

**Neues aus
Wissenschaft und Lehre
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
2010**

**Neues aus
Wissenschaft und Lehre
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010**

Herausgegeben vom Rektor
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper

Konzeption und Redaktion:
Univ.-Prof. em. Dr. Hans Süßmuth

d|u|p



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 License.
For details go to <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

© düsselford university press, Düsseldorf 2010
Einbandgestaltung: Monika Uttendorfer
Titelbild: Blick in den Konrad-Henkel-Hörsaal
Redaktionsassistenz: Sonja Seippel
Beratung: Friedrich-K. Unterweg
Satz: Friedhelm Sowa, L^AT_EX
Herstellung: WAZ-Druck GmbH & Co. KG, Duisburg
Gesetzt aus der Celeste
ISBN 978-3-940671-71-4
eISBN 978-3-11-072005-1

Inhalt

Vorwort des Rektors	11
Hochschulrat	13
Rektorat	15
Medizinische Fakultät	
<i>Dekanat</i>	19
SASCHA FLOHÉ und JOACHIM WINDOLF (Dekan) Bessere Schwerstverletztenprognose in Deutschland – von der <i>Damage-Control</i> -Chirurgie bis zum Traumanetz	23
PETER FEINDT und ARTUR LICHTENBERG Neue Wege – alte Ziele: Was macht moderne Herzchirurgie im Jahr 2010 aus?	31
STEFANIE RITZ-TIMME, ULRIKE BRUNENBERG-PIEL, VOLKER WEUTHEN, ULRICH DECKING, ALFONS HUGGER und MATTHIAS SCHNEIDER O.A.S.E.: Raum und Symbol für eine neue Lern- und Lehrkultur an der Medizinischen Fakultät	51
ANDREAS HIPPE, ANJA MÜLLER-HOMEY und BERNHARD HOMEY Chemokine im Tumor-Mikromilieu	65
WOLFRAM TRUDO KNOEFEL und JAN SCHULTE AM ESCH Die Förderung der Leberproliferation durch therapeutische Applikation von CD133-positive Knochenmarkstammzellen vor erweiterter Leberresektion	85
S. ROTH, P. ALBERS, W. BUDACH, A. ERHARDT, R. FENK, H. FRISTER, H. E. GABBERT, N. GATTERMANN, U. GERMING, T. GOECKE, R. HAAS, D. HÄUSSINGER, W. JANNI, W. T. KNOEFEL, G. KOBBE, H. W. MÜLLER, C. OHMANN, D. OLZEN, A. SALEH und B. ROYER-POKORA Aktuelle Entwicklungen in der interdisziplinären Krebstherapie	111
JOHANNES SIEGRIST und ANDREA ICKS Gesundheit und Gesellschaft – eine neue Initiative an der Medizinischen Fakultät	141
THOMAS BEIKLER Parodontitis – Einblicke in eine unterschätzte Biofilmerkranung	159
MATTHIAS SCHOTT Autoimmune und maligne Schilddrüsenerkrankungen	179

JENS SAGEMÜLLER

- Der Neubau der Krankenhausapotheke
des Universitätsklinikums Düsseldorf 193

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Dekanat 213

SABINE ETGES und PETER WESTHOFF

- Biodiversität – Vielfalt des Lebens
Die Vielfalt der Pflanzen und ihre Zukunft 217

EVELYN VOLLMEISTER, ELISABETH STRATMANN und
MICHAEL FELDBRÜGGE

- Langstreckentransport im Mikroorganismus *Ustilago maydis* 235

HELMUT RITTER, MONIR TABATABAI und GERO MAATZ

- Funktionsmaterialien in der Dental- und Augenheilkunde 249

VLADA B. URLACHER und KATJA KOSCHORRECK

- Biokatalyse für die selektive Oxidation 265

HEIKE BRÖTZ-OESTERHELT und PETER SASS

- Molekulare Antibiotikaforschung – Neue Leitstrukturen
und Wirkmechanismen gegen multiresistente Bakterien 283

FRANK MEYER und REINHARD PIETROWSKY

- Risikopotential der exzessiven Nutzung von Online-Rollenspielen:
Fortschritte in der klinischen Diagnostik 295

HOLGER GOHLKE

- Strukturbasierte Modellierung der
molekularen Erkennung auf multiplen Skalen 311

Philosophische Fakultät

Dekanat 329

FRANK LEINEN

- Mexiko 1810 – 1910 – 2010:
Entwicklungen, Perspektiven, Problemfelder 333

SHINGO SHIMADA

- Zum Konzept von Natur im Japanischen – das Eigene und das Fremde.
Eine Skizze..... 355

GERHARD SCHURZ

- Wie wahrscheinlich ist die Existenz Gottes?
Kreationismus, Bayesianismus und das Abgrenzungsproblem 365

RICARDA BAUSCHKE-HARTUNG

- Liegt der Rheinschatz in Düsseldorf? 377

PETER INDEFREY	
Wie entsteht das gesprochene Wort?	391
HARTWIG HUMMEL	
Europa als Friedensprojekt: Der internationale Masterstudiengang <i>European Studies</i> an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	401
SUSANNE BRANDT und BEATE FIESELER	
Zum Projekt „Studierende ins Museum“	411
GABRIELE GLOGER-TIPPELT	
Warum wir Bindung brauchen – Empirisches Wissen und einige Mythen	427
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät	
<i>Dekanat</i>	445
NADINE MÜLLER und BERND GÜNTER (Dekan)	
Kunstvermittlung und Marketing für Kunst – ein interdisziplinäres Fachgebiet	449
Gastbeitrag	
CHRISTOPH INGENHOVEN	
Rede anlässlich der Eröffnungsfeier des Oeconomicum der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf am 30. November 2010	463
RAIMUND SCHIRMEISTER	
Der MBA Gesundheitsmanagement als innovativer Weiterbildungsstudiengang	469
STEFAN SÜSS	
Fassaden, Mythen und Symbole? Wie Managementkonzepte eingesetzt und bewertet werden	481
JUSTUS HAUCAP	
Eingeschränkte Rationalität in der Wettbewerbsökonomie	495
HANS-THEO NORMANN	
Experimentelle Ökonomik für die Wettbewerbspolitik.....	509
RÜDIGER HAHN	
Corporate Responsibility in betriebswirtschaftlicher Diskussion – Kritische Reflexion und Begründungsgrundlagen unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung	525
Juristische Fakultät	
<i>Dekanat</i>	541
RALPH ALEXANDER LORZ	
Die neue Blaupause für Europa Der Vertrag von Lissabon und seine wesentlichen Neuerungen.....	543

CHRISTIAN KERSTING Wettbewerb der Rechtskulturen: Der Kampf um das beste Recht.....	557
ANDREAS FEUERBORN, SUSANNE LEITNER und SUSANNE SCHILLBERG Fünf Jahre integrierter Grundstudienkurs Rechtswissenschaften Düsseldorf/Cergy-Pontoise – eine erfolgreiche Basis für den neuen deutsch-französischen Aufbaustudienkurs im Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht	583
JOHANNES DIETLEIN und FELIX B. HÜSKEN Spierschutz im gewerblichen Automatenpiel Rechtsprobleme der Bauartzulassung neuartiger Geldspielgeräte	593
CHRISTIAN KERSTING Zur Zweckmäßigkeit eines Entflechtungsgesetzes	613
Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.	
OTHMAR KALTHOFF Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.....	625
Private Stiftungen und die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	
ESTHER BETZ Ziele und Arbeit der Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post	631
Forscherguppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	
DIETER HÄUSSINGER und RALF KUBITZ Klinische Forschergruppe KFO 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“	637
Sofja Kovalevskaja-Preisträger	
PHILIPP ALEXANDER LANG Wie man virale Infektionen untersuchen kann.....	649
Graduiertenausbildung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	
AXEL GÖDECKE und URSULA KESSEN Strukturierte Promotion an der Medizinischen Fakultät: Die <i>Medical Re- search School Düsseldorf</i>	661
CHRISTIAN DUMPITAK, ANDREAS WEBER und CHRISTEL MARIAN Shaping the Future of Doctoral Training: iGRAD – Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf ..	671

SIGRUN WEGENER-FELDRÜGGE, RÜDIGER SIMON und ANDREAS P. M. WEBER iGRAD-Plant – An International Graduate Program for Plant Science „The Dynamic Response of Plants to a Changing Environment“	679
---	-----

Nachwuchsforschergruppen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

M. BEURSKENS, S. KEUNEKE, M. MAHRT, I. PETERS, C. PUSCHMANN, A. TOKAR, T. VAN TREECK und K. WELLER Wissenschaft und Internet	693
--	-----

Ausgründungen aus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

CORD EBERSPÄCHER Kennen Sie Konfuzius? Über 300 Konfuzius-Institute verbreiten chinesische Kultur und Sprache weltweit – das Düsseldorfer Institut gehörte zu den ersten	705
---	-----

Ausstellungen

STEFANIE KNÖLL Narren – Masken – Karneval Forschungsprojekt und Ausstellung der Graphiksammlung „Mensch und Tod“	721
---	-----

Geschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

ULRICH KOPPITZ, THORSTEN HALLING und JÖRG VÖGELE Geschichten und Geschichtswissenschaft: Zur Historiographie über die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf	739
---	-----

Forum Kunst

STEFAN SCHWEIZER Gartenkunst als Städtebau Zur Konvergenz der Disziplinen im Diskurs um den sozialhygienischen Beitrag urbaner Grünanlagen 1890–1914	759
---	-----

Chronik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

ROLF WILLHARDT Chronik 2010	783
--------------------------------------	-----

Vorwort des Rektors

Eine lebendige Universität wie die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf erfindet sich ständig neu – denn ihre Grundlagen sind der Neugierhunger der Wissenschaft und die immer neue Herausforderung, das Wissen auch zeitgemäß den neuen Studierenden zu vermitteln. Insofern ist der schlichte Titel dieses Jahreskompendiums „Neues aus Wissenschaft und Lehre“ Programm. Die Autorinnen und Autoren zeigen, wie vielfältig die Universität mit ihren fünf Fakultäten ist, und auch, wie stark das verbindende Band der wissenschaftlich-analytischen Methode und der Faszination dadurch erbrachter Erkenntnisse zwischen den vielen Fachgebieten ist. Ich wünsche mir, dass der Funke, der Begeisterung, gute Wissenschaft und Lehre antreibt, auch auf die Leser dieses Buches überspringt. Herrn Prof. em. Dr. Hans Süßmuth sei ein weiteres Mal Dank gesagt für Auswahl und Redaktion der Beiträge. Nicht minder gedankt sei allen Autorinnen und Autoren für ihr Engagement.

Düsseldorf, im Februar 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Piper', with a stylized, looped initial 'P'.

Univ.-Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper

Hochschulrat



Anne-José Paulsen
Vorsitzende¹



Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Ernst Theodor Rietschel
Stellvertretender Vorsitzender



Avi Primor



Dr. Simone Bagel-Trah



Patrick Schwarz-Schütte



Univ.-Prof. em. Dr. Ulrich Hadding



Univ.-Prof. Dr. Vittoria Borsò



Univ.-Prof. em. Dr. Detlev Riesner

¹ Quelle: <http://www.fotografie-wolf.com>, Bildrechte: Oberlandesgericht Düsseldorf

Rektorat



Univ.-Prof. Dr. Dr. Hans Michael Piper
Rektor



Prof. Ulf Pallme König
Kanzler



Univ.-Prof. Dr. Ulrich von Alemann
Prorektor für Lehre
und Studienqualität



Univ.-Prof. Dr. Klaus Pfeffer
Prorektor für Strukturentwicklung



Univ.-Prof. Dr. Lutz Schmitt
Prorektor für Forschung
und Innovation



Univ.-Prof. Dr. Axel Buchner
Prorektor für Hochschulmanagement
und Internationales
(seit 20. Januar 2010)

Medizinische Fakultät

Dekanat



Univ.-Prof. Dr. Dr. Joachim Windolf
Dekan



Univ.-Prof. Dr. Ertan Mayatepek
Prodekan



Univ.-Prof. Dr. Hartmut Hengel
Prodekan



Univ.-Prof. Dr. Stefanie Ritz-Timme
Studiendekanin



Univ.-Prof. Dr. Ulrich Decking
Stellvertretender Studiendekan
Vorklinik



Univ.-Prof. Dr. Alfons Hugger
Stellvertretender Studiendekan
Zahnklinik



Univ.-Prof. Dr. Matthias Schneider
Stellvertretender Studiendekan
Klinik



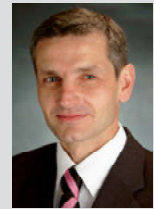
Prof. Dr. Joachim Windolf

Joachim Windolf ist seit Oktober 2008 Dekan der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Nach dem Studium der Medizin an der Goethe-Universität Frankfurt erhielt er 1986 die Approbation und wurde in demselben Jahr zum Dr. med promoviert. Im Jahr 1994 erfolgte die Facharztanerkennung für das Fach Chirurgie und 1996 die Habilitation.

Nach der Berufung zum C2-Hochschuldozenten für Unfallchirurgie an der Goethe-Universität Frankfurt im Jahr 1999 war Joachim Windolf von 1999 bis 2001 Geschäftsführender Oberarzt der Unfallchirurgischen Klinik der Goethe-Universität.

Im Jahr 2001 erhielt er den Ruf auf eine C3-Professur am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Joachim Windolf folgte im Jahre 2005 dem Ruf an das Universitätsklinikum Düsseldorf und ist dort seitdem Direktor der Klinik für Unfall- und Handchirurgie.



Prof. Dr. Sascha Flohé

Sascha Flohé hat von 1986 bis 1993 Humanmedizin an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen sowie der Universität Erlangen studiert. Während seines Studiums hat er sich in seiner Dissertation mit inflammatorischen Prozessen nach Sepsis und Trauma beschäftigt. Nach 18 Monaten klinischer Tätigkeit am Juliusspital Würzburg erfolgte erneut eine wissenschaftliche Tätigkeit, zunächst am Institut für Pharmakologie der Bundeswehr in München. Im Anschluss verfolgte er als Wissenschaftlicher Assistent in der klinischen Forschergruppe „Schock und Multiorganversagen“ an der Universität Essen erneut die Fragestellung der Inflammation nach Trauma. 2004 erfolgte die Habilitation für das Fach Chirurgie. Auch nach der Habilitation setzte Sascha Flohé seine wissenschaftlichen Tätigkeiten im Bereich der Immunantworten nach schwerem Trauma fort. 2008 erfolgte der Wechsel an die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in die Klinik für Unfall- und Handchirurgie. Dort wurde er 2009 zum außerplanmäßigen Professor der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ernannt.

SASCHA FLOHÉ und JOACHIM WINDOLF (Dekan)

Bessere Schwerstverletztenprognose in Deutschland – von der *Damage-Control*-Chirurgie bis zum Traumanetz

Epidemiologie und Definition des Polytraumas

Der Begriff Polytrauma erlaubt mehrere Definitionen. Im Allgemeinen bedeutet es eine Kombination von mehreren bedrohlichen Verletzungen, von denen eine oder die Gesamtsumme eine Lebensbedrohung darstellt. Im internationalen Sprachgebrauch definiert sich das Polytrauma häufig über eine bestimmte Verletzungsschwere, die mit dem so genannten *Injury Severity Score* gemessen wird. Dieser liegt bei einem Polytrauma über 16 Punkten. Die häufigsten Ursachen für Schwerstverletzungen sind in Deutschland Verkehrsunfälle und Arbeitsunfälle gefolgt von Freizeitunfällen und häuslichen Unfällen sowie einem geringen Anteil von Gewaltverbrechen, was im großen Gegensatz zu anderen Regionen auf der Welt steht. Die Anzahl der Verkehrstoten und damit auch der schweren Verkehrsverletzten sinkt aufgrund der besseren Primärprotektion und Präventivmaßnahmen kontinuierlich. Man rechnet dennoch mit 30.000 bis 35.000 Schwerstverletzten in Deutschland pro Jahr. Die Behandlung von schwerstverletzten Patienten stellt ein komplexes Geschehen dar; die Faktoren, welche die Prognose eines solchen Patienten beeinflussen, sind multiple.

Wissenschaftliche Basis für klinische Traumaforschung

Um neue Behandlungsstrategien bei Schwerstverletzten zu evaluieren, haben klinische Studien aufgrund der Heterogenität des Patientengutes und der nicht sehr großen Fallzahl in den einzelnen Subgruppen eine begrenzte Anwendung. Aus diesem Grunde hat ein Arbeitskreis der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie bereits vor fast Jahren begonnen, ein Register zur prospektiven Erfassung von Daten von schwerstverletzten Patienten zu initiieren. Dieses Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) erfasst die Daten von schwerstverletzten Patienten sowohl von der präklinischen Phase als auch von der Aufnahmephase in der Klinik (Schockraumphase), über die Operationsphase und im weiteren Verlauf die Intensivstation bis zur Rehabilitation. 1993 wurde dieses Register aus einem kleinen Kreis von aktiven Unfallchirurgen – mit zumeist universitärem Ursprung – gegründet und mit Daten ausgestattet. Zwischenzeitlich hat sich dieses Register national verbreitet und es nehmen weit über 100 Kliniken regelmäßig an dieser prospektiven Datenerhebung teil. Dadurch ist es gelungen, die Versorgungsdaten von bislang über 50.000 Schwerstverletzten zu dokumentieren, woraus sich wichtige Erkenntnisse über die Versorgungsstrategien dieser Patienten ergeben. Als zusätzlicher interessanter Nebeneffekt ist dieses Register in den letzten Jahren zunehmend internationalisiert worden mit Teilnehmern aus Österreich, Belgien, Niederlanden, Schweiz und Slowenien. Dieser Aspekt wird in Zukunft Systemvergleiche

erlauben. Mit seinem Datenumfang zählt dieses Register zu den größten Traumaregistern der Welt.

Veränderung der Prognose nach schwerem Trauma und deren mögliche Ursachen

Neben vielfältigen Auswertungen zur Versorgungsqualität und Strukturqualität lässt sich letztendlich eine wesentliche Beobachtung aus diesem Register ziehen. Die Mortalität nach einer schweren Verletzung sinkt kontinuierlich; dieses Phänomen zeigt sich besonders deutlich ab der Jahrtausendwende, beziehungsweise ab 2005 erneut. Diese Beobachtung bezieht sich auf die standardisierte Mortalitätsrate. Die standardisierte Mortalitätsrate stellt den Quotienten aus tatsächlich beobachteter und vorhergesagter Mortalität auf der Basis von evaluierten Scores dar. Die aktuelle Auflistung der standardisierten Mortalitätsrate aus dem Traumaregister Jahresbericht des Jahres 2010 veranschaulicht dieses Phänomen (Abb. 1). Im vorliegenden Beitrag werden exemplarisch mögliche Ursachen für dieses Phänomen dargestellt, welches jedoch eindeutig multifaktoriell ist. Die Änderungen in der Traumaversorgung in Deutschland, welche seit den letzten Jahren durchgeführt werden, beziehungsweise im letzten Jahrzehnt vollzogen wurden, lassen sich vier verschiedenen Ebenen zuordnen.

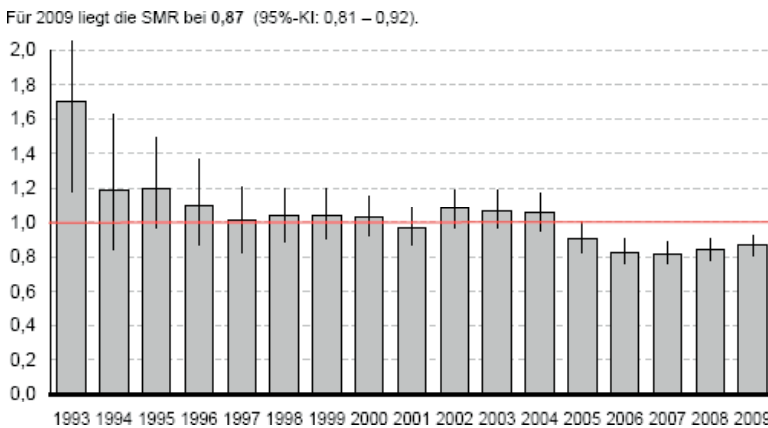


Abb. 1: Standardisierte Mortalitätsrate (vorhergesagte Mortalität entsprechend des RISC-Score durch tatsächlich beobachtete Mortalität) aller am Traumaregister der DGU teilnehmenden Kliniken gemittelt von 1993 bis 2009 laut Traumaregister Jahresbericht 2010 (Datenerhebung bis 31.12.2009)

Zum einen haben sich die Behandlungskonzepte in der Initialphase von schwerstverletzten Patienten verändert. Hierbei ist insbesondere zu erwähnen, dass das *Damage-Control*-Konzept für die Behandlung von abdominalen Traumata ebenso wie für die Behandlung von muskuloskelettalen Verletzungen eine zunehmende Verbreitung erfahren hat. Das *Damage-Control*-Konzept bedeutet hierbei die Minimierung des initialen Operationstraumas und die Reduzierung der ersten operativen Maßnahmen auf das notwendigste mit dem alleinigen Ziel, Blutungen und Kontamination zu kontrollieren sowie Knochenbrüche temporär von extern zu stabilisieren.

Zum anderen hat sich auch die nicht operative Behandlung von schwerstverletzten Patienten in der Initialphase verändert. Hierbei ist zu erwähnen, dass präklinisch die Volumengabe zurückhaltender durchgeführt und in der frühen innerklinischen Versorgung vermehrt auf eine rechtzeitige Substitution von Gerinnungsfaktoren neben der Substitution von Blutprodukten geachtet wird. Hierbei kristallisiert sich zumindest auf retrospektiver Datenbasis heraus, dass die frühe Gabe von gleich großen Mengen von Erythrozytenkonzentraten und gefrorener Frischplasmen, welche Gerinnungsfaktoren erhalten, mit einem geringen Gesamtblutbedarf und einer herabgesetzten Mortalität einhergehen.

Als dritte wesentliche Änderung in der Schwerstverletztenversorgung in Deutschland hat sich die Art der initialen Diagnostik verändert. So zeigt sich ein zunehmender Einsatz der Computertomographie (CT) in der Primärdiagnostik. Hierbei wird im oder unmittelbar nach der Aufnahme im Schockraum eine CT-Diagnostik vom Kopf bis einschließlich zum Becken durchgeführt, um möglichst schnell das komplette Verletzungsausmaß zu erfassen. Eine interessante Auswertung aus dem Traumaregister der DGU konnte zeigen, dass die Patienten mit einem initialen Ganzkörper-CT eine geringere standardisierte Mortalitätsrate haben als solche, die nicht diese umfangreiche Erstdiagnostik erhielten.¹

In der Traumaversorgung in Deutschland hat es jedoch in den letzten Jahren nicht nur Veränderungen in bestimmten Behandlungsstrategien von operativer oder nicht-operativer Seite gegeben, sondern auch Veränderungen in der Ausbildung der beteiligten Ärzte sowie veränderte Organisationen und Strukturen der einzelnen Kliniken beziehungsweise eine Optimierung der innerklinischen Zusammenarbeit. Bei der Ausbildung von Ärzten für die Versorgung von Schwerstverletzten ist in erster Linie das *Advanced-Trauma-Life-Konzept* (ATLS®) zu erwähnen, welches ein weltweit etabliertes Konzept zur Behandlung von schwerstverletzten Patienten im Schockraum darstellt. Dieses Ausbildungsprogramm wurde – unter Beteiligung von Ärzten aus dem Universitätsklinikum Düsseldorf – im Jahr 2003 auch in Deutschland etabliert und ist zwischenzeitlich auf dem besten Wege flächendeckend national eingesetzt zu werden. Ergänzend hierzu werden die Strategien der *Damage-Control-Chirurgie* in dem operativen Kurs *Definitive Surgical Trauma Care* (DSTC™) gelehrt. Auch dieses Kurssystem wurde unter Beteiligung von Ärzten aus dem Universitätsklinikum Düsseldorf in Deutschland eingeführt und etabliert.

Standard und Vernetzung in der Traumaversorgung

Neben der Ausbildung sind insbesondere standardisierte Abläufe der Schwerstverletztenversorgung von eminenter Bedeutung. Das eingangs erwähnte Traumaregister der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie zeigt in seinen Auswertungen, die ebenfalls zur Qualitätssicherung herangezogen werden können, erhebliche Unterschiede der Traumaversorgung in Deutschland auf. So ergeben sich nach Auswertung der beobachteten Letalität in Relation zu der erwartenden Mortalität, welche sich durch etablierte Prognose-Scores (RISC-Score) errechnen lässt, unter den behandelnden Kliniken eklatante Unterschiede von bis zu 40 Prozent. Abbildung 2 verdeutlicht dieses Ergebnis. Die

¹ Vgl. Huber-Wagner *et al.* (2009).

Daten aus dem Traumaregister und die damit verbundene Annahme von unterschiedlich etablierten Standards der Traumaversorgung in Deutschland führten zu einer Initiative zur Standardisierung der Traumaversorgung und zur Definition von festgelegten Traumazentren in Deutschland. In einem ersten Schritt wurden die strukturellen und personellen Voraussetzungen für die Traumaversorgung festgelegt und in einem „Weisbuch der Schwerstverletztenversorgung“ der DGU konsentiert und fixiert. Analog zu den international ebenfalls schon vorhandenen verschiedenen Level der Traumaversorgung wurden dann verschiedene Stufen von Traumazentren für Deutschland definiert. So gibt es als erste Versorgungsstufe das lokale Traumazentrum, gefolgt von einem regionalen Traumazentrum und als höchste Versorgungsstufe der Schwerstverletztenversorgung das überregionale Traumazentrum, das alle erdenklichen Verletzungen bei Menschen rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr behandeln kann. Die Kriterien für diese Traumazentren wurden im Jahr 2006 definiert, um eine Standardisierung der Traumaversorgung – zumindest auf struktureller Ebene – zu gewährleisten. Als unmittelbare Konsequenz der verschiedenen Versorgungsstufen ergibt sich somit auch die Notwendigkeit, dass sich Traumazentren verschiedener Levels miteinander vernetzen und sogenannte Traumanetze bilden, welche die Traumaversorgung in einer Region flächendeckend sicher stellen.

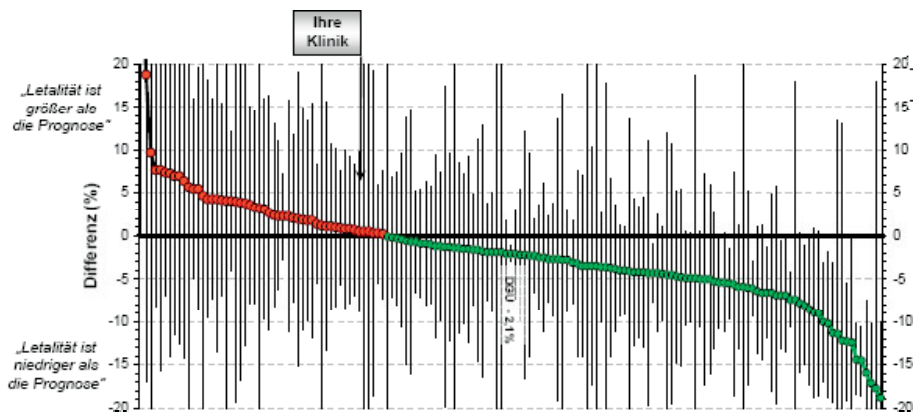


Abb. 2: Standardisierte Mortalitätsrate aller am Traumaregister der DGU teilnehmenden Kliniken laut Traumaregister Jahresbericht 2010 (Datenerhebung bis 31.12.2009)

Traumanetz Düsseldorf

In dem Gesamtkonstrukt von Qualitätskontrollen durch das Traumaregister, der Definition von Traumazentren und der Ausbildung von Traumanetzwerken hat die Klinik für Unfall- und Handchirurgie des Universitätsklinikums Düsseldorf eine Vorreiterrolle eingenommen. Dies ist von besonderer Bedeutung, da die Unfallchirurgie am Standort Düsseldorf erst 2005 zu einer eigenständigen klinischen und akademischen Abteilung wurde. Unmittelbar danach hat sich die Klinik aktiv am Traumaregister beteiligt und auch eines der ersten Traumanetze in Nordrhein-Westfalen für die Region Düssel-

dorf initiiert. Entsprechend ihrem universitären Status hat sich die Unfallchirurgie am Universitätsklinikum Düsseldorf folgerichtig als überregionales Traumazentrum positioniert. Nach der Etablierung von entsprechenden Behandlungsleitlinien und Schaffung der organisatorischen Voraussetzung für eine „Rund-um-die-Uhr-Bereitschaft“ des Schockraums einschließlich Diagnostik wurde die Klinik 2009 als überregionales Traumazentrum erfolgreich auditiert. Durch intensiven Austausch mit den umliegenden Kliniken konnten ähnliche Prozesse in allen an der Traumaversorgung beteiligten Kliniken der kompletten Region Düsseldorf, von Wuppertal bis Mönchengladbach, einen ähnlichen Prozess durchlaufen, so dass im Mai 2010 das Traumanetz Düsseldorf als erstes komplettes Netzwerk für die Traumaversorgung in Nordrhein-Westfalen erfolgreich zertifiziert werden konnte. Dieser Prozess soll sicherstellen, dass alle verletzten Patienten der Region zu jeder Zeit eine standardisierte und optimierte Traumaversorgung erhalten können, wobei der Patient in Abhängigkeit von Verletzungsart und Schweregrad entweder im lokalen, regionalen oder überregionalen Traumazentrum behandelt werden kann. Damit hat Düsseldorf als eine sehr junge, gerade erst gegründete Unfallchirurgie für die Schwerstverletztenversorgung aus klinischer, infrastruktureller und organisatorischer Sicht eine bedeutende Rolle in der Region übernommen. Dies unterstreicht auch Abbildung 3, welche zum einen darstellt, wie viele Kliniken sich an der Traumaversorgung in den Traumanetzwerken in Deutschland insgesamt beteiligen (Abb. 3a) und in welchen Regionen es bis jetzt gelungen ist, ein Traumanetzwerk komplett in seiner Gesamtheit zu zertifizieren (Abb. 3b). Am Ende des Jahres 2010 gibt es in der gesamten Bundesrepublik Deutschland insgesamt nur sieben zertifizierte Traumanetzwerke, von denen eines das Traumanetz Düsseldorf darstellt.

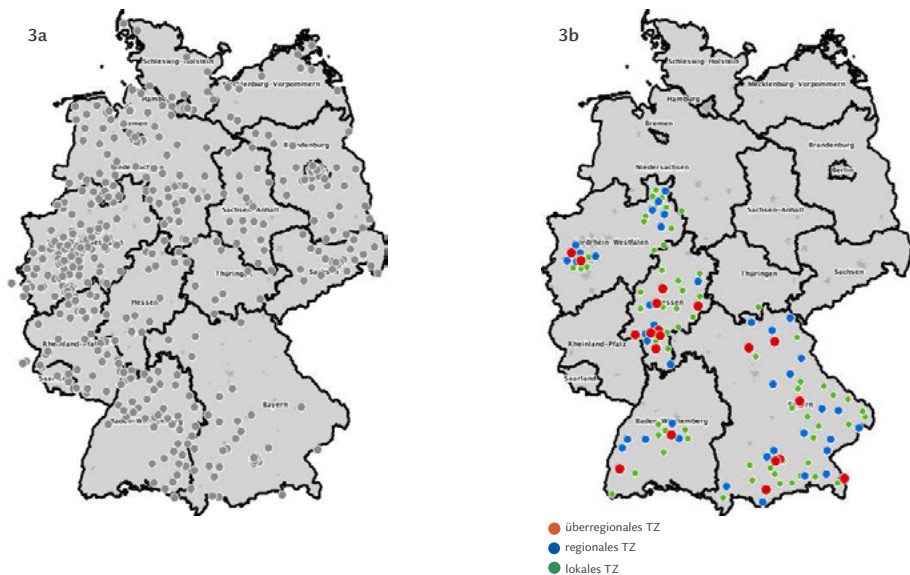


Abb. 3: Traumazentren und Traumanetzwerke in Deutschland

Ausblick

Auf den ersten Blick stellen zertifizierte Zentren oder Verbünde lediglich veränderte Organisationsstrukturen dar. Der Nutzen für den Patienten erscheint zwar logisch, ist jedoch letztendlich nicht nachgewiesen. In diesem Zusammenhang ist jedoch erneut die kontinuierliche Datenerhebung durch das Traumaregister von besonderer Bedeutung, weil sich hierdurch nicht nur ein Qualitätsnachweis der Versorgung erbringen lässt, sondern auch über die etablierten Prognose-Scores Veränderungen der standardisierten Mortalitätsrate erfassbar werden. Für die Zukunft öffnen sich mit den vorhandenen Messinstrumenten interessante Ansätze für die Versorgungsforschung im Bereich der Schwerstverletzten, wobei die Unfallchirurgie aufgrund der bereits vor der Einführung von Traumazentren bestehenden flächendeckenden Datendokumentation erhebliche Vorarbeiten geleistet hat. Vom Brustzentrum über das Darmzentrum bis zum Traumazentrum werden aktuell vielfältige Organisationsstrukturen geschaffen, deren Nutzen bislang nicht sicher nachgewiesen werden konnten. Hier hat das Traumaregister die Möglichkeit in Zukunft den Nutzen der Zentrumsbildung prinzipiell nachzuweisen. Bestandsaufnahmen der Situation vor Einführung der Traumazentren, beziehungsweise vor den neuen Ausbildungskonzepten, wurden durch Mitarbeiter der Klinik für Unfall- und Handchirurgie bereits publiziert.² Die nächsten Jahre werden zeigen, ob sich der positive Trend bei der Prognose für Schwerstverletzte durch diese zahlreichen Verbesserungen in der Versorgung weiter steigern lässt.

Literatur

- HUBER-WAGNER, S., R. LEFERING, L. M. QVICK, M. KÖRNER, M. V. KAY, K. J. PFEIFER, M. REISER, W. MUTSCHLER und K. G. KANZ (2009). „Working Group on Polytrauma of the German Trauma Society. Effect of whole-body CT during trauma resuscitation on survival: a retrospective, multicentre study“, *The Lancet* 373(9673), 1455–1461.
- LÖGTERS, T., R. LEFERING, J. SCHNEPPENDAHL, I. ALLDINGER, I. WITTE, J. WINDOLF und S. FLOHÉ (2010). „TraumaRegister der DGU 2010. Interruption of the diagnostic algorithm and immediate surgical intervention after major trauma – incidence and clinical relevance. Analysis of the Trauma Register of the German Society for Trauma Surgery“, *Der Unfallchirurg* 113(10), 832–838.
- SCHNEPPENDAHL, J., R. LEFERING, I. WITTE, T. LÖGTERS, C. KÜHNE, S. RUCHHOLZ, J. WINDOLF und S. FLOHÉ (2010, im Druck). „TraumaRegister der DGU 2010. Verlegungsrealität polytraumatisierter Patienten in Deutschland: Eine Auswertung des Traumaregisters der DGU“, *Der Unfallchirurg*.

² Vgl. Lögters *et al.* (2010) sowie Schneppendahl *et al.* (2010, im Druck).

Prof. Dr. Artur Lichtenberg



Am 1. August 2009 wurde Artur Lichtenberg zum Inhaber des Lehrstuhls für Kardiovaskuläre Chirurgie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und zum Direktor dieser Klinik ernannt. Artur Lichtenberg wurde 1969 als Sohn eines Ingenieurs und einer Ärztin in Nowotroizkoje in der ehemaligen Sowjetunion geboren.

Von 1986 bis 1992 studierte er Humanmedizin an der staatlich Medizinischen Hochschule Alma Ata (GUS). Seine Ausbildung zum Herzchirurgen begann er 1993 in der Abteilung für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie an der Universität Tübingen und setzte sie im Herzzentrum Lahr/Baden (1995–1997) und an der Medizinischen Hochschule Hannover fort, um im Jahr 2000 den Facharzt für Herzchirurgie zu absolvieren; er arbeitete dann zunächst als Funktionsoberarzt und von 2001 bis 2006 als ordentlicher Oberarzt an der Medizinischen Hochschule Hannover. Hier eignete er sich ein weitreichendes operatives Spektrum an und entwickelte auch seine operativen Spezialisierungen im Bereich der minimalinvasiven Herzchirurgie sowie der Aorten Chirurgie. Im Jahr 2006 wurde er zum Stellvertretenden Ärztlichen Direktor und Leitenden Oberarzt der Klinik für Herzchirurgie an der Universität Heidelberg ernannt. Von hieran entwickelte sich ein weiterer Schwerpunkt seiner klinisch-operativen Arbeit: die Therapie der terminalen Herzinsuffizienz durch Kunstherzimplantation und Herztransplantation. Im Februar 2009 wurde er zum W3-Professor für Herz- und Thoraxchirurgie am Universitätsklinikum Jena und zum Direktor der Klinik ernannt. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte liegen auf dem Gebiet der regenerativen Zellforschung und des Tissue-Engineerings und spiegeln sich in zahlreichen Publikationen wider. Ziel seiner Forschungstätigkeit ist die Entwicklung bioartifizieller Herzklappen mit den Methoden des Tissue-Engineerings, welche gegenüber den konventionellen Prothesen bessere Eigenschaften, insbesondere bezüglich der Haltbarkeit, Thrombogenität und Wachstumseigenschaften, haben. Seine tierexperimentellen und klinischen Projekte wurden durch diverse Drittmittelgeber gefördert. Im Jahr 2007 erlangte er die Venia Legendi für das Fach Herzchirurgie an der Medizinischen Hochschule Hannover (Titel: „Tissue-engineerte unter Simulation der physiologischen Kreislaufbedingungen in vitro re-endothelialisierte Herzklappen – Entwicklung und präklinische Testung“). Seit 2008 ist er Vorsitzender der Arbeitsgruppe Tissue-Engineerings der Herzklappen der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie.

Prof. Dr. Peter Feindt



Peter Feindt, Jahrgang 1959, studierte Medizin und Philosophie an der Universität des Saarlandes und war dort DFG-Stipendiat am II. Physiologischen Institut. Er ist Oberarzt der Abteilung für Kardiovaskuläre Chirurgie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Facharzt für Herzchirurgie mit Schwerpunkt Thoraxchirurgie. Er habilitierte sich an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und wurde zum außerplanmäßigen Professor ernannt.

Er ist Assistant Editor des Journals *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon* (Thieme Verlag), Schriftleiter der *Zeitschrift für Kardiovaskuläre Medizin* (*German Journal of Cardiovascular Medicine*) des EBM-Verlags München sowie Herausgeber der *Zeitschrift für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie* (Steinkopff/Springer Verlag).

Peter Feindt ist Vorsitzender der DGTHG-Arbeitsgruppe „Extrakorporale Zirkulation und Mechanische Kreislaufunterstützung“, Preisträger des Innovationswettbewerbs zur Förderung der Medizintechnik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und Autor von über 100 Originalarbeiten: Buchbeiträge und Bücher.

PETER FEINDT und ARTUR LICHTENBERG

Neue Wege – alte Ziele: Was macht moderne Herzchirurgie im Jahr 2010 aus?

Man kann die Augen nicht heilen ohne den Kopf, den Kopf nicht ohne den Leib, den Leib nicht ohne die Seele.

Platon

Einleitung

Herzchirurgie im Jahr 2010 beinhaltet neue Wege in Bezug auf operative Zugänge, schonendere Eingriffe, minimalinvasive Verfahren, technische Innovationen und vieles mehr unter Beibehaltung alter Ziele – der optimalen Versorgung der meist schwerkranken Patienten mit dem bestmöglichen Resultat für den Patient in seiner besonderen Lebenssituation und seine Angehörigen. Dabei werden alt gediente herzchirurgische Prinzipien wie die Herz-Lungen-Maschine in moderne Konzepte, wie beispielsweise das endoskopische Operieren, integriert. Durch diese Vervielfältigung der zur Verfügung stehenden Behandlungsmethoden ist die moderne Herzchirurgie in der Lage, notwendige Eingriffe individuell auf den speziellen Patienten abzustimmen und den aktuellen Entwicklungen auch von Seiten des Patienten Rechnung zu tragen. Dies sind im Besonderen die ständig steigende Altersstruktur herzchirurgischer Patienten und die Zunahme an Begleiterkrankungen – unsere Patienten werden immer älter und kränker, die Kehrseite der Medaille immer besserer Versorgungsstrukturen und Behandlungsmethoden. So überleben heute viele Patienten aufgrund dieser verbesserten Behandlungsmethoden ihren ersten, zweiten und vielleicht auch dritten Herzinfarkt, sind aber dann bei herzchirurgisch notwendigen Eingriffen älter und häufig schon von ihrer Pumpfunktion deutlich eingeschränkt.¹ Diese Entwicklungen und die fortschreitenden technischen Möglichkeiten haben dazu geführt, dass sich in den letzten zehn Jahren viele neue Wege aufgetan haben, einen Bypass zu legen, eine Herzklappe zu implantieren oder eine Herztransplantation überflüssig zu machen. Die folgende Übersicht soll einen kurzen Überblick über die moderne Herzchirurgie im Jahr 2010 vermitteln, berücksichtigt wurden dabei nur bereits in der Klinik etablierte Verfahren.

Extrakorporale Zirkulation (EKZ)

Die Einführung der Herz-Lungen-Maschine (HLM) in den 1950er Jahren und die dadurch gegebene Möglichkeit zur Etablierung einer extrakorporalen Zirkulation (EKZ) erlaubte die routinemäßige Durchführung von Operationen am offenen Herzen. Dieser bahnbrechenden Entwicklung schloss sich eine Verbesserung der HLM und ihrer Komponenten an. Auswirkungen der EKZ auf Organsysteme wie Niere, Lunge und Hirn sind dadurch auf ein Minimum reduziert. Technische Komplikationen sind heute durch ein

¹ Vgl. Bruckenberg (2008).

modernes Monitoring und spezielle Kanülierungstechniken extrem selten. Dieser hohe Standard bei der Durchführung der EKZ wird durch speziell qualifiziertes Personal und durch modernste Technik für alle Komponenten einer HLM garantiert.



Abb. 1: Lifebridge-System (transportable Herz-Lungen-Maschine). Rechts: Einbringen der Schläuche für die Herz-Lungen-Maschine über die Leistenvene- und -arterie in Seldinger-Technik.

Durch Miniaturisierung und technische Innovationen entstanden aus der ursprünglichen HLM zwei eigenständige therapeutische Verfahren, die sogenannten mechanischen Herzunterstützungssysteme (wie beispielsweise Kunstherz oder Kunstventrikel) zur Behandlung der chronischen Herzinsuffizienz und die mobilen Herz-Lungen-Maschinen zur Behandlung der akuten Herz- und/oder Lungeninsuffizienz. Diese mobilen Herz-Kreislauf-Unterstützungssysteme (zum Beispiel HLM, *Extracorporale-life-support-Systeme* (ECLS), extracorporale Membranoxygenierung (ECMO)) können heute auch außerhalb eines herzchirurgischen Operationssaals eingesetzt werden (Abb. 1). Mit ihrer Hilfe ist es prinzipiell möglich, Patienten mit fortgeschrittener Herz-Kreislauf-Insuffizienz oder protrahierten Schockzuständen hämodynamisch zu unterstützen und/oder Patienten mit einem therapierefraktären Lungenversagen zu behandeln. Mit entsprechender fachlicher Expertise und Begleitung können diese Patienten dann auch über weite Strecken zu einem geeigneten Zentrum mit herzchirurgischer Versorgung transportiert werden (Abb. 2). Voraussetzung hierfür ist die Bildung von Netzwerken, bestehend aus niedergelassenen Ärzten sowie Krankenhäusern verschiedener Größe und Kompetenz, in deren Mitte eine Herzchirurgie stehen muss. Die mobilen Systeme ermöglichen stabilere Kreislaufverhältnisse, die weder durch medikamentöse Therapien, noch durch Implantation einer intraortalen Ballonpumpe (IABP) oder gar durch kardiopulmonale Reanimation erreichbar wären. Die Anwendung mobiler Herz-Kreislauf-Unterstützungssysteme außerhalb eines herzchirurgischen Operationssaals stellt eine weitere Option zur Behandlung akuter kardialer oder pulmonaler Schockzustände dar. Die jetzt anstehenden Aufgaben sind eher ordnungspolitischer und organisatorischer Art und es bleibt abzuwarten, wie schnell diese zukunftsweisende Therapieform mit der gebotenen Sorgfalt umfassend im Gesundheitswesen zur Verfügung stehen wird.²

Des Weiteren werden bei vielen herzchirurgischen Eingriffen miniaturisierte Herz-Lungen-Maschinen eingesetzt, die durch kleinere körperfremde Oberflächen zu einer geringeren Hemodilution, zu einer Einsparung von Fremdblut und einem niedrigeren

² Vgl. Feindt, Dalyanoglu und Lichtenberg (2009) sowie Feindt *et al.* (2010).



Abb. 2: Transport eines Patienten über weite Strecke an einem Lifebridge-System (transportable Herz-Lungen-Maschine)

Verbrauch von Katecholaminen führen. Damit nähern sich diese Systeme immer mehr der physiologischen Perfusion durch das Herz und der physiologischen Oxygenierung durch die Lungen.³ Die neusten Entwicklungen legen dabei großen Wert auf eine modulare Anordnung der einzelnen Komponenten der HLM, um somit individuell auf den Patient abgestimmt agieren zu können und die Systeme schnell an sich ändernde Situationen anzupassen (Abb. 3).

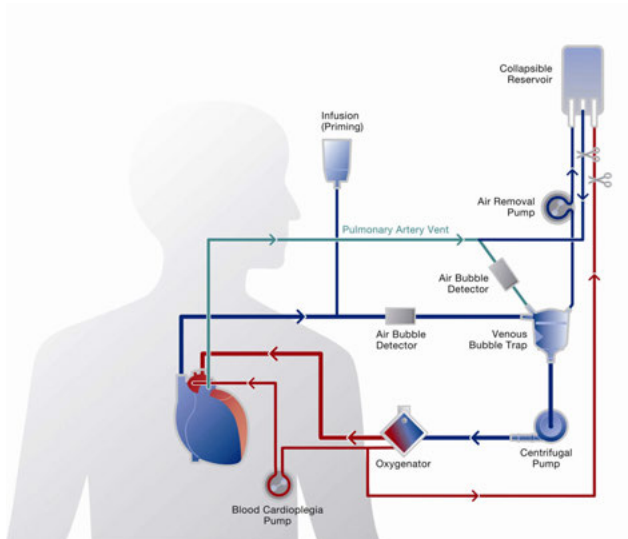


Abb. 3: Schematische Darstellung einer minimierten Herz-Lungen-Maschine (MECC-System)

³ Vgl. Immer *et al.* (2007), Mazzei *et al.* (2007) sowie Remadi *et al.* (2004).

Koronarchirurgie

Die koronare Bypasschirurgie ist die zahlenmäßig am häufigsten durchgeführte Operation in der Herzchirurgie weltweit. Mit ihr werden Patienten mit einer Koronaren Herzerkrankung behandelt, bei denen es durch eine Arteriosklerose zu einer Verengung der Herzkranzgefäße mit daraus resultierender Blutminderversorgung des Herzmuskels kommt. Das Prinzip der Operation ist es, mit Hilfe eines Bypasses Blut an der Verengung vorbei in die Koronararterien zu transportieren, um so eine wieder ausreichende Sauerstoffversorgung des Herzmuskels zu gewährleisten.

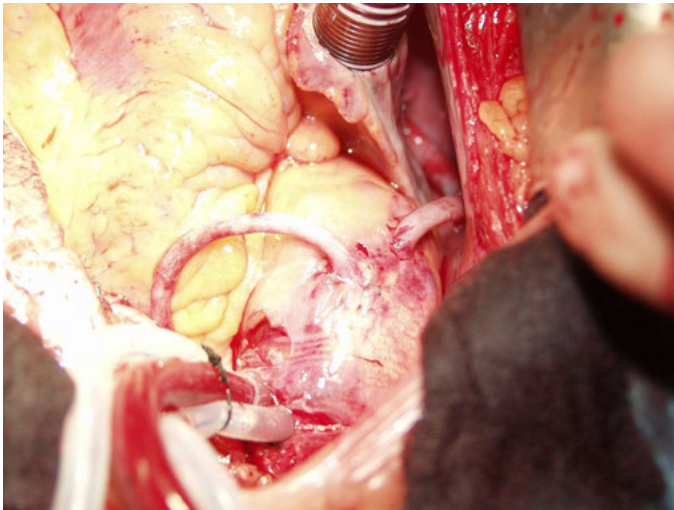


Abb. 4: Beispiel für eine Standard Bypass-Operation mit Venenbypässen und Herz-Lungen-Maschine

Dieses Versorgungskonzept wurde vor circa 40 Jahren schnell flächendeckend eingeführt, damals als rein venöse Bypasschirurgie, mit ausschließlicher Verwendung von Venengrafts (*V. saphena magna* des rechten und linken Beins) als Umgehungen. Diesem Konzept folgte dann schnell eine Umstellung auf eine Kombinationstherapie mit Verwendung der linken *A. thoracica interna* (linke Brustwandarterie, *A. mamaria*, LIMA) zur Revaskularisation des *Ramus interventricularis anterior* (RIVA, LAD) und venöser Grafts für die übrigen Zielgefäße (Abb. 4). Ausschlaggebend für diesen Wandel waren die hervorragenden Langzeitoffenheitsraten des arteriellen LIMA-Bypasses von über 90 Prozent nach zehn Jahren in Verbindung mit höheren Überlebensraten, geringeren Myokardinfarktraten, weniger Angina-pectoris-Schmerzen und einer geringeren Notwendigkeit zu erneuten Revaskularisationsmaßnahmen.⁴ Durch diese Ergebnisse getriggert, haben sich heute in der modernen Koronarchirurgie viele neue Konzepte und Verfahren etabliert, deren Ziele darin bestehen, den Erfolg der Operation zu verbessern, die Komplikationsmöglichkeiten zu senken und die Langzeiterfolge zu stabi-

⁴ Vgl. Loop *et al.* (1986) sowie den Qualitätsreport der Bundesgeschäftsstelle für Qualität in der Medizin (2006).

lisieren. Die Veränderungen zur klassischen Bypassoperation beziehen sich dabei auf die Zugangswege, die Verwendung der Herz-Lungen-Maschine, die Graftauswahl und die Revaskularisationskonzepte.

Zugangswege

Der klassische Zugangsweg für eine koronare Bypassoperation ist die mediane Sternotomie mit Durchtrennung des Brustbeins; sie erlaubt die Anlage von Bypassen an der Vorder- und Hinterwand des Herzens. Die Länge der Inzision kann dabei auf 10 bis 15 Zentimeter reduziert werden, ohne wesentliche Einbußen für Sicherheit und Exposition.

Des Weiteren kann eine Bypassoperation über eine sogenannte anterolaterale Mini-thorakotomie im 4. bis 5. Intercostalraum auf der linken Seite erfolgen. Dabei wird in der Regel die LIMA auf den RIVA anastomosiert; Koronararterienäste der Seitenwand werden gegebenenfalls sequentiell oder mit venösen Bypassen versorgt (Abb. 5).

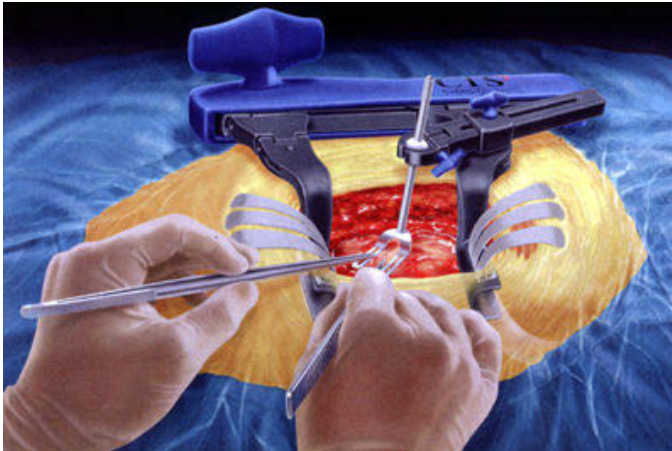


Abb. 5: Schematisches Beispiel für eine Bypass-Operation ohne Herz-Lungen-Maschine über eine Mini-Thorakotomie auf der linken Seite (MIDCAB)

Bypasschirurgie kann prinzipiell auch endoskopisch beziehungsweise mit Hybrid-techniken durchgeführt werden. Dabei wird entweder der Thorax über einen Minischnitt über dem Zielgefäß eröffnet und die Anastomose offen genäht. Alternativ kann beim vollständigen endoskopischen Vorgehen die Anastomose innen mit Hilfe von automatischen Anastomosegeräten „angeschossen“ werden.

Verwendung der Herz-Lungen-Maschine

Aufgrund der Tatsache, dass sich die Koronararterien auf der Oberfläche des Herzmuskels befinden und bei einer Operation keine Herzzinnenräume eröffnet werden müssen, ist es möglich, solche Eingriffe auch ohne den Einsatz der Herz-Lungen-Maschine durchzuführen. Anstatt, wie beim Einsatz mit der HLM, am vollständig stillgestellten

Herzen die Anastomosen zu nähen, werden in der sogenannten *Off-pump*-Koronarchirurgie am schlagenden Herzen nur die Stellen mit speziellen Stabilisatoren über wenige Zentimeter nach und nach still gestellt, an denen die Anastomosen genäht werden müssen. Während dieser Operation hält das Herz seine normale Pumpfunktion aufrecht (Abb. 6). Gründe, die HLM bei Bypassoperationen nicht einzusetzen, bestehen darin, Nebenwirkungen der HLM, wie beispielsweise inflammatorische Reaktionen auf die körperfremden Oberflächen oder auch neurologische Komplikationen durch die Perfusion, auszuschalten oder zu verringern. Dabei ist neben der Entscheidung für oder gegen die HLM das Gesamtkonzept des Eingriffs von wesentlicher Bedeutung. So ist es zum Beispiel nicht sinnvoll, bei einer Operation auf die HLM zu verzichten, dann aber die bei diesen Patienten häufig verkalkte *A. ascendens* für proximale Anastomosen von Venenbypassen mehrfach zu klemmen und so das Risiko einer Kalkembolie mit neurologischer Symptomatik zu riskieren.⁵

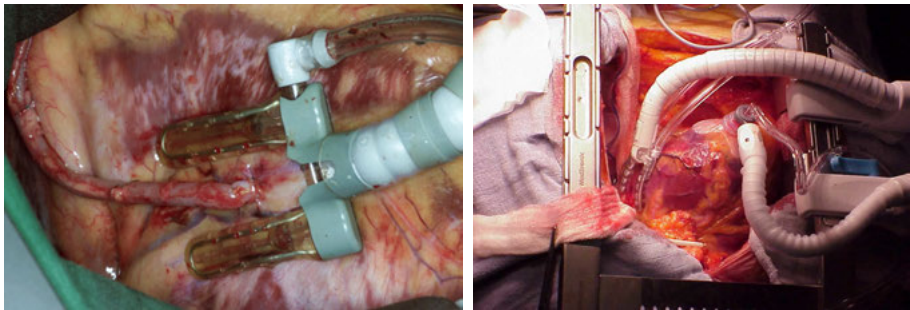


Abb. 6: Beispiel für eine *Off-pump*-Bypassoperation (ohne Herz-Lungen-Maschine); distale Anastomose ist mit Hilfe eines Stabilisators bereits genäht.

Graftauswahl

Wie bereits dargestellt, zeigte sich in der Bypasschirurgie ein günstiger Effekt bei Verwendung arterieller Grafts (linke *A. mammaria interna*). Diese Tatsache führte in der Folge dazu, mehr und mehr arterielle Grafts anstelle der bisher meist verwendeten venösen Grafts zu benutzen. Heute gilt es bei Einhaltung gewisser Kriterien als gesichert, dass sowohl die linke und rechte *A. mammaria interna* (LIMA, RIMA) als auch die *A. radialis* des Unterarms Vorteile in den Langzeitergebnissen zeigen, insbesondere bei der Offenheitsrate nach fünf und zehn Jahren.⁶

Revaskularisationskonzepte

Neben einer sorgfältigen Gewinnung der Grafts (schonendes operatives Vorgehen), einer exakten Anastomosennahttechnik und einer kontrollierten Auswahl des Ortes der

⁵ Vgl. Karolak *et al.* (2007) sowie Novitzky *et al.* (2007).

⁶ Vgl. Loop *et al.* (1986) sowie den Qualitätsreport der Bundesgeschäftsstelle für Qualität in der Medizin (2006).

Anastomose ist die Planung der Bypassoperation und das verfolgte Konzept von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Maßnahme.

Als modernes Konzept ist hier an erster Stelle die sogenannte komplett arterielle Revascularisation (TAR = total arterial revascularisation) in OPCAB (*Off-pump-coronary artery-bypass-Technik*) zu nennen (Abb. 7). Dabei werden am schlagenden Herzen ausschließlich Arterien als Bypassgrafts verwendet. Um auch die Hinterwand des Herzmuskels zu versorgen, näht man in verschiedenen Techniken als Y- oder T-Graft die rechte RIMA in die linke LIMA, um so mit der LIMA die LAD und mit der RIMA die Koronararterienäste der Hinterwand zu bypassen.⁷ Die Vorteile dieser Technik sind vielfältig: Es muss keine Venenentnahme an den Beinen erfolgen, wodurch die Patienten postoperativ schneller mobilisierbar sind; die Nebenwirkungen der extrakorporalen Zirkulation werden durch Weglassen der HLM vermieden; die ausschließliche Verwendung von arteriellen Grafts führt zu besseren Langzeitergebnissen und durch das Fehlen jeglicher Manipulationen an der *A. ascendens* sinkt die Gefahr neurologisch bedeutsamer embolischer Ereignisse dramatisch (sogenannte *Aorta-no-touch-Technik*).⁸

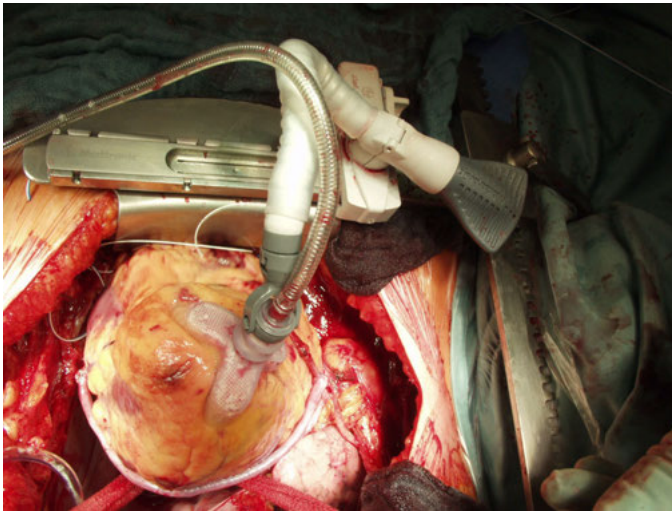


Abb. 7: Total arterielle Bypass-Operation ohne Herz-Lungen-Maschine (TAR-OPCAB) mit rechter und linken *A. mammaria* als T-Graft

Klappenchirurgie

Die retrospektive Auswertung der letzten zehn Jahre zeigt auf dem Gebiet der Herzklappenchirurgie die rasante Weiterentwicklung der Herzchirurgie am deutlichsten. Moderne Klappenchirurgie spiegelt sich wider in den chirurgischen Techniken („Lieber reparieren als ersetzen“), in den Operationsverfahren („Je kleiner der Schnitt desto besser“)

⁷ Vgl. Lytle *et al.* (2004) sowie Yilmaz *et al.* (2002).

⁸ Vgl. Barner *et al.* (2001).

und nicht zuletzt in den aktuellen Auswahlmöglichkeiten verschiedenster Herzklappenprothesen, die eine gewisse „Qual der Wahl“ suggerieren.

Ausgehend von der Tatsache, dass die ideale Herzklappe des betreffenden Patienten ist, wurden chirurgische Techniken entwickelt, unzureichend schließende Herzklappen zu rekonstruieren. Diese Verfahren werden heute hauptsächlich bei der am zweithäufigsten auftretenden Herzklappenerkrankung, der sogenannten Mitralklappeninsuffizienz angewendet. Hierbei besteht ein nicht ausreichender Verschluss des Ventils zwischen linker Herzkammer und linkem Vorhof, ausgelöst durch verschiedene Ursachen. Mit den über 20 verschiedenen Techniken der Rekonstruktion, die zum Teil auch kombiniert angewendet werden, ist es in über 80 Prozent der Fälle möglich, eine gute Schlussfähigkeit der Mitralklappe zu erreichen. Durch Einnähen eines Kunststoffringes im Bereich des nativen Klappenringes wird eine jahrelange Stabilität des Rekonstruktionserfolges gewährleistet (Abb. 8). Diese Rekonstruktionsverfahren werden auch mit großem Erfolg im Bereich der Tricuspidalklappe benutzt, in zunehmendem Maße ebenfalls im Bereich der Aortenklappe, immer voraussetzend, dass es sich um Insuffizienzen dieser Herzventile handelt.⁹

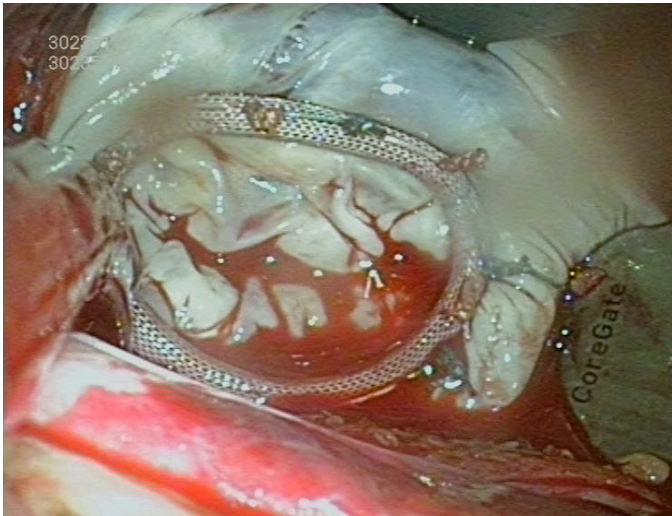


Abb. 8: Beispiel für eine rekonstruierte Mitralklappe mit einem Mitralklappenring

Die Operationsverfahren für die Herzklappen haben ebenfalls einschneidende Veränderungen erfahren. Hier sind vor allem zwei Verfahren zu den ursprünglichen Standardverfahren hinzugekommen, die eine optimale individuelle Operationsplanung ermöglichen.

(1) Die sogenannte MIC-Klappenchirurgie (*minimal invasive cardiac surgery*)

Hierbei wird die notwendige Herz-Lungen-Maschine über Schlauchsysteme initiiert,

⁹ Vgl. Carpentier (1983) sowie Anderson und Chitwood (2009).

die über die Leistengefäße eingebracht werden, gleichzeitig wird über einen kleinen Schnitt die Herzklappe repariert oder ersetzt. Bei diesen endoskopischen Operationen werden die Augen des Operateurs durch eine Videokamera im Thorax ersetzt, die ihre Bilder auf einen Monitor übermittelt. Durch den kleinen Schnitt hindurch erfolgt dann der eigentliche Eingriff. Im Unterschied zu offenen Operationen sind die Instrumente um circa 20 Zentimeter verlängert. Die Vorteile solcher minimal-invasiven endoskopischen Verfahren für den Patienten bestehen in weniger Schmerzen, einer schnelleren Wundheilung, einem kürzeren Krankenhausaufenthalt, weniger Wundheilungsstörungen, geringeren Infektionsraten und natürlich auch einem besseren kosmetischen Ergebnis (Abb. 9).¹⁰

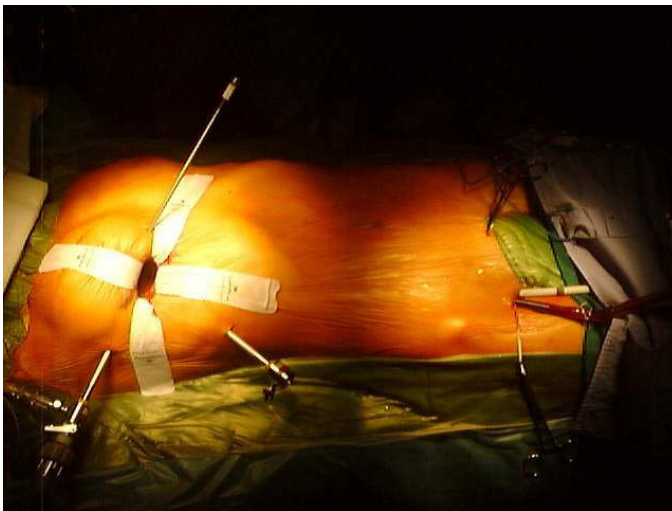


Abb. 9: Operationssitus bei einer endoskopischen Mitralklappenoperation, Implantation der Herz-Lungen-Maschine über die rechten Leistengefäße, Operation über die rechte Brustseite.

(2) Die kathetergestützte Klappenimplantation ohne HLM im Bereich der Aorten- oder Pulmonalklappe

Mit dieser Methode wird insbesondere die häufigste Herzklappenerkrankung – die Aortenklappenstenose – behandelt. Dabei handelt es sich um eine Verengung der Klappe zwischen dem linken Ventrikel und der Hauptschlagader. Das Prinzip des Eingriffs besteht darin, zunächst über eine Arterie in der Leiste *retrograd* oder durch einen kleinen Schnitt über der Herzspitze *antegrad* einen Ballonkatheter unter Röntgenkontrolle in die Ebene der verengten Herzklappe vorzuschieben und durch Aufblasen des Ballons die Verengung zu beseitigen. Daran anschließend wird über den geschlossenen Ballonkatheter eine zusammengefaltete Aorten-Bioprothese gestülpt, die in einem zweiten Schritt dann in der Ebene des Aortenklappenringes entfaltet wird, sich dort verhakt und als neue Aortenklappe dient (Abb. 10). Da diese Methode noch sehr neu ist und noch nicht genügend Langzeitergebnisse vorliegen,

¹⁰ Vgl. Casselmann *et al.* (2003) sowie Richardson *et al.* (2008).

wird sie gegenwärtig nur bei Patienten eingesetzt, die Kontraindikationen für eine offene Standardoperation aufweisen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich diese Methode des kathetergestützten Herzklappenersatzes aufgrund der enormen Vorteile für die Patienten (unter anderem fehlende Notwendigkeit einer Brustkorb-eröffnung, keine Herz-Lungen-Maschine, geringe Operationsdauer von circa einer Stunde, zum Teil lediglich Lokalanästhesie, kurzer Krankenhausaufenthalt) in Zukunft weiter ausdehnen wird – sowohl hinsichtlich der Indikationen als auch der Lokalisierung der erkrankten Klappe.¹¹

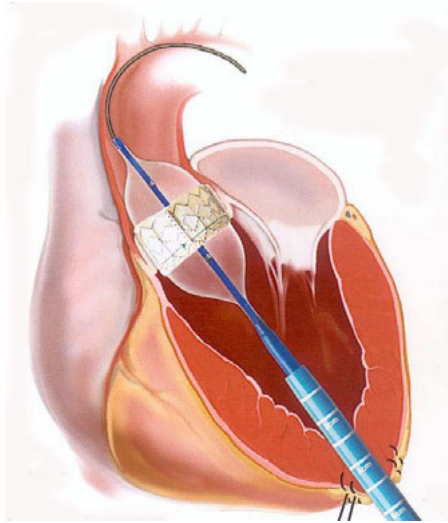


Abb. 10: Schematischer Operationssitus bei der Katheter gestützten Implantation einer Aortenklappen-Bioprothese (TAVI)

Kann eine Herzklappe nicht repariert werden, muss ein Ersatz erfolgen. Auch hier haben sich aufgrund technischer Neuerungen und Weiterentwicklungen von Herzklappenprothesen zahlreiche neue Möglichkeiten ergeben. Prinzipiell unterscheidet man mechanische von biologischen Prothesen mit oder ohne Stützgerüst. Beide Arten von Prothesen haben Vor- und Nachteile, eine individuelle Auswahl für einen bestimmten Patienten erfolgt in Abhängigkeit des Patientenalters, der Position der Klappe, den vorliegenden Begleiterkrankungen, den individuellen Risiken einer Antikoagulation (obligat bei mechanischen Prothesen) und natürlich auch dem Wunsch des Patienten nach vorheriger ausführlicher Aufklärung. Insgesamt hat in den letzten zehn Jahren eine dramatische Umverteilung bei den implantierten Prothesen weltweit stattgefunden, weg von den mechanischen hin zu den biologischen Prothesen. So wurden im Jahr 2007 in Deutschland bereits 9.280 biologische und nur noch 2.814 mechanische Prothesen implantiert.¹² Diese Umverteilung ist begründet durch eine schnellere Erholung der

¹¹ Vgl. Cribier *et al.* (2002) sowie Walther *et al.* (2007).

¹² Vgl. Brucknerberger (2008).

linken Herzkammer nach biologischem Ersatz, durch die fehlende Notwendigkeit einer Blutverdünnung nach dem Eingriff und vor allem durch die Tatsache, dass biologische Prothesen der neuen Generation, anders als früher, auch über eine wesentlich längere Haltbarkeit verfügen (Abb. 11).



Abb. 11: Beispiele für moderne Klappen-Bioprothesen mit und ohne Stützgerüst

Dem Endziel der Behandlung von Herzklappenerkrankungen – eine körpereigene Bioprothese, die in minimal-invasiver Technik ohne Herz-Lungen-Maschine implantierbar ist – kommt die moderne Herzchirurgie heute schon sehr nah.

Aortenchirurgie

Die Chirurgie der Aorta im thorakalen Bereich beinhaltet hauptsächlich die Behandlung von Aneurysmen und Dissektionen. Aneurysmen sind Aussackungen der Arterienwand die zu einer Durchmesserzunahme des Gefäßes führen. Die häufigste Ursache ist eine länger bestehende unbehandelte Hypertonie. Durch die Größenzunahme kommt es zu einem dramatischen Anstieg der Wandspannung mit den möglichen Folgen eines Einreißen aller Wandschichten des Gefäßes (freie Ruptur) oder ausschließlich des inneren Teils (Intimaeinriss = Dissektion). Im letzteren Fall – einer Aortendissektion – wühlt sich das Blut durch den Intimaeinriss längs durch die Wand der Aorta und kann so zu schweren Durchblutungsstörungen (beispielsweise im Kopf, in Armen und Beinen oder im Abdomen) führen oder ebenfalls frei nach außen perforieren mit der Folge eines inneren Verblutens des Patienten. Um diesen schweren Verlauf abzuwenden, besteht für die Aortendissektion im Bereich der *A. ascendens* und des Aortenbogens eine absolute, dringende Operationsindikation. Ziel der Operation ist es, die zerstörte Wand in diesen Bereichen der Hauptschlagader mit Hilfe von Gefäßprothesen zu ersetzen. Während dies bisher nur durch ausgedehnte Operationen mit einer medianen Sternotomie, dem Einsatz der HLM und – im Falle eines Bogenersatzes – mit einem Kreislaufstillstand oder einer selektiven Hirnperfusion möglich war, existieren heute neue Konzepte, die weniger invasiv sind und die enorm hohen Komorbiditäten dieser großen Eingriffe vermeiden sollen. Da die Aorta von der linken Herzkammer durch die Aortenklappe, die im Anfangsteil der *A. ascendens* sitzt, getrennt ist, liegt in vielen Fällen einer *A.-ascendens*-Dissektion oder eines Ascendens-Aneurysmas auch eine Insuffizienz dieser Klappe vor. Bei Anwendung älterer Techniken wurde in diesem Fall grundsätzlich die Aortenklappe durch eine Prothese ersetzt. Heute ist es in den meisten Fällen möglich,

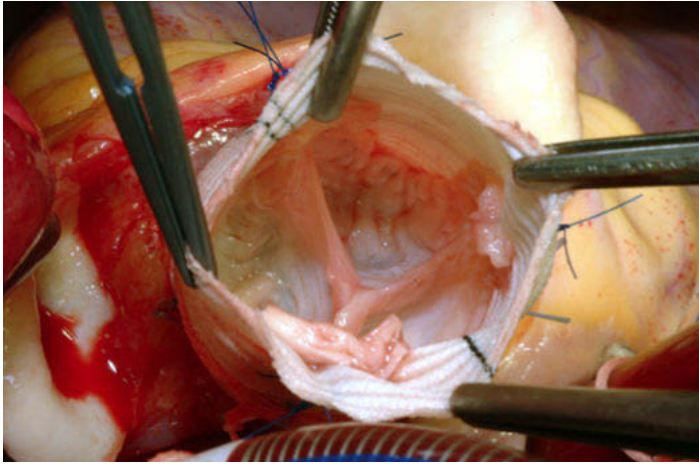


Abb. 12: Beispiel für eine rekonstruierte, native Aortenklappe, die im Rahmen einer Aneurysmaoperation in eine Gefäßprothese wieder eingenäht wurde.

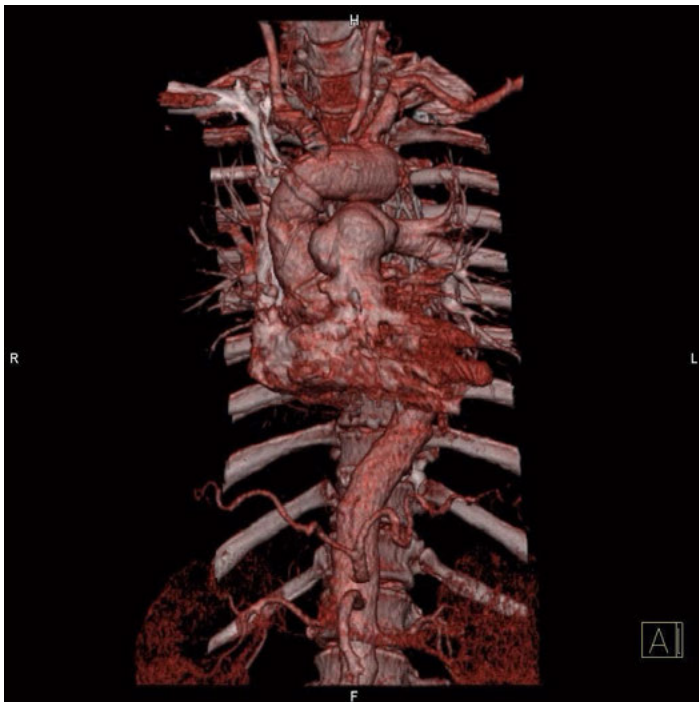


Abb. 13: Computertomografie eines Patienten nach Komplettersatz der *A. ascendens* sowie des Bogens und innerer Schienung der *A. descendens* mittels endoluminaler Prothese bei einer Aortendissektion

die Aortenklappe mit verschiedenen Techniken zu rekonstruieren (beispielsweise durch eine sogenannte David-Operation) und in einer Gefäßprothese zu verankern (Abb. 12).¹³

Zur Vermeidung großer Operationen bei sehr alten Patienten ist es heute möglich, durch sogenannte Hybrideingriffe nur den eingerissenen Teil der Aorta zu ersetzen und die anderen Abschnitte durch endoluminale Prothesen von innen zu schienen (Abb. 13). Mit diesem Vorgehen können die Operationszeiten verkürzt werden, im besten Fall kann auf eine offene ausgedehnte Operation verzichtet werden. Ein weiteres Konzept besteht darin, die supraaortalen Gefäße, die zum Kopf führen, zu „debranchen“. Dies bedeutet, dass in einem kleineren Eingriff ohne HLM oder Kreislaufstillstand mit Hilfe von Gefäßprothesen im ersten Schritt die Kopfgefäße an einen nicht erkrankten Abschnitt der Hauptschlagader anastomosiert werden, im zweiten Schritt wird dann beispielsweise der erkrankte Aortenbogen mit Endoprothesen von innen geschient (Abb. 14). Voraussetzung für diese kombinierten Eingriffe sind Operationsräume, in denen eine Röntgendarstellung mit Kontrastmittel in allen Operationsgebieten möglich ist. Solche Operationsräume bezeichnet man als Hybridsäle.¹⁴

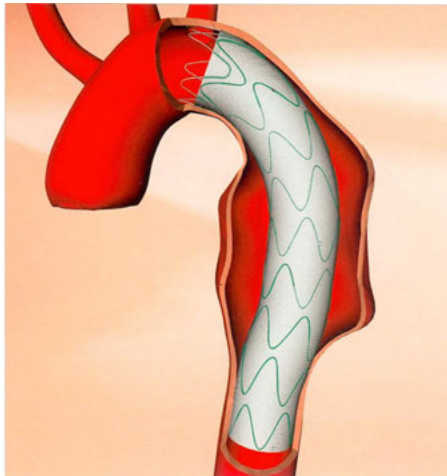


Abb. 14: Schematische Darstellung einer endoluminalen Gefäßprothese in der *A. descendens*

Chirurgie der Herzinsuffizienz

Auch die Chirurgie der akuten oder chronischen Herzinsuffizienz hat in den beiden letzten Jahrzehnten eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Dies liegt an zwei wesentlichen Ursachen: Zum einen steigt die Zahl an Patienten mit einer therapiebedürftigen Herzinsuffizienz von Jahr zu Jahr dramatisch an, zum anderen hat sich die Zahl der zur Verfügung stehenden Therapieoptionen deutlich erhöht. Während vor dieser Zeit an chirurgischen Verfahren bei einer medikamentös ausgeprägten Herzinsuffizienz nur

¹³ Vgl. David *et al.* (1992) sowie David (2010).

¹⁴ Vgl. Antoniou *et al.* (2010).

noch eine Herztransplantation möglich war, ist diese heutzutage zumindest aus epidemiologischer Sicht eher in den Hintergrund getreten.¹⁵

Die Herzinsuffizienz ist die krankhafte Unfähigkeit des Herzens, die vom Körper benötigte Blutmenge (Herzzeitvolumen) ohne Druckanstieg in den Herzvorhöfen zu fördern. Leitsymptome sind Ödeme (Wasseransammlungen) und zunehmende Dyspnoe (Luftnot). Prävalenz und Inzidenz der Herzinsuffizienz sind altersabhängig. Im Alter von 45 bis 55 Jahren leiden weniger als 1 Prozent der Bevölkerung an einer Herzinsuffizienz, 65- bis 75-Jährige bereits zu 2 bis 5 Prozent und über 80-Jährige zu fast 10 Prozent. Männer sind etwa 1,5-fach häufiger betroffen als gleichaltrige Frauen. Mit zunehmendem Lebensalter steigt der Anteil der diastolischen Herzinsuffizienz auf mehr als 30 Prozent, bei Frauen auf mehr als 40 Prozent. In der Todesursachenstatistik Deutschlands des statistischen Bundesamtes von 2006 liegt die Herzinsuffizienz auf Platz drei noch vor Krebserkrankungen wie Brust-, Lungen- oder Darmkrebs. Bei Frauen rückt die Herzinsuffizienz mit einem Anteil von 7,4 Prozent unter den häufigsten Todesursachen sogar an die zweite Stelle vor.¹⁶

Die Therapie der Herzinsuffizienz beginnt in der Regel medikamentös (Diuretika, Digitalis, Betablocker und ACE-Hemmer). Aber auch chirurgische Maßnahmen wie Herzklappenoperationen oder die Erweiterung beziehungsweise Aufdehnung der Herzkranzgefäße und die Stimulation mit speziellen biventrikulären Schrittmachersystemen (kardiale Resynchronisation) gehören je nach Grunderkrankung bereits zur frühen therapeutischen Strategie. Viele schwerkranke Patienten, bei denen die Erkrankung bereits weit fortgeschritten ist, können jedoch nur noch auf eine Herztransplantation hoffen. Aufgrund des Mangels an Spenderorganen lässt sich diese Möglichkeit jedoch nur für eine äußerst geringe Zahl an Herzinsuffizienz-Patienten realisieren.¹⁷ Außerdem gibt es eine große Anzahl von Patienten, die aufgrund des Alters oder anderer Grunderkrankungen von der Möglichkeit einer Herztransplantation ausgeschlossen werden müssen. In diesem fortgeschrittenen Stadium besteht die einzige Möglichkeit, diese Patienten mit einer terminalen Herzinsuffizienz vor dem Tode zu bewahren, im Einsatz von Kunstherzsystemen oder Herzunterstützungssystemen. Herzunterstützungssysteme sind Blutpumpen, die entweder das erkrankte Herz unterstützen (VAD – *ventricular assist device*, LVAD für den linken Ventrikel, RVAD für den rechten Ventrikel, BVAD für beide Ventrikel; Abb. 15) oder sogar komplett ersetzen (TAH – *total artificial heart*). Diese Unterstützungssysteme werden als Überbrückung zur Herztransplantation (BTT – *bridge to transplantation*), Dauertherapie (DT – *destination therapy*) oder Überbrückung zur Erholung (BTR – *bridge to recovery*) eingesetzt. Außerdem werden einige Patienten in Notfallsituationen mit kurzfristigen Herzunterstützungssystemen (Abb. 16) versorgt, als Überbrückung zu einer Entscheidung (BTD – *bridge to decision*) bis sie unter stabilen Bedingungen ein langfristiges System bekommen können oder sich erholen. Bei der Vielzahl der heute auf dem Markt befindlichen unterschiedlichen Pumpsystemen ist die Auswahl eines speziellen Systems ganz individuell für jeden Patienten zu handhaben. Dabei müssen vor dem Eingriff eine Vielzahl von Fragen geklärt werden, so zum Beispiel, wie stark die Unterstützung sein

¹⁵ Vgl. Bruckenberg (2008).

¹⁶ Vgl. Bruckenberg (2008).

¹⁷ Vgl. Bruckenberg (2008).



Abb. 15: Beispiel für ein extrakorporales R/LVAD System (Berlin Heart Excor); links: Kunstventrikel in verschiedenen Größen; rechts: pneumatischer Antrieb.

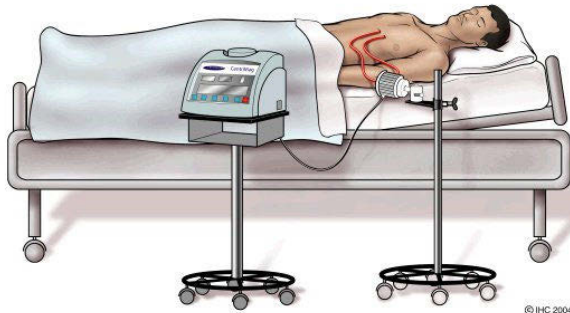


Abb. 16: Schematische Darstellung eines kurzfristigen Unterstützungssystems (Centrimag, Levitronix) als R/LVAD oder BVAD

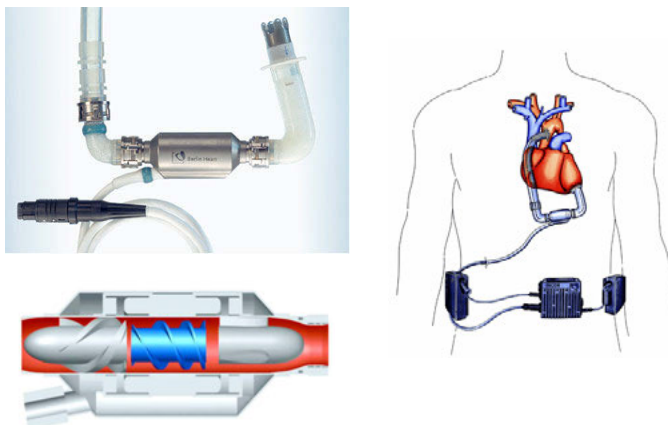


Abb. 17: Beispiel für ein intrakorporales Langzeit-LVAD (Berlin Heart Incor)

muss, wie invasiv der Einbau sein darf, in welcher Zeit der Einbau erfolgen muss, welcher Ventrikel unterstützt werden muss und welche Mobilität für den Patienten erreicht werden soll. Auch von technischer Seite gibt es die unterschiedlichsten Bauarten für diese Systeme, beispielsweise axiale Pumpen, radiale Pumpen und diagonale Pumpen, die einen pulsartigen oder auch einen kontinuierlichen Fluss erzeugen (Abb. 17).¹⁸

Insgesamt existieren somit heute für die Therapie der Herzinsuffizienz viele chirurgische Optionen, die wachsende Zahl von Patienten trotz der stagnierenden Zahl an Spenderorganen ausreichend behandeln zu können. Dabei werden in Zukunft noch mehr individuelle und vor allem kombinierte Therapiekonzepte Berücksichtigung finden, um Patienten ein normales alltägliches Leben zu ermöglichen.

Das Herz ist unsere Mitte. Es steht für das Leben und für den Tod. Deshalb erforschen Mediziner den kräftigen Muskel bis in jede Kammer und Zelle. Immer mehr biologische Abläufe können sie erklären. Das Wichtigste aber verstehen sie häufig nicht mehr: Die Sprache des Herzens.

Bastian (1996)

Ausblick

Herzchirurgie im Jahr 2010 bedeutet technische Innovation im klinischen Alltag und damit eine enorme Spezialisierung. Sie bedeutet aber auch eine hohe Verantwortung bei den klinisch Erfahrenen. Zu häufig entsteht in der Öffentlichkeit der Eindruck, dass alles möglich ist. Die Schnitte werden immer kleiner, Roboter helfen den Chirurgen bei ihrer Arbeit, es werden endoskopische Operationsbilder online in alle Welt übertragen, kleine Blutpumpen werden in verschiedene Regionen des Herz-Kreislauf-Systems implantiert und Herzklappen werden via Katheter ins Herz eingesetzt. Das alles ist Wirklichkeit und beeindruckt Patienten in gleichem Maße wie auch junge Kollegen. Gute Medizin ist aber nicht nur technische Machbarkeit, sondern eben auch, nicht immer zu machen, was machbar wäre – als Entscheidung für den Patienten.

Wenn die technische Seite der Medizin quantitativ wächst und sich qualitativ ausdifferenziert, dann gilt: je technischer wir in der asymmetrischen Beziehung sind, um so menschlicher müssen wir sein. Die Hoffnung, dass die Menschen angesichts neuer Herausforderungen moralischer werden, mag illusorisch sein. Aber den Beteiligten ist strukturell die Chance zu geben, sich auf ihre Verantwortung vielseitig vorzubereiten.

Mieth und Marckmann (1996)

Literatur

- ANDERSON, C. A. und W. R. CHITWOOD (2009). „Advances in mitral valve repair“, *Future Cardiology* 5, 511–516.
- ANTONIOU, G. A. *et al.* (2010). „Hybrid treatment of complex aortic arch disease with supra-aortic debranching and endovascular stent graft repair“, *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* 39, 683–690.
- BARNER, H. B. *et al.* (2001). „Midterm results of complete arterial revascularization in more than 1.000 patients using an internal thoracic artery / radial artery T graft“, *Annals of Surgery* 234, 447–453.
- BASTIAN, Till (1996). „Verblaßte Mythen. Das Herz“, *Süddeutsche Zeitung*, 20.07.1996.

¹⁸ Vgl. DeRose *et al.* (1997) sowie Rose *et al.* (2001).

- BRUCKENBERGER, E. (2008). *Herzbericht 2008*. <http://www.herzbericht.de> (15.11.2010).
- BUNDESGESCHÄFTSSTELLE FÜR QUALITÄT IN DER MEDIZIN (2006). *Qualitätsreport 2006*.
- CARPENTIER, A. (1983). „Cardiac valve surgery – the „French correction“, *The Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery* 86, 323–337.
- CASSELMAN, Filip P. *et al.* (2003). „Endoscopic mitral valve repair: Feasible, reproducible and durable“, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 125, 273–282.
- CRIBIER, A. *et al.* (2002). „Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis“, *Circulation* 106, 3006–3008.
- DAVID, T. E. *et al.* (1992). „An aortic valve-sparing operation for patients with aortic incompetence and aneurysm of the ascending aorta“, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 103, 617–627.
- DAVID, T. E. (2010). „Surgical treatment of ascending aorta and aortic root aneurysms“, *Prog Cardiovasc Dis* 52, 438–444.
- DEROSE, J. J. *et al.* (1997). „Implantable left ventricular assist devices provide an excellent outpatient bridge to transplantation and recovery“, *Journal of American College of Cardiology* 30, 1773–1780.
- FEINDT, P., H. DALYANOGLU und A. LICHTENBERG (2009). „Extracorporeal circulatory systems in the interhospital transfer of critically ill patients: experience of a single institution“, *Annals of Saudi Medicine* 29(2), 110–114.
- FEINDT, P. *et al.* (2010). „Einsatz einer extrakorporalen Zirkulation (EKZ) außerhalb eines herzchirurgischen Operationssaals“, *Kardiotechnik* 19(3), 58–60.
- IMMER, F. F. *et al.* (2007). „Minimal extracorporeal circulation is a promising technique for coronary artery bypass grafting“, *Annals of Thoracic Surgery* 84, 1515–1521.
- KAROLAK, W. *et al.* (2007). „Medium-term outcomes of coronary artery bypass graft surgery on pump versus off pump: results from a randomized controlled trial“, *American Heart Journal* 153, 689–695.
- LOOP, F. D. *et al.* (1986). „Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events“, *New England Journal of Medicine* 314, 1–6.
- LYTLE, B. W. *et al.* (2004). „The effect of bilateral internal thoracic artery grafting on survival during 20 postoperative years“, *Annals of Thoracic Surgery* 78, 2005–2014.
- MAZZEI, V. *et al.* (2007). „Prospective randomized comparison of coronary bypass grafting with minimal extracorporeal circulation system (MECC) versus off-pump coronary surgery“, *Circulation* 116, 1761–1767.
- MIETH, D. und G. MARCKMANN (1996). *Die Zukunft der Medizin*. Heidelberg.
- NOVITZKY, D. *et al.* (2007). „A study to assess the safety and efficacy of on-pump versus off-pump coronary bypass grafting: the ROOBY trial“, *Clinical Trials* 4, 81–91.
- REMADI, J. P. *et al.* (2004). „Aortic valve replacement with the minimal extracorporeal circulation (Jostra MECC system) versus standard cardiopulmonary bypass: a randomized prospective trial“, *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 128, 436–441.
- RICHARDSON, H. L. *et al.* (2008). „Is a port-access mitral valve repair superior to the sternotomy approach in accelerating postoperative recovery?“, *Interactiv Cardiovascular Thoracic Surgery*, 7, 678–683. doi:10.1510/icvts.2008.180182.
- ROSE, E. A. *et al.* (2001). „Long-term use of a left ventricular assist device for end-stage heart failure. REMATCH-STUDY“, *New England Journal of Medicine* 345, 1435–1443.
- WALTHER, T. *et al.* (2007). „Transapical minimally invasive aortic valve implantation multicenter experience“, *Circulation*, 116 (Supplement), I-240–I-245.
- YILMAZ, A. T. *et al.* (2002). „The results of radial artery Y-graft for complete arterial revascularization. *European Journal of Cardiothoracic Surgery* 21, 794–799.

Prof. Dr. Stefanie Ritz-Timme

Stefanie Ritz-Timme absolvierte von 1982 bis 1988 ein Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig Universität Gießen. Sie promovierte 1990, die Venia Legendi für das Fach Rechtsmedizin wurde ihr 1998 erteilt (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel). 2001 wurde sie mit dem Konrad-Händel-Preis ausgezeichnet. Seit 2004 hat sie eine Professur für Rechtsmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf inne und ist Direktorin des Institutes für Rechtsmedizin im



Universitätsklinikum Düsseldorf; die Professur ist gleichzeitig Netzwerkprofessur im Netzwerk Frauen- und Geschlechterforschung NRW. Ihre Forschungsschwerpunkte sind posttranslationale Proteinmodifikationen in permanenten Proteinen, die Qualität der medizinischen Versorgung von Gewaltopfern sowie die morphologische Analyse von Gesichtern zur (Photo-)Identifikation und Lebensaltersschätzung. Seit 2007 ist Stefanie Ritz-Timme Studiendekanin der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2009 wurde ihr der Lehrpreis der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf verliehen.

Ulrike Brunenberg-Piel

Ulrike Brunenberg-Piel, geboren 1957 in Krefeld, legte 1976 ihr Abitur ab. Von 1976 bis 1979 besuchte sie das Bibliothekar-Lehrinstitut Köln (seit 1995 Fachhochschule Köln, Fachbereich Informations- und Kommunikationswissenschaften) und absolvierte an der Hochschulbibliothek der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen ein Praktikum. 1979 legte sie das Examen zur Diplombibliothekarin für das Wissenschaftliche Bibliothekswesen ab.



Von 1979 bis 1988 war Ulrike Brunenberg-Piel Auskunftsbibliothekarin auf dem Lesegeschoss 01 der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf, von 1996 bis 2002 war sie im Informationszentrum der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf tätig. Seit 2002 leitet sie die Stabsstelle „Büroleitung/Gebäudemanagement“ der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf. Von 2003 bis 2005 hatte sie gemeinsam mit Dr. Kreische die Projektleitung für die Durchführung des „Bibliothekartags 2005“ in Düsseldorf. Sie war Baubeauftragte der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf für den Neubau der Fachbibliothek Rechtswissenschaft, Bezug 2005, und ist gegenwärtig Baubeauftragte für den Neubau der Fachbibliothek Medizin in der O.A.S.E., Bezug 2011.

Ulrike Brunenberg-Piel verfasste einen Zeitschriftenaufsatz über den Neubau der Fachbibliothek Rechtswissenschaft und hielt einen Vortrag über den Planungsprozess der O.A.S.E. auf der Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Medizinisches Bibliothekswesen 2010 in Mainz.

Volker Weuthen

Volker Weuthen wurde 1957 in Mönchengladbach geboren und studierte an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Architektur und Städtebau. Seine Diplomarbeit wurde 1985 mit dem Springorum-Preis ausgezeichnet. Bis 1992 war er in den Büros HPP und JSK tätig und führte mit Jürgen Bahl eine Architektenpartnerschaft in Hagen. 1992 kam er zum HPP Büro in Düsseldorf, zunächst als Projektleiter, seit 2000 als Projektpartner. Seit 2007 ist er Gesellschafter der HPP Hentrich-Petschnigg & Partner GmbH + Co. KG.

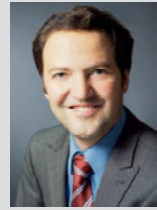


Prof. Dr. Ulrich K. M. Decking

Ulrich K. M. Decking, geboren 1963 in Lippstadt, studierte Medizin an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen sowie an der University of Glasgow und schloss sein Studium 1989 ab.

„Ist interstitielles Adenosin der entscheidende Mediator in der Regulation des koronaren Flusses?“ war das Thema seiner Doktorarbeit bei Prof. Kammermeier an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen. Nach Forschungstätigkeit am Guy's Hospital, London baute er am Institut für Herz- und Kreislaufphysiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Prof. J. Schrader) eine Arbeitsgruppe auf und habilitierte sich 1999 mit einer Arbeit zum Thema „In vivo NMR spektroskopische Untersuchungen des kardialen Stoffwechsels“. Es folgte ein Forschungsaufenthalt am NIH, Bethesda, USA bei R. S. Balaban. 2005 wurde er zum außerplanmäßigen Professor an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ernannt und ist am Institut für Herz- und Kreislaufphysiologie als Geschäftsführer des Studiendekanats und Stellvertretender Studiendekan der Medizinischen Fakultät tätig.

Zu seinem wissenschaftlichen Werk gehören über 43 Publikationen und sieben Buchbeiträge.



Prof. Dr. Alfons Hugger

Alfons Hugger absolvierte von 1985 bis 1990 das Studium der Zahnmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 1990 arbeitete er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik (Direktor: Prof. Dr. U. Stüttgen), Westdeutsche Kieferklinik.

1991 erfolgte die Promotion (*summa cum laude*), 1999 die Habilitation. Alfons Hugger arbeitete anschließend als Privatdozent und Oberarzt.

2004 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Seit 2005 ist er Stellvertretender Studiendekan der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit dem Tätigkeitsbereich Zahnmedizin.

An der Universität Heidelberg erwarb er 2010 den Master of Medical Education (MME).



Prof. Dr. Matthias Schneider

Matthias Schneider studierte von 1974 bis 1980 im Modellstudiengang Humanmedizin an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und wurde früh in wissenschaftliche Projekte eingebunden, unter anderem in den Sonderforschungsbereich 104/A4.

Seine wissenschaftlichen Untersuchungen fokussierte er in der Zeit seiner Weiterbildung zum Arzt für Innere Medizin, Rheumatologie, Endokrinologie an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster auf entzündlich rheumatische Erkrankungen, insbesondere rheumatoide Arthritis und systemischen *Lupus erythematoses*.

Seit seiner Berufung an die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf hat er in verschiedenen nationalen und internationalen Projekten vor allem die Schwerpunkte Qualitätsmanagement und Versorgungsforschung intensiviert, zum Beispiel über das Rheumazentrum Rhein-Ruhr, das Kompetenznetz Rheuma, die EULAR, vor allem aber auch über die Selbsthilfeorganisationen. Von zentraler Bedeutung ist für ihn die gute Ausbildung der angehenden Mediziner, für die er sich seit 2006 als Stellvertretender Studiendekan einsetzt. Dabei nutzt er seine Qualifikation als Coach für Contextuelles Coaching.



**STEFANIE RITZ-TIMME, ULRIKE BRUNENBERG-PIEL,
VOLKER WEUTHEN, ULRICH DECKING, ALFONS HUGGER
und MATTHIAS SCHNEIDER**

**O.A.S.E.: Raum und Symbol für eine neue Lern-
und Lehrkultur an der Medizinischen Fakultät**

Im November 2009 fand der erste Spatenstich für die O.A.S.E statt, im Frühling 2011 wird sie eröffnet. Das moderne Lern- und Kommunikationszentrum ist Symbol für eine neue Lern- und Lehrkultur an der Medizinischen Fakultät und steht für eine gelebte Gemeinschaft der Lernenden und Lehrenden, für Bildung mit Begeisterung sowie für Exzellenz in der Lehre. Die Realisierung dieses Leuchtturms für lebendige Lern- und Lehrkultur nach einer Planungszeit von nur etwa einem Jahr ist ein Erfolg, der auf eine große Begeisterung aller Beteiligten für dieses Projekt zurückgeht – und auf gelebte Campuskultur im besten Sinne des Wortes.

Die O.A.S.E. ist für mich der sichtbare Beweis dafür, wo es hinführt, wenn mal alle Gruppen in der Uni gemeinsam auf ein Ziel hinarbeiten.

Malte Kohns, Fachschaft Medizin

Der Hintergrund:

Das Projekt Curriculum 2011 der Medizinischen Fakultät

Die Medizinische Fakultät reformiert derzeit ihre Lehre grundlegend mit folgenden Zielen:

- Entwicklung lebendiger Lehr- und Lernkultur sowie
- Entwicklung und Implementierung eines innovativen, studierenden-zentrierten Curriculums.

Diese Ziele trägt die gesamte Fakultät, sie vollzieht den Reformprozess in großer Transparenz. Den Rahmen des Prozesses hat die Fakultät bereits mit dem *Leitbild Lehre*¹ entwickelt, das Vorgaben für die Profile der Absolventen, der Lehrenden und des Curriculums enthält. Die Präambel enthält die Kernaussagen zur künftigen Lern- und Lehrkultur am Standort:

Präambel des Leitbilds Lehre der Medizinischen Fakultät:

Die Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist eine Gemeinschaft der Lernenden und Lehrenden, die sich in lebendiger Interaktion und in gegenseitiger Wertschätzung weiter entwickelt.

¹ Vgl. <http://www.medizinstudium.uni-duesseldorf.de/Leitbild-Lehre> (22.06.2010).

Die Lehrenden unterstützen aktiv die persönliche und fachliche Entwicklung der Studierenden, deren Eigeninitiative gefördert und gefordert wird. Die Lernenden unterstützen die Lehrenden bei der Weiterentwicklung ihrer Fachgebiete.

Die Fakultät sieht das neue Curriculum als Chance der Profilbildung. Folgende profilbildende Elemente wurden identifiziert:

- Rahmen:
 - leitbildkonforme Lehr- und Lernkultur
- Inhalt:
 - Förderung der Identifikation der Studierenden mit dem Bild des kurativ tätigen Arztes
 - Förderung der wissenschaftlichen Qualifikation
 - Förderung persönlicher Entwicklung („Bildung“)
- Struktur:
 - Angebot eines attraktiven Wahlcurriculums
 - Schaffung von Freiräumen für eigeninitiatives Lernen
 - studierenden-zentrierte Studiumsorganisation

Diese Ziele brauchen im wahrsten Sinne des Wortes Raum. Gemeinschaft benötigt eine Heimat auf dem Campus. Eigeninitiatives Lernen und innovative Lehrformate setzen die Verfügbarkeit adäquater Lern-, Aufenthalts- und Kommunikationsräume voraus. Solche Raumangebote gab es bislang nicht. Zudem fehlte ein Nachfolgegebäude für die aus baulichen Gründen inzwischen abgerissene Fachbibliothek Medizin. Diese Situation war nicht zu vereinbaren mit den Zielen des Projektes *Curriculum 2011*.

Vor diesem Hintergrund entwickelte ein interdisziplinäres Team aus Studierenden, Vertretern der Universitäts- und Landesbibliothek und den Studiendekanen der Medizinischen Fakultät die Konzeption für ein innovatives Lern- und Kommunikationszentrum unter Einbindung der Medizinischen Fachbibliothek – für eine O.A.S.E. der Studierenden auf dem Campus.

Das Konzept: O.A.S.E. ist Programm

Das Projekt bekam sehr schnell einen Arbeitstitel, der die Vision eines Leuchtturms für lebendige Lern- und Lehrkultur umschreibt und zum Programm wurde:

Ort des Austauschs, des Studiums und der Entwicklung

Die O.A.S.E. wird als ein Ort der Möglichkeiten zum humanen und kritisch intellektuellen Zentrum des Campus werden. Studieren, Lesen und Lernen werden in dem Gebäude ebenso selbstverständlich stattfinden wie Inspiration, soziale Begegnung und Austausch.

O.A.S.E. ist für mich Raum, der jungen Menschen Konzentration, Kommunikation, Struktur, Inspiration, Kreativität und Heimat bietet.

Silvia Pappa, Innenarchitektin

Ein Ort des Austauschs

Mit der Etablierung moderner Informationstechnologien und der Möglichkeit des Zugriffs auf Informationen und Material vom heimischen Rechner aus wächst das Bedürfnis der Studierenden nach der physischen Präsenz anderer Menschen, nach Kommunikation und gemeinsamem Lernen. Deshalb können und wollen Lernzentren und Bibliotheken nicht mehr nur Institutionen des Sammels, Bewahrens und Bereitstellens sein, sondern müssen auch und gerade als Orte der Kommunikation und der sozialen Interaktion verstanden werden.

Die O.A.S.E. wird viel mehr und völlig anders als die Summe aus Lernraum und Fachbibliothek sein. Sie wird zum Austausch in einer intellektuellen Gemeinschaft und zur Begegnung in menschlicher Nähe in einer Balance aus Anonymität und Intimität einladen. Sie wird ein Kristallisationspunkt sozialen studentischen Lebens sein und den Medizinstudierenden eine „Heimat“ auf dem Campus bieten. Diese Heimat zu schaffen, war wesentlicher Leitgedanke beim Entwurf des Gebäudes und der Entwicklung der Gestaltungskonzepte.

Die O.A.S.E. ist ein Baumhaus fürs Lernen, ein Turm für Gleichgesinnte.
Jochen Usinger, Innenarchitekt

Ein Ort des Studiums

Während des gesamten Planungsprozesses orientierten sich die räumlichen, funktionalen und gestalterischen Anforderungen an das Lernzentrum O.A.S.E. nicht nur an bibliothekarischen Aspekten, an den Vorgaben des DIN-Fachberichts² und der Hochschul-Informationssystem GmbH (HIS)³, sondern auch an der neuesten Literatur zum Bibliotheksbau, an den Ergebnissen moderner Lern- und Lehrforschung und insbesondere an den Bedürfnissen der Studierenden, die im direkten Gespräch ermittelt wurden.

Das Ergebnis ist ein innovativer und attraktiver Lernort. Der Neubau wird eine neue Art des Studierens fördern und stimulieren. Im *Curriculum 2011* wird der Grundsatz „Fördern und Fordern“ gelebt werden. Eigenstudium, Peer-Teaching und Teamprojekte werden dabei wichtige Elemente sein. Dafür wird die O.A.S.E. eine attraktive, zeit- und bedarfsgemäße Lern- und Arbeitsumgebung mit bewusst unterschiedlich gestalteten Lernräumen und einem innovativen Bibliothekskonzept (Bibliothek als Lernort) bieten.

Die O.A.S.E. wird in gleichem Maß Öffentlichkeit und Privatheit vorhalten, welche Zeiten intensiver Konzentration und ruhigen Studiums, aber auch lebhaftes Diskutieren der Ergebnisse des Eigenstudiums in Lerngruppen, die Entwicklung von Teamprojekten sowie Kommunikation und Entspannung ermöglichen. Individuelles Lernen in Stillarbeitszonen wird genauso möglich sein wie kommunikative Gruppenarbeit in abgeschlossenen Lernräumen oder an „offenen“ Gruppenarbeitsplätzen. Lounges werden sowohl das Lernen in einer bequemen Position wie auch das „Chillen“ oder das leise Gespräch mit dem Nachbarn zulassen.

² Vgl. DIN-Fachbericht 13 (1998). 2009 erschien die 3., überarbeitete Auflage, die für die Planung der Fachbibliothek Medizin in der O.A.S.E. noch nicht berücksichtigt werden konnte.

³ Vgl. Vogel (2005).

Das Konzept der O.A.S.E. ist darauf ausgelegt, dass sich die Menschen, die sich darin aufhalten, wohlfühlen. Die Architektur des Gebäudes, die Gestaltung der Innenräume, die Auswahl des Mobiliars und nicht zuletzt auch die Beleuchtung zielen darauf ab, diesen „Wohlfühlfaktor“ zu erleben, zu maximieren und so gute Arbeitsumgebungen zu schaffen. Diese haben Auswirkungen auf die Konzentrationsfähigkeit, die Motivation und die Arbeitsergebnisse, wie Jonas Fansa unter Bezugnahme auf ein mehrjähriges Projekt des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation überzeugend darlegt⁴.

Bibliotheksnutzer schreiben den Lesesälen in Bibliotheken oft eine besondere Atmosphäre zu, die konzentrationsfördernd wirkt. Diese dort ohnehin vorhandene „Bibliothekskonzentration“⁵ kann durch eine gelungene Gestaltung, wie sie für die O.A.S.E. geplant ist, noch gesteigert werden. Die Fachbibliothek Medizin in der O.A.S.E. bietet wie das gesamte Gebäude Potential für innovative Entwicklungen – der Bibliothek selbst und der Menschen darin, aber auch für ihre räumliche und organisatorische Umgebung auf dem Campus.

Die Ausstattung der in der O.A.S.E. untergebrachten Fachbibliothek Medizin sowie der Lernräume wird nicht nur optisch ansprechend sein, sie wird ebenso allen technischen Anforderungen an ein modernes Lernzentrum genügen. Alle Arbeitsplätze für Studierende sind mit WLAN und Stromanschlüssen als potentielle Laptop-Plätze ausgestattet, 50 Prozent aller Plätze zusätzlich mit fest installierten LAN-Anschlüssen. Im Bibliotheksbereich stehen den Nutzern PCs für die Katalog- und Internetrecherche oder die Nutzung von e-Books zur Verfügung. Ein e-Learning-Raum wird mit modernster Technik ausgestattet.

Die O.A.S.E. steht für ein konstruktives und produktives Miteinander von Lernenden und Lehrenden – ein Musterbeispiel, dass Vertrauen die Grundlage für ein gutes Ergebnis auch in konfliktträchtigen Gebieten ist; das Projekt O.A.S.E. ist für mich ein Projekt, das über einen zukunftsweisenden Bau hinaus auch für eine zukunftsweisende akademische Lehre an der Medizinischen Fakultät unserer Universität steht.
Prof. Dr. Alfons Labisch, ehemaliger Rektor der Heinrich-Heine-Universität

Ein Ort der Entwicklung

Die O.A.S.E. wird einen idealen Rahmen nicht nur für die Entwicklung von Wissen, Ideen und Projekten bieten, sondern auch für persönliche Entwicklung. Universitäres Studium ist weit mehr als Ausbildung und fachliche Vorbereitung auf einen Beruf, sondern definiert sich auch und gerade durch ein Bildungsangebot. Dörpinghaus hat zu der Frage, wie Bildung vermittelt werden kann, gesagt: „Der Mensch *wird* eben nicht gebildet, sondern er bildet *sich*, und zwar ausschließlich in der reflexiven Auseinandersetzung mit sich, der Welt und in der Diskussion mit anderen Menschen [...]“⁶. – Genau dafür steht das Konzept der O.A.S.E.

⁴ Vgl. Fansa (2009: 220).

⁵ Fansa (2008: 36).

⁶ Dörpinghaus (2009).

Die O.A.S.E. ist für mich ein Leuchtturm der medizinischen Wissenschaft; sie steht für innovatives Lehren und Lernen.

Prof. Dr. H. Michael Piper, Rektor der Heinrich-Heine-Universität

Die Umsetzung des Konzeptes: Erfolg eines interdisziplinären Teams

Das dargestellte Konzept wurde durch ein interdisziplinäres Team entwickelt, das zunächst aus Studierenden, Vertreterinnen und Vertretern der Universitäts- und Landesbibliothek und den Studiendekanen bestand. Die Medizinische Fakultät, der Vorstand des Universitätsklinikums und das Rektorat begleiteten den Prozess und unterstützten ihn. Wichtig war insbesondere die inhaltliche Unterstützung der Fakultät durch Verabschiedung des *Leitbildes Lehre*.

In der konkreten Planungsphase wurde das O.A.S.E.-Team durch das Universitätsklinikum kompetent und effektiv unterstützt. Nach und nach wuchs ein erweitertes Team zusammen, welches so erfolgreich zusammenarbeitete, dass die Planung rechtzeitig vor der Ausschreibung für das Konjunkturpaket II des Bundes abgeschlossen werden konnte. Das Universitätsklinikum beantragte und erhielt 12,9 Millionen Euro Baumittel: Die Finanzierung zur Verwirklichung einer Vision war damit gesichert.

Das O.A.S.E.-Team erfuhr eine zusätzliche Erweiterung um Architekten (HPP, Düsseldorf), Innenarchitekten (Silvia Pappa, Düsseldorf, und UKW Innenarchitekten, Krefeld) sowie Vertreter des beauftragten Generalunternehmers (Köster AG, Osnabrück). Jedes Detail, von der Raumaufteilung über die Lokalisation des Automaten zur Bücherrückgabe und der Wahl der Fußböden bis zur Farbgebung des Mobiliars wurde in vielen Stunden intensiv beleuchtet und lebendig diskutiert. Nicht ganz selten mussten scheinbare Kollisionen zwischen einer am Konzept der O.A.S.E. orientierten Gestaltung mit funktionellen Notwendigkeiten oder finanziellen Realitäten aufgelöst werden. Die damit verbundenen Herausforderungen wurden durch das Team nicht nur immer problemlos angenommen und bewältigt, sondern förderten Kreativität und Dynamik des Entwicklungsprozesses.

Erste Ideen zur O.A.S.E. entstanden Anfang 2008, im Februar 2009 war die Planung komplett abgeschlossen, im November 2009 erfolgte der erste Spatenstich, die Eröffnung wird im Frühjahr 2011 sein. Was ist das Geheimnis dieses Erfolges und der so raschen Verwirklichung einer Vision? Die Antwort auf diese immer wieder gestellte Frage ist schlicht „Begeisterung“. Dieses Projekt, die Vision einer O.A.S.E. für Studierende, hat im gesamten Prozess alle Beteiligten begeistert. Begeisterung war von Anfang an der Geist der O.A.S.E., und sie wird es auch bleiben.

Die O.A.S.E. steht für das exzellente Zusammenwirken von Universitätsklinikum und Medizinischer Fakultät für unsere Studierenden; das Projekt O.A.S.E. ist für mich das Paradebeispiel, wie Teamgeist und Zusammenarbeit unter Zurückstellung von Eigeninteressen in kürzester Zeit zu einem weithin sichtbaren Ergebnis führen.

Prof. Dr. Wolfgang Raab, Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Düsseldorf

Das Projekt O.A.S.E. ist für mich ein Vorbild, wie kompromissbereite Menschen unterschiedlicher Interessen mit Spaß ein Ziel verfolgen und erreichen.

Dr.-Ing. Mark Wähling, D 04.0 des Universitätsklinikums Düsseldorf

Das Gebäude: Standort und Architektur

Standort

Das Gebäude entsteht gegenüber dem Rektorat und damit in idealer Lage für die Studierenden aller Studienabschnitte. Schon jetzt hat es damit eine zentrale und prominente Lokalisation im Bereich des Überganges zwischen Universitätsklinikum und Universitätscampus. Nach dem Masterplan der baulichen Entwicklung des Universitätsklinikums wird die O.A.S.E. etwa 2020 direkt an einer Magistrale liegen, die sich dann vom Haupteingang des Universitätsklinikums an der Moorenstraße bis in den Universitätscampus erstrecken wird. Die prominente Lage des Gebäudes wird seine Wahrnehmung als Symbol für die Attraktivität des Standortes in optimaler Weise unterstützen.

Architektur

Die zeichenhafte Wahrnehmung der O.A.S.E. wird durch die symbolhafte Gestaltung des Gebäudes gewollt provoziert. Es wird bei einer Grundfläche von 22 Metern mal 22 Metern zehn Ebenen haben, 35 Meter hoch sein und damit einen weithin sichtbaren Orientierungspunkt bieten. Den oberen Abschluss wird eine Dachterrasse mit freiem Blick über den Universitätscampus bilden. Die äußere Erscheinung des Gebäudes ist von einem Kapillarsystem inspiriert. Diese Gestaltungsidee bildet sich wirkungsvoll in der glatten weißen Fassade ab. Organisch geformte Glasfelder ziehen sich netzartig über den schlanken Kubus und stellen attraktive Bezüge zwischen Innen- und Außenraum her. Es entsteht ein lebendiges Gebäude mit hohem Identifikations- sowie großem Wiedererkennungswert.

Die Lage sowie die eigenwillige und sehr ansprechende Architektur des Gebäudes lassen es schon bei Betrachtung von außen als Symbol und Leuchtturm für lebendige Lern- und Lehrkultur wirken. Diese Wirkung wird bei Eintritt in das Gebäude und Wahrnehmung seiner Angebote intensiviert und präzisiert.

Die besondere formale Wirkung der „kapillaren“ Fensterbänder wird den Innenraum ebenso prägen und eine angenehme Tageslichtwirkung erzeugen. Helle natürliche Materialien wie Holz, Sichtbeton, pastellfarbene Teppichböden und Epoxydharzbeläge erzeugen eine angenehme harmonische Lern- und Arbeitsatmosphäre. Die Gebäudetechnik ist so ausgelegt, dass durch Kühlen beziehungsweise Heizen der Betondecken (Betonkernaktivierung) zu jeder Jahreszeit für angenehme und gleichmäßige Temperaturverhältnisse gesorgt ist. Anstelle einer herkömmlichen Klimaanlage wurde ein Quellsystem geplant, welches in allen Räumen zugfrei für die erforderliche Frischluftzufuhr sorgt und dem Gebäude insgesamt zu einer besonders guten Energiebilanz verhilft.

Die O.A.S.E. ist für mich das schönste, interessanteste und lehrreichste Projekt, das sich ein Architekt als Start für seine Karriere erträumen kann.

Miriam Hamdi, HPP-Architekten



Abb. 1: Die O.A.S.E., ein Gebäude mit hohem Identifikations- sowie großem Wiedererkennungswert – ein (Leucht-)Turm für gelebte Lern- und Lehrkultur.

O.A.S.E. verbinde ich als Architekt mit
 O für **originellen** Entwurf,
 A für **architektonische** Herausforderung,
 S für **sinnvolle** Bauaufgabe,
 E für **engagierte** Bauherrschaft,
 und der Hoffnung auf einen positiven Ort für Lernende und Lehrende.
Stephan Heimann, HPP-Architekten

Ein Rundgang durch die O.A.S.E.

Erdgeschoss und Außenbereich:

Einladung zu Begegnung, Kommunikation und Entspannung

In Erdgeschoss und im Außenbereich stehen in einer *Open Space Social Area* Begegnung, Kommunikation und Entspannung im Vordergrund. Schon bei Eintritt durch die Haupteingangstür wird der Blick frei auf eine attraktiv eingerichtete Cafeteria. Die räumliche Gestaltung dieses Bereiches und die Wahl der Materialien folgen konsequent dem Ziel der Schaffung einer bereits beim Betreten des Gebäudes erlebbaren und gefühlten „Heimat“ für die Studierenden auf dem Campus. Bei schönem Wetter erfährt die Cafeteria eine Erweiterung um eine einladende und großzügige Außenterrasse.

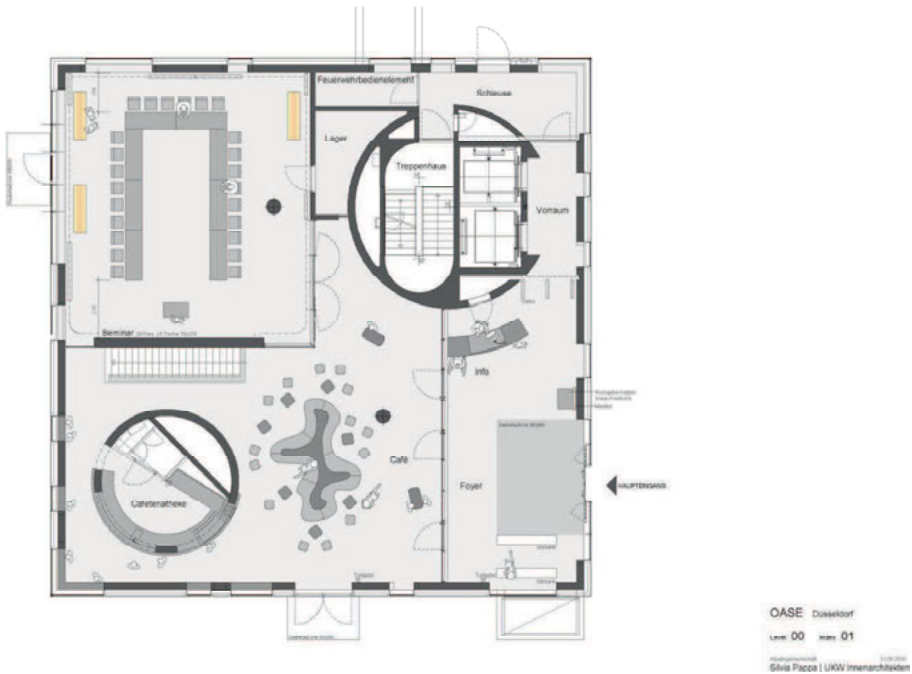


Abb. 2: Das Erdgeschoss der O.A.S.E.: Einladung zu Begegnung, Kommunikation und Entspannung.

Ein Teil des Erdgeschosses lässt sich als Veranstaltungsbereich nutzen. Dadurch werden die Möglichkeiten der Gestaltung studentischer Veranstaltungen (beispielsweise auch im Rahmen sozialer Projekte im neuen Curriculum) sowie gemeinsamer Veranstaltungen von Studierenden und Lehrenden eröffnet. Verschiebbare Glastüren verbinden den Veranstaltungsbereich mit der Cafeteria so, dass sich ein großer zusammenhängender Raum herstellen lässt.

Im Durchgang zu den Zugängen zu Lernräumen und Bibliothek in den oberen Geschossen befindet sich eine Informationstheke, an der Studierende alle Informationen zur Nutzung des Gebäudes oder zu Möglichkeiten der Studienberatung erhalten.

Geschosse 1 bis 4: Attraktive Lernräume und Lernumgebungen für jeden Lerntyp, Räume für die Studierendenberatung

Die Gesamtkonzeption sieht vor, dass es auf den Ebenen von unten nach oben immer ruhiger wird; je höher man gelangt, desto konzentrierter wird die Lernatmosphäre. Die Geschosse 1 bis 4 (siehe Abb. 3) bieten Lernumgebungen für unterschiedlichste Bedürfnisse. Neben abgeschlossenen Gruppenarbeitsräumen für unterschiedlich große Gruppen (meist für circa 12 Studierende) stehen Einzelarbeitsplätze sowie auch Lounge-Bereiche für eine etwas offenere Lernatmosphäre zur Verfügung. Die Lernräume verfügen über eine optimale Ausstattung mit klassischen sowie interaktiven Whiteboards (einschließ-

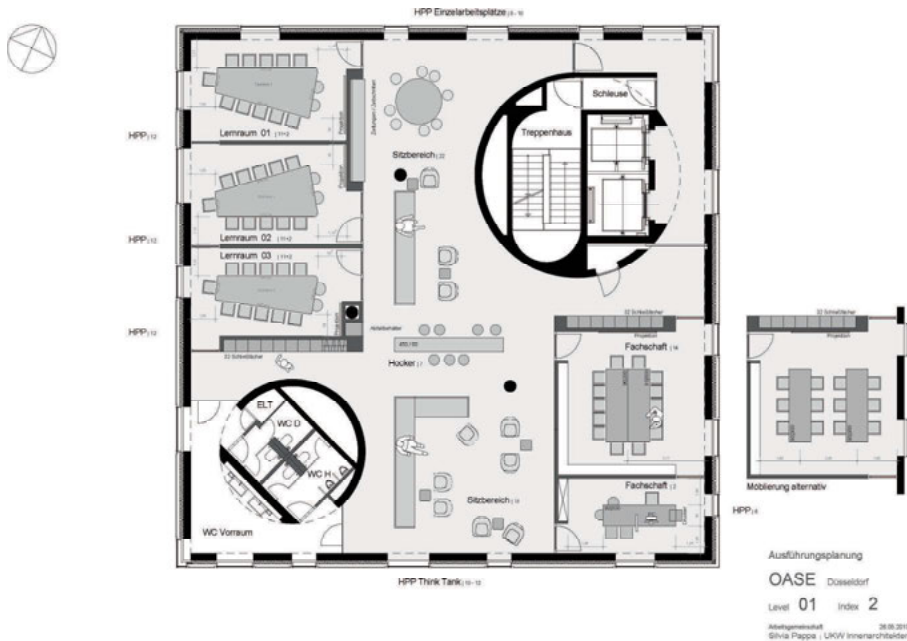


Abb. 3: Die Geschosse 1 bis 4 der O.A.S.E. – attraktive Arbeitsumgebungen für jeden Lerntyp, Räume für die Studierendenberatung (hier: Ebene 1).

lich LCD-Projektoren), Flipcharts, schwenkbaren Wandbildschirmen und Touchscreen-Displays sowie ausreichenden Strom- und LAN-Anschlüssen für alle Lernenden. Im ersten Geschoss finden sich Büros und Beratungsräume für die Fachschaften Medizin und Zahnmedizin, Beratungsräume des Studiendekanates finden sich im dritten Geschoss. Beratung wird so künftig an dem Ort stattfinden, an dem Studierende beheimatet sind.

Geschosse 4 bis 8: Fachbibliothek Medizin und Lernräume für konzentriertes Arbeiten

In den Geschossen 4 bis 8 setzt sich das Prinzip der von unten nach oben zunehmenden Ruhe und Konzentration fort: Für die gesprächsintensiven Bereiche Ausleihe, Auskunft und bibliothekarische Beratung sind Teile des vierten Geschosses vorgesehen. Von Etage zu Etage wächst die Zahl der Stillarbeitsplätze für ruhiges, konzentriertes Lernen. Im achten Geschoss stehen ausschließlich Einzelarbeitsplätze zur Verfügung.

Neben Ausleihe und Auskunft befindet sich im vierten Geschoss auch der Multimedia-raum mit dem e-Learning-Bereich. Er wird sowohl von der Fakultät als auch von der Bibliothek für Veranstaltungen im Rahmen des HeinEcomp-Programms beziehungsweise der Vermittlung von Informationskompetenz genutzt. Außerhalb der Schulungszeiten steht der PC-Pool des Raums den Studierenden für Recherchezwecke zur Verfügung.

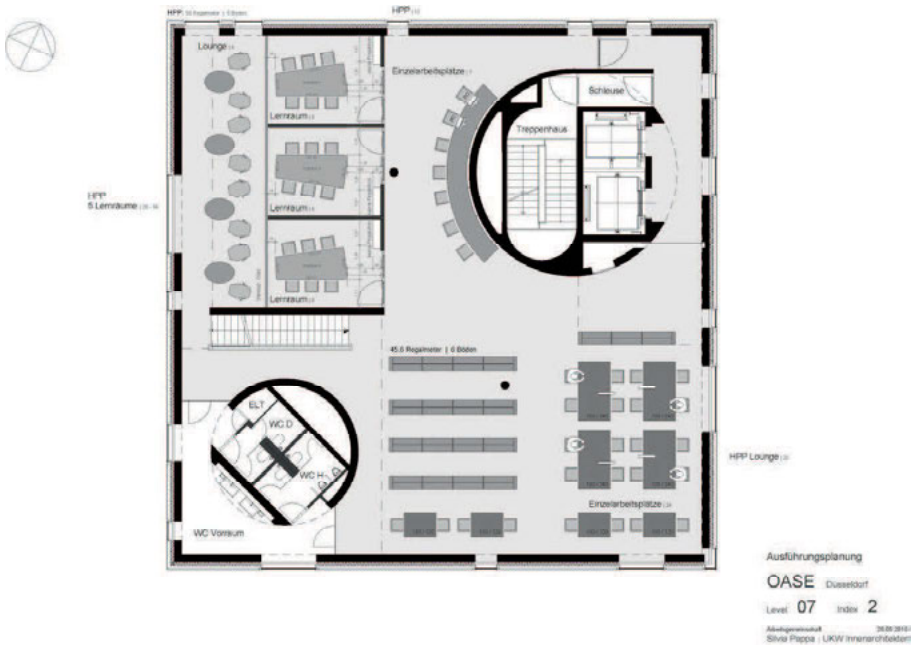


Abb. 4: Die Geschosse 4 bis 8 der O.A.S.E. – Fachbibliothek Medizin und Lernräume für konzentriertes Arbeiten (hier: Ebene 7).

Die Ausleihe von Medien und die Buchrückgabe werden in der Fachbibliothek Medizin in der O.A.S.E. durch den Einsatz von Selbstbedienungsgeräten während der gesamten Öffnungszeiten des Gebäudes möglich sein. Selbstabholerbereiche ergänzen diesen Service.

Das fünfte Geschoss ist für die Aufstellung der Lehrbuchsammlung vorgesehen. Auf dieser Etage werden außerdem weitere, gut ausgestattete Lernräume für die Arbeit in Gruppen und einige Einzelarbeitsplätze zur Verfügung stehen.

Der größte Teil der Buchbestände und alle Zeitschriften, die von der Bibliothek zurzeit noch als Print-Exemplar bereitgestellt werden, werden im sechsten Geschoss zu finden sein. Bei diesen Zeitschriften handelt es sich überwiegend um Journale, die noch nicht elektronisch verfügbar sind. Die Universitäts- und Landesbibliothek bietet inzwischen Zugriff auf über 700 medizinische Zeitschriften im Netz, die teilweise auf dem Campus, teilweise auch von Zuhause aus eingesehen werden können.

Abweichend von dem sonstigen Gestaltungsraster der O.A.S.E. werden die *Docu-Lounges* der Etagen 5 bis 8 auf der sechsten Ebene und damit in der Nähe des größten Teils der Bestände der Fachbibliothek konzentriert. In dieser *Docu-Lounge* wird zusätzlich zu den Multifunktionsgeräten, die als Kopierer und Drucker genutzt werden können, auch ein moderner Aufsichtsscanner aufgestellt. Aufsichtsscanner ermöglichen ein bequemes und (buch-)schonendes Scannen, bei dem die Daten auf USB-Sticks gespei-

chert werden. Dieses zeitgemäße e-Copy wird auch zum Service-Angebot der Universitäts- und Landesbibliothek in der O.A.S.E. gehören.

Die Aufstellung von Buchbeständen der Fachbibliothek setzt sich auf der siebten Ebene fort. Hier stehen weitere Einzelarbeitsplätze, Lernräume für Gruppenarbeit und eine Loungezone zur Verfügung. Diese ist geschickt in einer Nische hinter den Lernräumen und unter der Empore platziert. Sessel laden dort zu entspanntem Lernen oder schlicht zur Rekreation ein. Ein Wechsel des Bodenbelags, Parkett an Stelle von Teppichboden, unterscheidet diese Lounge von den Lernzonen der Umgebung und wiederholt damit ein Gestaltungselement, das bereits die *Open Space Social Area* im Erdgeschoss und den e-Learning-Bereich hervorhebt.

Die Geschosse 7 und 8 laden auf besondere Weise zum Lernen und Arbeiten ein: Von der siebten Ebene führt eine Treppe auf die achte Ebene, die sich als Empore über einen Teil des darunter liegenden Geschosses erstreckt. Das siebte Geschoss erhält dadurch teilweise eine doppelte Geschosshöhe und damit einen Luftraum über den Bücherregalen und den Einzelarbeitsplätzen, während die Arbeitsplätze auf der Empore (Ebene 8) einen besonderen Blick über das darunter liegende siebte Geschoss gewähren (siehe Abb. 4). Es ist zu erwarten, dass diese beiden Etagen den in der neueren Literatur zum Bibliotheksbau so gern als „11. Faktor“ der „TOP 10 Qualities of Good Library Space“⁷ bezeichneten „Wow!“-Effekt erzielen – ebenso wie das gesamte Gebäude mit seiner besonderen Architektur und Gestaltung.

The eleventh, and almost indefinable, quality is best described as the „oomph“ or „wow“ factor. Really skilful architects and expert planners will strike a clever balance between all these qualities to create inspiring buildings with exciting architectural features and enjoyable internal spaces which capture the minds of users and the spirit of the university.⁸

Die O.A.S.E. ist für mich eine gelungene Synthese aus identitätsstiftender Architektur, lernfördernder Umgebung, zeitgemäßer Technik und innovativem Bibliotheks- und Gesamtkonzept, entstanden auf der Basis von Kommunikation, Kooperation, Geschick und ein wenig Glück: Der richtige Entwurf zur richtigen Zeit.

Dr. Irmgard Siebert,

Leitende Bibliotheksdirektorin der Universitäts- und Landesbibliothek

Die Dachterrasse

Die rund 300 Quadratmeter große Dachterrasse eröffnet einen umfassenden Blick über große Teile des Universitätsklinikums und des Universitätscampus, die für die Studierende für einige Jahre (akademische) Heimat sind. Wie im Erdgeschoss bietet sich hier ein attraktives Ambiente für Begegnung und Kommunikation. Mit Erdgeschoss und Dachterrasse bietet die O.A.S.E. also im wahrsten Sinne des Wortes einen optimalen Rahmen für begeistertes Lernen.

⁷ Vgl. Werner (2009). Die *TOP 10 Qualities of Good Library Space*, die von Prof. Andrew McDonald in Weiterentwicklung der *Faulkner-Brown-Regeln* für guten Bibliotheksbaus aufgestellt worden sind, definieren folgende Eigenschaften eines gelungenen Bibliotheksbaus: „1. funktional, 2. anpassungsfähig und erweiterbar, 3. einladend, 4. vielseitig, 5. interaktiv, 6. motivierend und inspirierend, 7. [...] gute Umgebungsbedingungen, 8. [...] Schutz und Sicherheit, 9. effizient, 10. geeignet für IT“.

⁸ McDonald (2007: 25).

Die O.A.S.E. ist für mich das höchsterfreulichste Ergebnis erheblicher Bemühungen, die in die 90er Jahre des letzten Jahrtausends zurückreichen, um die bibliothekarischen Missstände im Bereich der Hochschulmedizin in Düsseldorf endlich zu beseitigen; das Projekt O.A.S.E. ist für mich ein Lehrbeispiel dafür, dass durch gemeinschaftliches Zusammenwirken Vieler im Bereich der Selbstverwaltung der Universität – angestoßen durch eine enorme Initiativkraft des Studiendekanats der Medizinischen Fakultät – ein bedeutendes Vorhaben zur Verbesserung von Studium und Lehre realisiert werden kann.

Prof. Ulf Pallme König, Kanzler der Heinrich-Heine-Universität

Ausblick

Ab dem Frühjahr 2011 haben die Studierenden der Medizinischen Fakultät ihre Heimat auf dem Campus. Mit dem Angebot O.A.S.E. wird der Campus für die Studierenden deutlich attraktiver, sie werden dadurch Wertschätzung erfahren und optimale Möglichkeiten der Gestaltung des Lernens haben. Für die Lehrenden eröffnen sich neue Möglichkeiten in der Lehre, weil Voraussetzungen für Eigenstudium, Peerteaching oder Teamprojekte geschaffen sind. Indem Lehrende und Lernende diese Möglichkeiten im *Curriculum 2011* nutzen, wird der Weg der Medizinischen Fakultät als Gemeinschaft von Lernenden und Lehrenden zur Entwicklung von lebendiger Lern- und Lehrkultur sowie von Exzellenz in der Lehre frei. Dieser Weg wird erfolgreich sein, wenn es uns allen gemeinsam gelingt, das Erfolgskonzept des Projektes O.A.S.E. zu verstetigen: Begeisterung und gelebte Campuskultur.

Die O.A.S.E. ist ein Zeugnis unserer Entwicklung.

Prof. Dr. Joachim Windolf, Dekan der Medizinischen Fakultät

Literatur

- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2¹⁹⁹⁸). *DIN-Fachbericht 13: Bau- und Nutzungsplanung von wissenschaftlichen Bibliotheken*. Berlin u. a.
- DÖRPINGHAUS, Andreas (2009). „Bildung – Plädoyer wider die Verdummung“, *Forschung und Lehre* 9 (Supplement).
- FANSA, Jonas (2008). *Bibliotheksfliert: Bibliothek als öffentlicher Raum*. Bad Honnef.
- FANSA, Jonas (2009). „Bibliotheksdesign – Zur gestalterischen Verantwortung im bibliothekarischen Raum“, in: Petra HAUKE und Klaus U. WERNER (Hrsg.). *Bibliotheken bauen und ausstatten*. Bad Honnef, 218–226.
- MCDONALD, Andrew (2007). „The TOP Ten Qualities of Good Library Space“, in: Karen LATIMER und Helen NIEGAARD (Hrsg.). *IFLA Library Building Guidelines: Developments & Reflections*. Berlin u. a., 13–29.
- VOGEL, Bernd und Silke CORDES (2005). *Bibliotheken an Universitäten und Fachhochschulen: Organisation und Ressourcenplanung*, in: HOCHSCHUL-INFORMATIONSSYSTEM GMBH (Hrsg.). *Hochschulplanung*. Bd. 179. Hannover.
- WERNER, Klaus Ulrich (2009). „Lernort Bibliothek – bauen und ausstatten“. Vortrag auf dem Kolloquium „Architektur des Wissens“ in der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf am 12.05.2009. <http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-11965/werner.pdf> (22.6.2010).

Prof. Dr. Bernhard Homey

Bernhard Homey wurde 1968 in Essen geboren, studierte Humanmedizin und absolvierte seine Facharztausbildung an der Hautklinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 1998 bis 2001 arbeitete er als DFG-Forschungsstipendiat und als „Visiting Scientist“ am DNAX Research Institute in Palo Alto, CA, USA. 2001 kehrte er an die Hautklinik des Universitätsklinikums Düsseldorf zurück. 2004 folgte die Berufung zum C3-Professor für das Fach Dermatologie.



Bernhard Homey erhielt zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen, unter anderem den Paul-Martini-Preis, den Oskar-Gans-Preis sowie den Forschungspreis der Dr.-Günther- und Imme-Wille-Stiftung. Am 30. April 2010 wurde er zum neuen Direktor der Universitätshautklinik und zum Lehrstuhlinhaber für das Fach Dermatologie und Venerologie ernannt. Forschungsschwerpunkte sind Zytokin- und Chemokin-vermittelte Signalwege in physiologischen und pathologischen Prozessen. Bernhard Homey ist verheiratet, hat eine Tochter und wohnt in Grevenbroich.

Dr. Anja Müller-Homey

Anja Müller-Homey wurde 1968 in Grevenbroich geboren, studierte Humanmedizin und absolvierte ihre Facharztausbildung an der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 1998 bis 2001 arbeitete Sie als „Visiting Scientist“ am DNAX Research Institute in Palo Alto, CA, USA. 2001 kehrte sie an die Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Düsseldorf zurück. Anja Müller-Homey erhielt



zahlreiche wissenschaftliche Auszeichnungen, unter anderem den Hajime-Award und den Dr. Günther-Wille-Preis. Forschungsschwerpunkte sind Chemokin-vermittelte Signalwege, die im Tumormikromilieu Progression und Metastasierung beeinflussen. Anja Müller-Homey ist verheiratet, hat eine Tochter und wohnt in Grevenbroich.

Dr. Andreas Hippe

Andreas Hippe studierte von 1992 bis 1993 Chemie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und von 1993 bis 2003 Biologie an der Technischen Hochschule Darmstadt und an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2003 schloss er das Studium als Diplom-Biologe (Note: *gut*) ab. Das Thema seiner Diplomarbeit lautete „Molekulargenetische Charakterisierung der Rolle von Gsf2 bei dem intrazellulären Transport von Hexosetransportern in der Hefe *Saccharomyces cerevisiae*“ und wurde bei PD Dr. Eckart Boles am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf angefertigt.



Von 2003 bis 2007 schrieb Andreas Hippe als Mitglied der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas Ruzicka in der Hautklinik des Universitätsklinikums Düsseldorf seine Doktorarbeit zum Thema „HAX1 – ein psoriasis-assoziiertes Gen“ (Abschlussnote: *magna cum laude*).

Seit 2007 ist er als Post-Doc in der Arbeitsgruppe von Prof. Bernhard Homey in der Hautklinik des Universitätsklinikums Düsseldorf mit dem Forschungsschwerpunkt „Chemokine in Tumorerkrankungen“ tätig.

ANDREAS HIPPE, ANJA MÜLLER-HOMEY und BERNHARD HOMEY

Chemokine im Tumor-Mikromilieu

Einleitung

Das Tumorwachstum ist bei reiner Diffusion von Nährstoffen und Sauerstoff auf einen Durchmesser von circa 2 Mikrometer begrenzt. Daher ist die Bildung von neuen Blutgefäßen für das weitere Wachstum des Tumors essentiell. Der Prozess der Tumor-Angiogenese wird durch komplexe bidirektionale Interaktionen zwischen Tumoren und Gefäßen gesteuert und erzeugt ein tumor-begünstigendes Mikromilieu. Das Gefäß-System des Tumors ermöglicht nicht nur das Wachstum des Tumors, sondern bietet auch einen geeigneten Weg für eine Metastasierung.

Chemokine, eine Gruppe von kleinen, zytokin-artigen Molekülen, spielen eine wichtige Rolle in der Angiogenese unter homöostatischen und neoplastischen Bedingungen. Dieser Beitrag fasst ihre Rolle in tumor-assoziiierter Angiogenese zusammen.

Angiogenese

Der Prozess der Blutgefäß-Entwicklung aus bereits angelegten Mikrogefäßen wird Angiogenese genannt. Diese spielt eine wichtige Rolle in physiologischen und pathologischen Vorgängen.¹ Reguliert wird die Angiogenese durch die Balance angiogener und angiostatischer Faktoren im Mikromilieu. Während der Homöostase wird der Umsatz endothelialer Zellen, welche die Gefäße auskleiden, in Monaten und Jahren gemessen.² Unter Bedingungen, die eine rasche Neuvaskularisierung benötigen, wie beispielsweise der Wundheilung, verschiebt sich die Balance zwischen angiogenen und angiostatischen Faktoren schnell zugunsten angiogener Faktoren, so dass die Entwicklung neuer Gefäße effizient in wenigen Tagen stattfinden kann.³ Eine solche Veränderung der Balance ist transient und kann schnell durch den Abbau der angiogenen Faktoren in den Zustand der Homöostase zurückgeführt werden.⁴ Die Inhibierung der Angiogenese erfolgt zum einen durch den Abbau der angiogenen Faktoren, zum anderen durch die Erhöhung der Expression von angiostatischen Faktoren.⁵

Ist dieser kontrollierte Mechanismus defekt, entstehen pathologische Zustände, beispielsweise die aberrante Angiogenese während der Tumorentwicklung oder der rheumatoiden Arthritis.⁶

¹ Vgl. Auerbach *et al.* (1976), Folkman und Shing (1992), Folkman (1995) sowie Polverini (1995).

² Vgl. Engerman *et al.* (1967) sowie Tannock und Hayashi (1972).

³ Vgl. Leibovich und Wiseman (1988).

⁴ Vgl. Strieter *et al.* (1995a).

⁵ Vgl. Bouck (1990).

⁶ Vgl. Harris (1976).

Chemokine in der Angiogenese

Chemokine gehören einer Familie von kleinen (8–14 kDa), zytokin-artigen, zumeist basischen und strukturell verwandten Molekülen an, die an G-Protein-gekoppelte Rezeptoren mit sieben Transmembrandomänen binden.⁷ Sie sind bekannt geworden durch ihre Fähigkeit, die Leukozytenmigration zu regulieren. Die Chemokinfamilie kann in vier Klassen eingeteilt werden, abhängig von der Konformation der ersten zwei Cysteinreste in ihrer Aminosäuresequenz. Wenn die Cysteinreste direkt aufeinander folgen, so spricht man von der CC-Untergruppe. Gibt es zwischen den beiden Cysteinresten eine weitere Aminosäure, gehören sie der CXC-Gruppe an. Diese beiden bilden die größten Chemokin-Untergruppen. Daneben gibt es noch die XC-Gruppe, bei der nur ein Cysteinrest vorliegt und die CX₃C-Gruppe, bei der drei Aminosäurereste zwischen den Cysteinresten der Sequenz liegen.⁸

CXC-Familie

Das angiogene Potenzial von Mitgliedern der CXC-Untergruppe wurde als erstes entdeckt. Die CXC-Chemokine können aufgrund der An- oder Abwesenheit eines drei Aminosäuren umfassenden Sequenzmotivs (Glu-Leu-Arg) am NH₂-Terminus (ELR-Motiv) in zwei Untergruppen eingeteilt werden.⁹ Das ELR-Motiv wurde zu Beginn als Indikator für die Rolle der Chemokine in der Angiogenese angesehen. Chemokine ohne ELR-Motiv, wie CXCL4 (PF4), CXCL9 (MIG) und CXCL10 (IP-10) wurden den angiostatischen Chemokinen zugerechnet, während CXC-Chemokine mit ELR-Motiv (CXCL1-3 (GRO- α - γ), CXCL5 (ENA-78), CXCL6 (GCP-2), CXCL7 (NAP-2) und CXCL8 (IL-8)) als angiogene Chemokine angesehen wurden.¹⁰ Die Rolle des Motivs als strukturelle Domäne für angiogene Aktivität wurde erstmals durch eine zielgerichtete Substitutionsmutagenese gezeigt. Ein Austausch des ELR-Motivs zwischen CXCL8 und CXCL9 verursacht einen Wechsel der angiogenen Merkmale dieser Moleküle *in vitro* und *in vivo*.¹¹

Zusätzlich wird durch angiostatisch wirkende Interferone die Expression angiostatischer Chemokine ohne ELR-Motiv verstärkt,¹² während gleichzeitig die Expression angiogener ELR-Motiv-tragender Chemokine verringert wird.¹³ Eine Analyse der Chemokin-Chemokinrezeptor-Wechselwirkung zeigte, dass ELR-Motiv-tragende Chemokine an CXCR2 binden. Im Gegensatz dazu konnten die angiostatischen Chemokine ohne ELR-Motiv an CXCR3 binden. Dies weist darauf hin, dass Rezeptor-Spezifität entscheidend für die Effekte der Chemokine in der Angiogenese ist. In diesem Zusammenhang konnten Martins-Green und Hanafusa nachweisen, dass CXCL12 (SDF-1), ein Chemokin ohne ELR-Motiv, angiogene Eigenschaften besitzt.¹⁴ CXCL12 bindet an den angiogenen Rezeptor CXCR4. Dies verdeutlicht, dass nicht das ELR-Motiv entscheidend für die Wirkung des Chemokins ist, sondern die Bindung an den Rezeptor.

⁷ Vgl. Zlotnik und Yoshie (2000).

⁸ Vgl. Zlotnik und Yoshie (2000).

⁹ Vgl. Strieter *et al.* (1995b).

¹⁰ Vgl. Belperio *et al.* (2000).

¹¹ Vgl. Strieter *et al.* (1995b).

¹² Vgl. Miller und Krangel (1992) sowie Cole *et al.* (1998).

¹³ Vgl. Strieter *et al.* (1995a).

¹⁴ Vgl. Martins-Green und Hanafusa (1997).

Ein weiteres Beispiel ist das angiostatische, nicht-ELR-tragende Chemokin CXCL4. Vor Kurzem konnten Lasagni *et al.* zeigen, dass CXCL4 zusammen mit CXCL9, 10 und 11 an CXCR3-B (eine Spleißvariante von CXCR3) bindet, während nur CXCL9, 10 und 11 an die Variante CXCR3-A binden können.¹⁵ CXCR3-B, und nicht CXCR3-A, wird spezifisch auf primären Kulturen von humanen mikrovaskulären Endothelzellen exprimiert und eine Behandlung der Zellen mit CXCL4, 9, 10 und 11 verursacht eine Wachstumsinhibierung. Dies zeigt, dass CXCR3-B nicht nur der angiostatische Rezeptor ist, sondern auch, dass CXCL4 aufgrund seiner Rezeptor-Spezifität ein angiostatisches Chemokin ist.¹⁶

Das Chemokin CXCL14 (BRAK) wurde zum ersten Mal 1999 von Hromas *et al.* beschrieben.¹⁷ Es ist ein Chemokin ohne ELR-Motiv. Es induziert Chemotaxis in Prostaglandin-E₂-behandelten Monozyten, Neutrophilen und dendritischen Zellen sowie B-Zelllinien und Zellen aus einer monozytären Abstammungslinie.¹⁸ Ein Bericht von Shellenberger *et al.* wies nach, dass CXCL14 ein potenter Inhibitor von Angiogenese in einem *corneal micropocket assay* in der Ratte ist.¹⁹ Der spezifische Rezeptor von CXCL14 ist immer noch unbekannt und könnte ein weiterer angiostatischer CXC-Rezeptor neben CXCR3 sein.

CC-Familie

Obwohl seit mehr als zehn Jahren bekannt ist, dass CXC-Chemokine die Angiogenese modulieren, haben erst neuere Erkenntnisse gezeigt, dass auch CC-Chemokine die Angiogenese modulieren können.²⁰ Von der CC-Familie sind die Chemokine CCL1, 2, 11, 15, 16, 21 und 23 bei homöostatischen, entzündlichen und neoplastischen Bedingung in der Angiogenese involviert.²¹ So induziert CCL2 die Migration von humanen Endothelzellen²² und zeigt ein ähnliches angiogenes Potential wie der Vaskuläre Endotheliale Wachstumsfaktor (VEGF)-A.²³ Aber, anders als bei der Angiogenese-Induktion durch bekannte angiogene Faktoren wie VEGF, war die durch CCL2-vermittelte Angiogenese von einer Makrophagen-Rekrutierung begleitet. Daher könnten indirekte Effekte bei der Wirkung von CCL2 eine Rolle spielen.

CCL11, ein Ligand des Rezeptors CCR3, induziert Angiogenese *in vitro*. In einer Studie von Salcedo *et al.* wurde beobachtet, dass humane mikrovaskuläre Endothelzellen in Richtung eines CCL11-Gradienten migrieren.²⁴ In *rat aortic ring assays*, *matrigel plug assays* und Hühnerei-Tests an der Chorion-Allantois-Membran (HET-CAM) war CCL11 in der Lage, eine Vaskularisierung zu induzieren.

¹⁵ Vgl. Lasagni *et al.* (2003).

¹⁶ Vgl. Lasagni *et al.* (2003).

¹⁷ Vgl. Hromas *et al.* (1999).

¹⁸ Vgl. Kurth *et al.* (2001), Cao *et al.* (2000) sowie Sleeman *et al.* (2000).

¹⁹ Vgl. Shellenberger *et al.* (2004).

²⁰ Vgl. Yan *et al.* (2006).

²¹ Vgl. Soto *et al.* (1998), Goede *et al.* (1999), Bernardini *et al.* (2000), Salcedo *et al.* (2000), Hwang *et al.* (2004) sowie Strasly *et al.* (2004).

²² Vgl. Salcedo *et al.* (2000).

²³ Vgl. Goede *et al.* (1999).

²⁴ Vgl. Salcedo *et al.* (2001).

Zusätzlich fördert CCL15, ebenfalls ein CCR3-Ligand, angiogene Effekte.²⁵ Diese Effekte waren bei einer verkürzten Form von CCL15, die nur aus den Aminosäuren 15 bis 92 des vollständigen Chemokins bestand, stärker. Die verkürzte Form verbessert das Auswachsen von Gefäßen aus Rattenaorten und induziert eine Neovaskularisierung im HET-CAM-Assay. Daher wird CCR3 ebenfalls als angiogener Rezeptor angesehen.

Einen interessanten Fall repräsentiert das Chemokin CCL21. CCL21 unterscheidet sich von den anderen CC-Chemokinen dadurch, dass es sechs Cysteine, im Gegensatz zu den für die CC-Chemokin-Familie charakteristischen vier, in seiner Aminosäuresequenz aufweist.²⁶ CCL21 rekrutiert aktivierte, reife dendritische Zellen und naive T-Zellen in die T-Zellzone der Lymphknoten.²⁷ Interessanterweise konnte gezeigt werden, dass murines CCL21 an die Chemokinrezeptoren CCR7 und CXCR3 binden kann,²⁸ während humanes CCL21 nur an CCR7 bindet.²⁹ Aufgrund seiner Bindung an CXCR3 ist murines CCL21 daher in der Lage, angiostatisch zu wirken.³⁰ Im Gegensatz dazu ist humanes CCL21 nicht fähig, an humanem oder murinem CXCR3 zu binden. Es hat auch keinen Effekt auf das Tumorwachstum und beweist damit, dass der angiostatische Effekt von CCL21 durch CXCR3-Bindung ausgelöst wird und spezifisch für das Mausmodell ist.³¹

CX₃C-Familie

CX₃CL1 (Fractalkine) ist ein einzigartiges Chemokin. Es ist das einzige Mitglied der CX₃C-Chemokinfamilie und liegt sowohl in membrangebundener als auch in löslicher Form vor.³² Inflammatorische Zytokine induzieren die CX₃CL1-Expression auf Endothelzellen und in seiner membrangebundenen Form ist es in der Lage, eine robuste Adhäsion von CX₃CR1-exprimierenden Monozyten und T-Lymphozyten zu ermöglichen.³³ Durch proteolytische Spaltung wird CX₃CL1 zu einem löslichen Chemokin, welches als chemotaktisches Agens auf Monozyten und Lymphozyten wirkt. Kürzlich wurde auch eine Rolle des Chemokins als angiogener Mediator in der rheumatoiden Arthritis³⁴ sowie der okulären Angiogenese³⁵ beschrieben. Die CX₃CL1/CX₃CR1-Interaktion auf Endothelzellen aktiviert den Raf-1/MEK/ERK- und den PI3K/Akt/eNOS-Signaltransduktionsweg.³⁶ Diese Signalwege induzieren den *hypoxia inducing factor 1α* (HIF-1α), welcher wiederum die VEGF-A-Produktion steigert und damit über den VEGF-Rezeptor 2 die Angiogenese auslöst.³⁷

²⁵ Vgl. Hwang *et al.* (2004).

²⁶ Vgl. Hedrick und Zlotnik (1997).

²⁷ Vgl. Arenberg *et al.* (2001).

²⁸ Vgl. Soto *et al.* (1998).

²⁹ Vgl. Jenh *et al.* (1999).

³⁰ Vgl. Soto *et al.* (1998).

³¹ Vgl. Arenberg *et al.* (2001).

³² Vgl. Fong *et al.* (2000).

³³ Vgl. Imaizumi *et al.* (2004).

³⁴ Vgl. Volin *et al.* (2001).

³⁵ Vgl. You *et al.* (2007).

³⁶ Vgl. Lee *et al.* (2006).

³⁷ Vgl. Ryu *et al.* (2007).

Chemokinrezeptor-Repertoire von Endothelzellen

Für die Modulation der Angiogenese durch Chemokine ist eine Chemokin/Chemokinrezeptor-Interaktion notwendig. Diese Notwendigkeit zeigt auf, dass das Studium des Chemokinrezeptor-Repertoires von Zellen, die in der Angiogenese involviert sind, wichtig ist. Ein Gefäß besteht aus einer inneren Auskleidung mit Endothelzellen und einer äußeren Schicht aus muralen Zellen, die bei größeren Gefäßen aus glatten Muskelzellen oder in mikrovaskulären Gefäßen aus Perizyten besteht. Zwischen beiden Schichten befindet sich eine Basalmembran. Beide Zelltypen sind an der Angiogenese beteiligt. Seit Mitte der 1990er Jahre wurden mehrere Studien veröffentlicht, die sich mit der Expression von Chemokinrezeptoren auf Endothelzellen beschäftigen. Diese zeigen, dass humane mikrovaskuläre Endothelzellen (HMEC) CXCR2, CXCR3, CXCR4 und CX₃CR1 exprimieren.³⁸ Bei HMECs aus der Dermis konnte zusätzlich eine CCR2-Expression beobachtet werden.³⁹ Es existieren zwei unterschiedliche Isoformen von CCR2; CCR2A und CCR2B. Beide werden im selben Gen codiert und entstehen durch alternatives Spleißen,⁴⁰ De Paepe und De Bleecker untersuchten die Expression beider Isoformen und konnten nachweisen, dass CCR2A die häufigere Variante in Endothelzellen darstellt.⁴¹ Humane Endothelzellen aus der Nabelschnurvene (HUVEC) exprimieren nur geringe Mengen an CXCR2 und CXCR3, während CXCR4 stark exprimiert ist. Zusätzlich werden CXCR5, CCR2, CCR3, CCR4 und CCR8 exprimiert. Im Gegensatz zu HMEC weisen HUVEC kein CX₃CR1 auf.⁴² Aorten-Endothelzellen wiederum exprimieren CXCR4, CCR2, CCR4 und CCR5. Mäuse mit einem CXCR4-Knock-out haben einen pränatal-lethalen Phänotyp, der durch Defekte in der Arterienentwicklung des gastrointestinalen Trakts und Defekten in der vaskulären Entwicklung und der Kardiogenese verursacht wird.⁴³ Gleichermaßen zeigen CXCR2-defiziente Mäuse eine eingeschränkte Angiogenese in der Cornea.⁴⁴ Diese Beobachtungen unterstreichen die Bedeutung von CXCR2 und CXCR4 in der Angiogenese und Organogenese *in vivo*.

Trotz dieser Fortschritte bei der Aufklärung des Chemokinrezeptor-Repertoires von Endothelzellen, gibt es mehrere Herausforderungen, die eine abschließende Identifizierung erschweren. Die drei wichtigsten Probleme sind die differentielle Expression der Rezeptoren in Endothelzellen unterschiedlicher Herkunft, die Genauigkeit der Modellsysteme sowie die tatsächliche Expression *in vivo*. Zum Beispiel sind HUVEC-Zellen Teil der Makrozirkulation⁴⁵ und daher kein ideales Modell für angiogenetische Prozesse, welche zumeist von mikrovaskulären Systemen ausgehen. Zudem werden die meisten kultivierten mikrovaskulären Endothelzellen aus Blut- und lymphatischen Gefäßen gewonnen und sind somit potentiell uneinheitlich. Tatsächlich konnten Kriehuber *et al.* Unterschiede zwischen beiden Zellarten beobachten, nachdem die Zellen aus dermalen Zellsuspensionen in Podoplanin-positive lymphatische Endothelzellen und Podoplanin-

³⁸ Vgl. Bernardini *et al.* (2003).

³⁹ Vgl. Salcedo *et al.* (2000).

⁴⁰ Vgl. Charo *et al.* (1994).

⁴¹ Vgl. De Paepe und De Bleecker (2005).

⁴² Vgl. Bernardini *et al.* (2003).

⁴³ Vgl. Tachibana *et al.* (1998).

⁴⁴ Vgl. Addison *et al.* (2000).

⁴⁵ Vgl. Garlanda und Dejana (1997).

negative Blutendothelzellen separiert wurden. So wurde eine differentielle Expression von LYVE-1 und VEGF-C beobachtet.⁴⁶ Zurzeit gibt es noch keine Erkenntnisse über eine differentielle Expression von Chemokinrezeptoren in lymphatischen und Blutendothelzellen. Die bisherigen Expressionsdaten konzentrieren sich hauptsächlich auf die Rezeptor-Expression von Zelllinien. Die wenigen Daten, die in Gewebe gewonnen wurden, zeigen, dass CXCR3 auf mittleren und großen Endothelzellen vorhanden ist.⁴⁷ CXCR4 hingegen wird auf dem Endothel der Aorta und Herzkranzgefäße exprimiert.⁴⁸ Bezüglich der CC-Chemokinrezeptoren konnte eine hohe Expression von CCR2A auf koronaren Gefäßen gezeigt werden, während auf diesen nur eine niedrige Expression von CCR3 und CCR5 nachgewiesen wurde.⁴⁹

Mit Endothelzellen assoziierte murale Zellen, beispielsweise Perizyten, sind bisher noch nicht umfassend auf ihr Chemokinrezeptor-Repertoire untersucht worden. Einige Studien haben von einer Chemokinrezeptor-Expression auf Perizyten berichtet, die funktionell aktives CXCR3 sowie CXCR4 und CCR2 besitzen.⁵⁰

Angiogenese, Chemokine und Tumorerkrankungen

Tumor-assoziierte Angiogenese ist abhängig von mehreren Schlüsselfaktoren, die eine Neuvaskularisierung ermöglichen. Mikrovaskuläre Endothelzellen und murale Zellen müssen proliferieren und von der vorhandenen Mikrovaskulatur in einer directionalen Migration in Richtung des Tumors wachsen. Dafür müssen Tumore ein für sie günstiges Mikromilieu bestehend aus extrazellulärer Matrix und Stromazellen (Fibroblasten, Endothelzellen und Leukozyten) etablieren, welches wiederum die benachbarte Mikrovaskulatur zu einem Wechsel von einem homöostatischen Zustand in einen migratorischen Zustand anregt. Die Tumor-assoziierte Chemokinproduktion ist dabei ein wichtiges Ereignis während der Veränderung des Tumor-Mikromilieus, da sie die Angiogenese und die Migration von Endothelzellen und tumor-assoziierten Leukozyten zum Tumor fördert.⁵¹ Das neue Gefäßsystem des Tumors sorgt dann für die Bereitstellung von Nährstoffen und ermöglicht ein weiteres Tumorwachstum. Außerdem stellt dieses Gefäßsystem einen einfachen Weg für disseminierte Tumorzellen dar, um von ihrem primären Entstehungsort an entfernte Orte des Körpers zu gelangen. Hier sollen nun drei Krebsarten – der Brustkrebs, das maligne Melanom sowie der Lungenkrebs – und der momentane Stand des Wissens über chemokin-abhängige Angiogenese in diesen malignen Tumorerkrankungen vorgestellt werden.

Brustkrebs

Brustkrebs stellt die häufigste Ursache für krebsassoziierte Sterbefälle bei Frauen in den Industrieländern dar.⁵² Dabei ist der Verlust der Östrogenrezeptor-Expression (ER) mit

⁴⁶ Vgl. Kriehuber *et al.* (2001).

⁴⁷ Vgl. Garcia-Lopez *et al.* (2001).

⁴⁸ Vgl. Volin *et al.* (1998) sowie Berger *et al.* (1999).

⁴⁹ Vgl. Berger *et al.* (1999).

⁵⁰ Vgl. Bonacchi *et al.* (2001), Pablos *et al.* (1999) sowie Carulli *et al.* (2005).

⁵¹ Vgl. Belperio *et al.* (2000), Ben-Baruch (2003) sowie Bernardini *et al.* (2003).

⁵² Vgl. Parkin *et al.* (2005).

einer schlechten Prognose der Erkrankung assoziiert.⁵³ Interessanterweise exprimieren ER-negative Brustkrebszellen viel CCR2.⁵⁴ In einem Xenomodell wurde beobachtet, dass immundefiziente Mäuse, die mit humanen MDA-MB-231-Tumorzellen infiziert wurden, eine signifikante Verminderung von Lungenmetastasen nach einer Neutralisation von CCL2 aufwiesen. Dieser Rückgang der metastatischen Disseminierung ging einher mit einem Rückgang der Tumorangio-genese *in vivo*.⁵⁵ Interessanterweise korrelierte die CCL2-Expression von Brustkrebszellen mit einer Rekrutierung von tumor-assoziierten Makrophagen.⁵⁶ Diese Makrophagen sezernierten TNF- α und waren dadurch in der Lage, die Expression von CCL2 und CCL5 in Brustkrebszellen zu stimulieren; somit bildete sich ein *Circulus vitiosus* aus.⁵⁷

Die Tumor-abhängige Sekretion von CCL2 kann daher sowohl Angiogenese zu stimulieren als auch Makrophagen in das Tumormikromilieu locken. Diese tumor-assoziierten Makrophagen unterstützen dort durch ihre Zytokin- und Wachstumsfaktor-Expression ein tumor-förderndes Mikromilieu.

Die CXCL8-Expression in Brustkrebs-Zellen korreliert invers mit der Expression des Östrogenrezeptors.⁵⁸ CXCL8-exprimierende Tumorzellen zeigen nicht nur eine verstärkte Migration in einem Matrigel-Assay, sondern das konditionierte Medium von CXCL8-exprimierenden Zellen ist auch in der Lage, Angiogenese zu begünstigen, wenn es subkutan in Nacktmäuse injiziert wird.⁵⁹ Daher kann neben CCL2 auch CXCL8 die Angiogenese in Brustkrebstumoren verstärken. Der Verlust des Östrogenrezeptors in Brustkrebszellen geht einher mit schlechter Prognose und einem hohen Risiko von locoregionalen Tumorrezidiven und Metastasenbildung.⁶⁰ Da CCL2 und CXCL8 von Östrogenrezeptor-negativen Tumorzellen besonders stark exprimiert wird, könnte dies ein Hinweis darauf sein, dass eine Erhöhung von angiogener Chemokin-Expression die Wahrscheinlichkeit der Metastasenentwicklung erhöht.

Das maligne Melanom

Das maligne Melanom ist ein bösartiger Tumor, der aus Melanozyten entsteht und verantwortlich für die meisten durch Hautkrebs verursachten Todesfälle ist. Melanomzellen exprimieren eine große Anzahl von angiogenen Chemokinen. So enthält der Überstand von Hs294T-Melanomzellkulturen CXCL1, das eine autokrine Wachstumsstimulation auslöst.⁶¹ Während in kultivierten Nevozyten und Melanomzellen eine konstitutive Expression von CXCL1-mRNA nachgewiesen werden kann, ist diese in primären Melanozyten nicht vorhanden.⁶² Diese Veränderung der Chemokinexpression ist abhängig von der Aktivierung von NF- κ B.⁶³ Auch CXCL8 wird konstitutiv von Me-

⁵³ Vgl. Skoog *et al.* (1987).

⁵⁴ Vgl. Chavey *et al.* (2007).

⁵⁵ Vgl. Salcedo *et al.* (2000).

⁵⁶ Vgl. Chavey *et al.* (2007).

⁵⁷ Vgl. Yaal-Hahoshen *et al.* (2006).

⁵⁸ Vgl. Freund *et al.* (2003).

⁵⁹ Vgl. Lin *et al.* (2004).

⁶⁰ Vgl. Kyndi *et al.* (2008).

⁶¹ Vgl. Richmond und Thomas (1986) sowie Balentien *et al.* (1991).

⁶² Vgl. Bordoni *et al.* (1990).

⁶³ Vgl. Shattuck-Brandt und Richmond (1997).

lanomzellen *in vitro* exprimiert. CXCL8 zeigt einen autokrinen Effekt auf Melanomzellen, da eine Abnahme der Melanomzellproliferation entweder durch die Neutralisation von CXCL8 durch einen Antikörper oder durch eine Transfektion der Zellen mit *anti-sense* Oligonukleotiden beobachtet wurde.⁶⁴ Erwartungsgemäß konnte die Expression der CXCL8-Rezeptoren CXCR1 und CXCR2 auf Melanomzellen in Gewebeschnitten mittels Immunhistochemie gezeigt werden.⁶⁵ Die CXCR2-Expression war dabei in Clark-Level-III-V-Proben im Vergleich zu Clark-Level-I-II-Proben erhöht. Im Gegensatz dazu, konnte CXCR1 ubiquitär in den meisten der untersuchten Proben nachgewiesen werden. Daher könnte eine proliferationsfördernde autokrine Stimulation von CXCL8 auf Melanomzellen von der Interaktion mit CXCR2 abhängen, da fortgeschrittenere Melanome mehr CXCR2 exprimieren. Zusätzlich kann melanomzell-abhängige CXCL8-Expression die Angiogenese verbessern. Eine erhöhte Proliferation von Endothelzellen wurde sowohl in *in vitro* als auch in *in vivo vessel formation assays* in Matrigel, welches konditioniertes Medium von M14 Melanomzellen enthielt, beobachtet. Dieses Medium war mit CXCL8 angereichert.⁶⁶ Eine weitere Beobachtung war die Bedeutung des Tumor-Mikromilieus für die Tumorentwicklung und die Angiogenese im Melanom.⁶⁷ Metastasierende humane Melanomzellen aus subkutanen Regionen exprimierten weit mehr CXCL8 als Metastasen in der Leber. Diese subkutanen Melanomzellen verloren ihre CXCL8-Expression, wenn sie in die Leber von immunsupprimierten Mäusen reinjeziert wurden. Dies konnte in Kokultur-Experimenten von Melanomzellen mit Keratinozyten oder Hepatozyten nachvollzogen werden. Parakrine Induktion von CXCL8 in Melanomzellen durch keratinozytär exprimiertes IL-1 konnte als der Grund für hohe CXCL8-Expression identifiziert werden, während TGF- β , das von Hepatozyten sekretiert wird, für eine negative Regulation von CXCL8 in Melanomzellen verantwortlich war. Dies verdeutlicht die immense Bedeutung des Mikromilieus für den Tumor. Zusätzlich konnte durch eine Blockade von melanom-exprimiertem CCL2 Tumor-Angiogenese und Tumorwachstum verhindert werden.⁶⁸ Die Rolle von CCL2 könnte im Melanom daher ähnlich sein wie im Brustkrebs. So induziert TNF- α die CCL5-Expression in Melanomzellen, was wiederum ein aggressiveres Verhalten des Tumors in Nacktmäusen fördert.⁶⁹ Diese Ergebnisse sind starke Indizien, dass infiltrierende Makrophagen durch Erhöhung der CCL2 und CCL5-Expression in Melanomzellen das Mikromilieu in ein die Angiogenese und Tumor-Progression begünstigendes Milieu transformieren, welches wiederum zu einem aggressiveren Tumor führt.

Lungenkrebs

Die Rolle von Chemokinen in der Lungenkrebs-Angiogenese wurde von Strieter und seinen Mitarbeitern intensiv untersucht. Die CXCL8-Expression ist im nichtkleinzelligen Lungenkarzinom (NSCLC) erhöht und signifikant an der Tumor-Angiogenese betei-

⁶⁴ Vgl. Schadendorf *et al.* (1993).

⁶⁵ Vgl. Varney *et al.* (2006).

⁶⁶ Vgl. Giorgini *et al.* (2007).

⁶⁷ Vgl. Gutman *et al.* (1995).

⁶⁸ Vgl. Koga *et al.* (2008).

⁶⁹ Vgl. Mrowietz *et al.* (1999).

ligt.⁷⁰ Neutralisierende Antikörper gegen CXCL8 führen zu einer signifikanten Reduktion der chemotaktischen Aktivität von Endothelzellen im nichtkleinzelligen Lungenkarzinom-Gewebe. Darüber hinaus wurden in einem humanen NSCLC/SCID-Maus-Chimärenmodell die Zelllinien A549 (Adenokarzinom) und Calu 1 (Spinozelluläres Karzinom) untersucht. In Mäusen, denen A549 injiziert wurde, konnte ein progressives Wachstum des Tumors beobachtet werden, während in Mäusen mit Calu-1-Injektionen nur wenig Tumorwachstum zu sehen war.⁷¹ Die A549-Tumore produzierten die 50-fache Menge an CXCL8 im Vergleich zu den Calu-1-Tumoren und nach einer Behandlung von A549-Tumoren mit einem neutralisierendem Antikörper gegen CXCL8 zeigten auch diese ein deutlich verringertes Wachstum als die Kontrollzellen. Außerdem konnten Arenberg und seine Mitarbeiter zeigen, dass in einem *corneal micropocket assay* CXCL8-Inhibition ein deutlich verringertes Gefäßwachstum nach sich zog. Dies korreliert mit einer deutlich geringeren Gefäßdichte in A549-Tumoren, die mit anti-CXCL8-Antikörper behandelt wurden, und beweist damit, dass tumor-assoziiertes CXCL8 Tumor-Angiogenese in A549-Tumoren vermittelt. Hierbei ist bemerkenswert, dass obwohl das Gen für CXCL8 in der Maus nicht existiert,⁷² die beiden Rezeptoren für CXCL8, CXCR1 und CXCR2, in der Maus identifiziert wurden und auf humanes CXCL8 reagierten.⁷³

Interessanterweise wurde bei dem Chemokin CXCL10 ein gegenteiliges Phänomen beobachtet, als die Expression von CXCL10 in Adenokarzinomen und Plattenepithelkarzinomen untersucht wurde. In Plattenepithelkarzinomen wurden erhöhte Expressionen von CXCL10 beobachtet.⁷⁴ Korrespondierend zu den CXCL8-Experimenten wurde CXCL10-Expression in demselben NSCLC/SCID-Maus-Chimären-Modell analysiert. Dort konnte erwartungsgemäß in Calu-1-Tumoren eine hohe CXCL10-Expression und in A549-Tumoren eine niedrige CXCL10-Expression beobachtet werden, die invers mit dem Tumorwachstum korrelierte. Die Inhibierung von CXCL10 durch Antikörper in Calu-1-Tumoren führte zu einem Anstieg des Tumorwachstums. Die Neutralisierung von CXCR10 zeigte ebenfalls eine verbesserte Neuvaskularisierung von Plattenepithelkarzinomen in der Kornea sowie eine verstärkte Endothelzell-Chemotaxis. Die Balance zwischen CXCL8- und CXCL10-Expression von Adenokarzinomen und Plattenepithelkarzinomen der Lunge korrespondiert mit der Prognose für die Patienten. Die Überlebensraten sind schlechter und das metastatische Potential größer in Patienten mit Adenokarzinom im Vergleich zu Patienten mit Plattenepithelkarzinomen.⁷⁵ Daher könnte der Unterschied im Verhalten dieser Tumorerkrankungen von der Balance zwischen angiogenem CXCL8 und angiostatischem CXCL10 liegen und verdeutlicht ein gegeneinander agierendes System von angiogenen und angiostatischen Faktoren im Mikromilieu der Tumore, welche die Tumor-Angiogenese kontrollieren. Darüber hinaus waren tumor-infiltrierende Makrophagen in der Lage, die CXCL8-Expression in Lungenkarzinomzellen zu induzieren. Experimente zeigten eine signifikante Erhöhung der CXCL8-mRNA in Lungenkarzinomzellen, die mit Phorbolmyristatacetat behandel-

⁷⁰ Vgl. Smith *et al.* (1994).

⁷¹ Vgl. Arenberg *et al.* (1996a).

⁷² Vgl. Zlotnik und Yoshie (2000).

⁷³ Vgl. Fan *et al.* (2007).

⁷⁴ Vgl. Arenberg *et al.* (1996b).

⁷⁵ Vgl. Carney (1988) sowie Minna (1991).

ten THP-1-Zellen und humanen primären Lungenmakrophagen ko-kultiviert wurden.⁷⁶ Dieses Ergebnis unterstreicht die immense Bedeutung einer Interaktion zwischen tumor-assoziierten Makrophagen und Tumorzellen bei der Modulierung des Mikromilieus.

Im Gegensatz zu der Situation im NSCLC konnte keine starke Expression von CXCL8 im kleinzelligen Lungenkarzinom (SCLC) identifiziert werden.⁷⁷ Stattdessen exprimieren die SCLC-Zelllinien H711, H69, H345, Lu165 und GLC19 in großem Maße CXCL6, dessen Expression in den NSCLC-Zelllinien nicht beobachtet wurde.⁷⁸ Zusätzlich können IL-1 β und hypoxische Zustände die Produktion von CXCL6 in SCLC-Zelllinien induzieren. CXCL6 ist ebenfalls in der Lage, über autokrine Mechanismen die Zellproliferation zu verbessern. Interessanterweise bindet CXCL6 an denselben Rezeptor wie CXCL8, nämlich CXCR2.⁷⁹ Es ist daher möglich, dass nicht CXCL8, sondern CXCL6 die Agens darstellt, die in SCLC die Angiogenese moduliert.

Die Inhibition von chemokin-induzierter Angiogenese als therapeutische Strategie

Heutzutage sind bereits therapeutische Strategien, die die Angiogenese beeinflussen, in klinischem Gebrauch. Das bekannteste antiangiogene Medikament für die Krebstherapie ist Bevacizumab, ein Antikörper, der gegen VEGF gerichtet ist.⁸⁰ Der Einsatz von Bevacizumab in Verbindung mit einer Chemotherapie zeigte einige positive Ergebnisse bei der Lebenszeitverlängerung der behandelten Patienten. Es gibt weitere Medikamente in vorklinischer und klinischer Evaluation, die den Rezeptor von VEGF, Matrix-Metalloproteinasen oder Cyclooxygenase-2 (COX-2) als Ziel haben. COX-2 ist ein induzierbares Enzym, welches die Umwandlung von Arachidonsäure in Prostaglandin H₂ (PGH₂) katalysiert.⁸¹ PGH₂ dient als Substrat für eine ganze Reihe von Prostaglandin-Synthetasen. Ein Prostaglandin-Endprodukt, Prostaglandin E₂ (PGE₂), steht im Verdacht, Regulatoren der Angiogenese wie VEGF und Endothelin-1 zu induzieren.⁸² Erwartungsgemäß ist COX-2 in vielen Krebsarten stark exprimiert und stellt ein interessantes Ziel für eine Antitumor-Therapie dar.⁸³

Die Rolle, die Chemokine in der Angiogenese spielen, eröffnet die Möglichkeit von neuen Anwendungen in der Krebstherapie. Es könnte lohnend sein, eine therapeutische Anwendung für angiostatische Chemokine wie CXCL4, CXCL9, CXCL10 und CXCL11 zu finden. Diese Chemokine könnten entweder durch direkte Applikation oder über genterapeutische Ansätze in einen Tumor eingebracht werden, um die Balance des Mikromilieus von einem angiogenen Zustand in einen angiostatischen zu verschieben und damit das Tumorstadium zu unterbinden. Ein bekanntes Beispiel einer Tumorthherapie, die einen inhibierenden Wirkstoff einsetzt, ist der Einsatz von Interferon- α (INF α).

⁷⁶ Vgl. Yao *et al.* (2005).

⁷⁷ Vgl. Zhu *et al.* (2004).

⁷⁸ Vgl. Zhu *et al.* (2006).

⁷⁹ Vgl. Zlotnik und Yoshie (2000).

⁸⁰ Vgl. John *et al.* (2008).

⁸¹ Vgl. Williams *et al.* (1999).

⁸² Vgl. Chiarugi *et al.* (1998).

⁸³ Vgl. Harris (2007).

Ein tumor-limitierender Effekt von $\text{INF}\alpha$ wurde vor mehr als 25 Jahren in B16-Melanomen demonstriert.⁸⁴ Heutzutage wird es in der Klinik zur Behandlung verschiedener bösartiger Tumorerkrankungen, beispielsweise des Non-Hodgkin's Lymphoms, des Kaposi-Sarkoms, des Melanoms und des Nierenzellkarzinoms, eingesetzt.⁸⁵ $\text{INF}\alpha$ wirkt nicht nur über die Aktivierung von Immunzellen, sondern hat eine direkte apoptotische Wirkung auf Tumorzellen.

Eine Gefahr, die ein angiostatischer Therapieansatz mit sich bringen könnte, sind die hypoxischen Zustände, die durch den Verlust der Gefäße innerhalb des Tumors auftreten. Eine Hypoxie im Tumor könnte die Tumorzellen dazu bringen, über andere Wege dem Zelltod zu entkommen. Antiangiogene Therapien könnten die Selektion von resistenten Subklonen fördern und Tumorprogression sowie -wachstum verstärken. Dies führt zu dem Paradoxon, dass in einer antiangiogenen Therapie, die entstehende Hypoxie, die ja ein Teil der tumorhemmenden Wirkung der Therapie ist, ebenfalls bekämpft werden muss.⁸⁶ Zum Beispiel induziert Hypoxie die Expression von CXCR4 in mononukleären Phagozyten, HUVECs und der Ovarialkarzinom-Zelllinie CAOV3.⁸⁷ Die hypoxie-induzierte CXCR4-Expression in HIF-1 α -defizienten murinen embryonalen Fibroblasten ist ein Anzeichen dafür, dass CXCR4 unter der Kontrolle von HIF-1 α steht. CXCR4-Expression auf Krebszellen spielt eine Rolle bei der Invasion und der gezielten Metastasierung in entfernte Organe⁸⁸. Daher könnte eine, durch Hypoxie ausgelöste Chemokinrezeptor-Expression, die Gefahr einer Metastasierung in einer Anti-Angiogenesetherapie erhöhen.

Ein anderer Ansatz könnte die Hemmung von angiogenen Chemokinen darstellen, die im Tumor-Mikromilieu vorliegen. Medikamente, welche den korrespondierenden Chemokinrezeptor inhibieren oder über neutralisierende Antikörper den angiogenen Effekt hemmen, wären für diesen Ansatz geeignet. Diese Strategie wird bereits im Fall der gegen VEGF oder VEGFR gerichteten Medikamente, die am Anfang des Kapitels beschrieben wurden, eingesetzt. Das Ziel beider Strategien ist es – egal ob über Zugabe von Agenzien, die die Angiogenese direkt oder angiogene Modulatoren inhibieren und somit die Angiogenese indirekt hemmen – das Mikromilieu von einem angiogenesefördernden in ein angiogenesehemmenden Zustand zu versetzen.

Die Forschung nach chemokin-basierten Krebstherapien hat sich zumeist darauf konzentriert, entweder eine Immunantwort zu stimulieren (Immuntherapie) oder die Metastasierung zu hemmen. Ein bekanntes Beispiel sind CXCR4-Antagonisten. Die Fokussierung der Forschung auf den CXCR4-Antagonisten liegt in seiner Rolle als Korezeptor für die virale Infektion mit HIV⁸⁹ und in seiner Bedeutung für die Tumormetastasierung⁹⁰ begründet. Mehrere kleinmolekulare Antagonisten von CXCR4 sind in der Entwicklung. Diese sind unter anderem BKT140 und seine Analogons,⁹¹ CTCE-9908 von Chemokine

⁸⁴ Vgl. Bart *et al.* (1980).

⁸⁵ Vgl. Parmar und Plataniias (2003).

⁸⁶ Vgl. Abbadessa *et al.* (2007).

⁸⁷ Vgl. Schioppa *et al.* (2003).

⁸⁸ Vgl. Muller *et al.* (2001).

⁸⁹ Vgl. Feng *et al.* (1996).

⁹⁰ Vgl. Geminder *et al.* (2001), Muller *et al.* (2001), Zeelenberg *et al.* (2001), Payne und Cornelius (2002) sowie Taichman *et al.* (2002).

⁹¹ Vgl. Tamamura *et al.* (2003) sowie Takenaga *et al.* (2004).

Therapeutics (Vancouver, Kanada)⁹² und AMD3100 von AnorMED Inc. (Langley, Kanada)⁹³. AMD3100, das umbenannt wurde in Mozobil™, hat die Phase-II-Studien⁹⁴ für eine Stammzell-Transplantationsbehandlung von Patienten mit Multiplen Myelomen und des Non-Hodkin's Lymphoms 2004 beendet. Die Genzyme Corporation (Cambridge, MA, USA), die Mozobil™ nach der Übernahme von AnorMED Inc. weiterentwickelte, hat für das Medikament unter dem Wirkstoffnamen Plerixafor eine Zulassung für die USA Ende 2008 erhalten und für Europa 2009. Im Übrigen könnten CXCR4-Antagonisten nicht nur eine Möglichkeit sein, Metastasierung zu verhindern, sondern durch die Rolle von CXCR4 in der Angiogenese auch ein brauchbares Therapeutikum in der Anti-Angiogenese-Therapie darstellen.

Der Forschungsbereich, der gezielt nach chemokin-basierten, die Angiogenese hemmenden, Agenzien sucht, ist weitaus kleiner. Abigenix (Thousand Oaks, CA, USA) hat einen Anti-CXCL8-Antikörper (ABX-IL8) entwickelt.⁹⁵ ABX-IL8 inhibierte in vorklinischen Studien die Angiogenese, das Tumorwachstum sowie die Metastasierung von humanen Melanomen⁹⁶ und konnte ebenfalls das Tumorwachstum und die Matrixmetalloproteinase-Aktivität von orthotopischen Blasenkrebs-Xenotransplantaten inhibieren.⁹⁷ Eine Phase-II-Studie von ABX-IL8 sollte 2002 mit Patienten mit malignem Melanom starten. Die Studie wurde nie durchgeführt, da ABX-IL8 den Endpunkt einer separaten Psoriasisstudie nicht erreichen konnte.⁹⁸

Etwa 25 Prozent aller humanen malignen Tumore enthalten aktivierte Formen des Ras-Protonkogens,⁹⁹ Interessanterweise wird CXCL8 durch Aktivierung des Epidermalen Wachstumsfaktorrezeptor (EGFR)/Ras-Signaltransduktionswegs induziert.¹⁰⁰ Darüber hinaus führt die Aktivierung des EGFR/Ras-Signaltransduktionswegs in bösartigen Hauttumoren durch eine Minderung der homöostatischen CCL27-Produktion in den Tumorzellen zu einer Vermeidung der Immunantwort gegen den Tumor.¹⁰¹ Eine gezielte Inhibierung des EGFR/Ras-Signaltransduktionswegs könnte daher nicht nur die Angiogenese inhibieren, sondern auch eine Immunantwort gegen den Tumor auslösen. EGFR-Inhibitoren, wie Erlotinib, Gefitinib und Cetuximab,¹⁰² sind bereits in klinischer Verwendung oder in klinischen Versuchsphasen und stellen einen erfolgsversprechenden anti-proliferativen, immunmodulierenden, apoptose-induzierenden und anti-angiogenen Therapieansatz in der Tumortherapie dar.

Die Möglichkeiten, die Tumorangiogenese zu hemmen, bestehen zum einen in den Antikörpern gegen angiogene Chemokine oder Antagonisten gegen angiogene Rezeptoren, zum anderen in der Erhöhung der Konzentration an angiostatischen Chemokinen im Tumor-Mikromilieu. Darüber hinaus stellt auch eine zielgerichtete Hemmung von

⁹² Vgl. Kim (2005).

⁹³ Vgl. De Clercq (2003).

⁹⁴ Vgl. Devine *et al.* (2004).

⁹⁵ Vgl. Yang *et al.* (1999).

⁹⁶ Vgl. Huang *et al.* (2002).

⁹⁷ Vgl. Mian *et al.* (2003).

⁹⁸ Vgl. Yan *et al.* (2006).

⁹⁹ Vgl. Bos (1989).

¹⁰⁰ Vgl. Sparmann und Bar-Sagi (2004).

¹⁰¹ Vgl. Pivarcsi *et al.* (2007).

¹⁰² Vgl. John *et al.* (2008).

Signaltransduktionswegen, welche die Chemokin-Expression modulieren, eine chancenreiche Strategie für neuartige Krebstherapien dar. Eine Suche nach Antagonisten von Chemokinrezeptoren oder Chemokinen könnte in Zukunft Ärzten weitere Hilfsmittel zu Verfügung stellen, um das Tumorwachstum zu inhibieren und eine Tumordprogression zu bekämpfen.

Literatur

- ABBADESSA, Giovanni *et al.* (2007). „Antiangiogenic drugs currently used for colorectal cancer: what other pathways can we target to prolong responses?“, *Drug News & Perspectives* 20(5), 307–313.
- ADDISON, Christina. L. *et al.* (2000). „The CXC chemokine receptor 2, CXCR2, is the putative receptor for ELR+ CXC chemokine-induced angiogenic activity“, *The Journal of Immunology* 165(9), 5269–5277.
- ARENBERG, D. A. *et al.* (1996a). „Inhibition of interleukin-8 reduces tumorigenesis of human non-small cell lung cancer in SCID mice“, *The Journal of Clinical Investigation* 97(12), 2792–2802.
- ARENBERG, D. A. *et al.* (1996b). „Interferon-gamma-inducible protein 10 (IP-10) is an angiostatic factor that inhibits human non-small cell lung cancer (NSCLC) tumorigenesis and spontaneous metastases“, *The Journal of Experimental Medicine* 184(3), 981–992.
- ARENBERG, D. A. *et al.* (2001). „The murine CC chemokine, 6C-kine, inhibits tumor growth and angiogenesis in a human lung cancer SCID mouse model“, *Cancer Immunology, Immunotherapy* 49(11), 587–592.
- AUERBACH, Robert *et al.* (1976). „Angiogenesis induction by tumors, embryonic tissues, and lymphocytes“, *Cancer Research* 36, 3435–3440.
- BALENTIEN, E. *et al.* (1991). „Effects of MGSA/GRO alpha on melanocyte transformation“, *Oncogene* 6(7), 1115–1124.
- BART, Robert S. *et al.* (1980). „Inhibition of growth of B16 murine malignant melanoma by exogenous interferon“, *Cancer Research* 40(3), 614–619.
- BELPERIO, John A. *et al.* (2000). „CXC chemokines in angiogenesis“, *Journal of Leukocyte Biology* 68(1), 1–8.
- BEN-BARUCH, A. (2003). „Host microenvironment in breast cancer development: inflammatory cells, cytokines and chemokines in breast cancer progression: reciprocal tumor-microenvironment interactions“, *Breast Cancer Research* 5(1), 31–36.
- BERGER, O. *et al.* (1999). „CXC and CC chemokine receptors on coronary and brain endothelia“, *Molecular Medicine* 5(12), 795–805.
- BERNARDINI, Giovanni *et al.* (2000). „I-309 binds to and activates endothelial cell functions and acts as an angiogenic molecule in vivo“, *Blood* 96(13), 4039–4045.
- BERNARDINI, Giovanni *et al.* (2003). „Analysis of the role of chemokines in angiogenesis“, *Journal of Immunological Methods* 273(1–2), 83–101.
- BONACCHI, Andrea *et al.* (2001). „Signal transduction by the chemokine receptor CXCR3: activation of Ras/ERK, Src, and phosphatidylinositol 3-kinase/Akt controls cell migration and proliferation in human vascular pericytes“, *The Journal of Biological Chemistry* 276(13), 9945–9954.
- BORDONI, R. *et al.* (1990). „Characterization of the role of melanoma growth stimulatory activity (MGSA) in the growth of normal melanocytes, nevocytes, and malignant melanocytes“, *Journal Cellular Biochemistry* 44(4), 207–219.
- BOS, Johannes L. (1989). „ras oncogenes in human cancer: a review“, *Cancer Research* 49(17), 4682–4689.

- BOUCK, N. (1990). „Tumor angiogenesis: the role of oncogenes and tumor suppressor genes“, *Cancer Cells* 2(6), 179–185.
- CAO, Xuetao *et al.* (2000). „Molecular cloning and characterization of a novel CXC chemokine macrophage inflammatory protein-2 gamma chemoattractant for human neutrophils and dendritic cells“, *The Journal of Immunology* 165(5), 2588–2595.
- CARNEY, Desmond N. (1988). „Cancers of the lungs“, in: Alfred P. FISHMAN (Hrsg.). *Pulmonary Diseases and Disorders*. New York, 1885–2068.
- CARULLI, Maria Teresa *et al.* (2005). „Chemokine receptor CCR2 expression by systemic sclerosis fibroblasts: evidence for autocrine regulation of myofibroblast differentiation“, *Arthritis & Rheumatism* 52(12), 3772–3782.
- CHARO, Israel F. *et al.* (1994). „Molecular cloning and functional expression of two monocyte chemoattractant protein 1 receptors reveals alternative splicing of the carboxyl-terminal tails“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 91(7), 2752–2756.
- CHAVEY, Carine *et al.* (2007). „Oestrogen receptor negative breast cancers exhibit high cytokine content“, *Breast Cancer Research* 9(1), R15.
- CHIARUGI, V. *et al.* (1998). „Cox-2, iNOS and p53 as play-makers of tumor angiogenesis (review)“, *International Journal of Molecular Medicine* 2(6), 715–719.
- CLERCQ, Erik DE (2003). „The bicyclam AMD3100 story“, *Nature Reviews Drug Discovery* 2(7), 581–587.
- COLE, Katherine E. *et al.* (1998). „Interferon-inducible T cell alpha chemoattractant (I-TAC): a novel non-ELR CXC chemokine with potent activity on activated T cells through selective high affinity binding to CXCR3“, *The Journal of Experimental Medicine* 187(12), 2009–2021.
- DEVINE, Steven M. *et al.* (2004). „Rapid mobilization of CD34+ cells following administration of the CXCR4 antagonist AMD3100 to patients with multiple myeloma and non-Hodgkin's lymphoma“, *Journal of Clinical Oncology* 22(6), 1095–1102.
- ENGERMAN, Ronald L. *et al.* (1967). „Cell turnover of capillaries“, *Laboratory Investigation* 17(6), 738–743.
- FAN, Xuedong *et al.* (2007). „Murine CXCR1 is a functional receptor for GCP-2/CXCL6 and interleukin-8/CXCL8“, *The Journal of Biological Chemistry* 282(16), 11658–11666.
- FENG, Yu *et al.* (1996). „HIV-1 entry cofactor: functional cDNA cloning of a seven-transmembrane, G protein-coupled receptor“, *Science* 272(5263), 872–877.
- FOLKMAN, Judah und Yuen SHING (1992). „Angiogenesis“, *The Journal of Biological Chemistry* 267(16), 10931–10934.
- FOLKMAN, Judah (1995). „Angiogenesis in cancer, vascular, rheumatoid and other disease“, *Nature Medicine* 1(1), 27–31.
- FONG, Alan M. *et al.* (2000). „Ultrastructure and function of the fractalkine mucin domain in CX(3)C chemokine domain presentation“, *The Journal of Biological Chemistry* 275(6), 3781–3786.
- FREUND, Ariane *et al.* (2003). „IL-8 expression and its possible relationship with estrogen-receptor-negative status of breast cancer cells“, *Oncogene* 22(2), 256–265.
- GARCIA-LOPEZ, María Ángeles *et al.* (2001). „CXCR3 chemokine receptor distribution in normal and inflamed tissues: expression on activated lymphocytes, endothelial cells, and dendritic cells“, *Laboratory Investigation* 81(3), 409–418.
- GARLANDA, Cecilia und Elisabetta DEJANA (1997). „Heterogeneity of endothelial cells. Specific markers“, *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology* 17(7), 1193–1202.
- GEMINDER, Hila *et al.* (2001). „A possible role for CXCR4 and its ligand, the CXC chemokine stromal cell-derived factor-1, in the development of bone marrow metastases in neuroblastoma“, *The Journal of Immunology* 167(8), 4747–4757.

- GIORGINI, Simona *et al.* (2007). „Modulation of bcl-xL in tumor cells regulates angiogenesis through CXCL8 expression“, *Molecular Cancer Research* 5(8), 761–771.
- GOEDE, Valentin *et al.* (1999). „Induction of inflammatory angiogenesis by monocyte chemoattractant protein-1“, *International Journal of Cancer* 82(5), 765–770.
- GUTMAN, Mordechai *et al.* (1995). „Regulation of interleukin-8 expression in human melanoma cells by the organ environment“, *Cancer Research* 55(11), 2470–2475.
- HARRIS, Edward D., jr. (1976). „Recent insights into the pathogenesis of the proliferative lesion in rheumatoid arthritis“, *Arthritis & Rheumatism* 19(1), 68–72.
- HARRIS, Randall E. (2007). „Cyclooxygenase-2 (cox-2) and the inflammogenesis of cancer“, *Sub-cellular Biochemistry* 42, 93–126.
- HEDRICK, Joseph A. und Albert ZLOTNIK (1997). „Identification and characterization of a novel beta chemokine containing six conserved cysteines“, *The Journal of Immunology* 159(4), 1589–1593.
- HROMAS, Robert *et al.* (1999). „Cloning of BRAK, a novel divergent CXC chemokine preferentially expressed in normal versus malignant cells“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 255(3), 703–706.
- HUANG, Suyun *et al.* (2002). „Fully humanized neutralizing antibodies to interleukin-8 (ABX-IL8) inhibit angiogenesis, tumor growth, and metastasis of human melanoma“, *The American Journal of Pathology* 161(1), 125–134.
- HWANG, Jungsu *et al.* (2004). „Angiogenic activity of human CC chemokine CCL15 in vitro and in vivo“, *Federation of European Biochemical Societies Letters* 570(1–3), 47–51.
- IMAIZUMI, Tadaatsu *et al.* (2004). „Regulation of CX₃CL1/fractalkine expression in endothelial cells“, *The Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 11(1), 15–21.
- JENH, Chung-Her *et al.* (1999). „Cutting edge: species specificity of the CC chemokine 6Ckine signaling through the CXC chemokine receptor CXCR3: human 6Ckine is not a ligand for the human or mouse CXCR3 receptors“, *The Journal of Immunology* 162(7), 3765–3769.
- JOHN, Abraham R. *et al.* (2008). „Antiangiogenic therapy and surgical practice“, *The British Journal of Surgery* 95(3), 281–293.
- KIM, Su Young *et al.* (2005). „Inhibition of murine osteosarcoma lung metastases using the CXCR4 antagonist, CTCE-9908“. Proceedings of the 96th AACR annual meeting.
- KOGA, Mitsuhsisa *et al.* (2008). „Mutant MCP-1 therapy inhibits tumor angiogenesis and growth of malignant melanoma in mice“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 365(2), 279–284.
- KRIEHLER, Ernst *et al.* (2001). „Isolation and characterization of dermal lymphatic and blood endothelial cells reveal stable and functionally specialized cell lineages“, *The Journal of Experimental Medicine* 194(6), 797–808.
- KURTH, Isabel *et al.* (2001). „Monocyte selectivity and tissue localization suggests a role for breast and kidney-expressed chemokine (BRAK) in macrophage development“, *The Journal of Experimental Medicine* 194(6), 855–861.
- KYNDI, Marianne *et al.* (2008). „Estrogen Receptor, Progesterone Receptor, HER-2, and Response to Postmastectomy Radiotherapy in High-Risk Breast Cancer: The Danish Breast Cancer Cooperative Group“, *The Journal of Clinical Oncology* 26(9), 1419–1426.
- LASAGNI, Laura *et al.* (2003). „An alternatively spliced variant of CXCR3 mediates the inhibition of endothelial cell growth induced by IP-10, Mig, and I-TAC, and acts as functional receptor for platelet factor 4“, *The Journal of Experimental Medicine* 197(11), 1537–1549.
- LEE, Seon-Jin *et al.* (2006). „Fractalkine stimulates angiogenesis by activating the Raf-1/MEK/ERK- and PI3K/Akt/eNOS-dependent signal pathways“, *The American Journal of Physiology, Heart and Circulatory Physiology* 291(6), H2836–2846.

- LEIBOVICH, S. Joseph und David M. WISEMAN (1988). „Macrophages, wound repair and angiogenesis“, *Progress in Clinical Biological Research* 266, 131–145.
- LIN, Ying *et al.* (2004). „Identification of interleukin-8 as estrogen receptor-regulated factor involved in breast cancer invasion and angiogenesis by protein arrays“, *The International Journal of Cancer* 109(4), 507–515.
- MARTINS-GREEN, Manuela und Hidesaburo HANAFUSA (1997). „The 9E3/CEF4 gene and its product the chicken chemotactic and angiogenic factor (cCAF): potential roles in wound healing and tumor development“, *Cytokine and Growth Factor Reviews* 8(3), 221–232.
- MIAN, Bader M. *et al.* (2003). „Fully human anti-interleukin 8 antibody inhibits tumor growth in orthotopic bladder cancer xenografts via down-regulation of matrix metalloproteases and nuclear factor-kappaB“, *Clinical Cancer Research* 9(8), 3167–3175.
- MILLER, Michael D. und Michael S. KRANGEL (1992). „Biology and biochemistry of the chemokines: a family of chemotactic and inflammatory cytokines“, *Critical Reviews™ in Immunology* 12(1–2), 17–46.
- MINNA, John D. (1991). „Neoplasms of the lung“, in: K. J. ISSELBACHER (Hrsg.). *Principles of Internal Medicine*. New York, 1102–1110.
- MROWIETZ, Ulrich *et al.* (1999). „The chemokine RANTES is secreted by human melanoma cells and is associated with enhanced tumour formation in nude mice“, *The British Journal of Cancer* 79(7–8), 1025–1031.
- MULLER, Anja *et al.* (2001). „Involvement of chemokine receptors in breast cancer metastasis“, *Nature* 410(6824), 50–56.
- PABLOS, José Luis *et al.* (1999). „Stromal-cell derived factor is expressed by dendritic cells and endothelium in human skin“, *The American Journal of Pathology* 155(5), 1577–1586.
- PAEPE, Boel DE und Jan L. DE BLEECKER (2005). „Beta-chemokine receptor expression in idiopathic inflammatory myopathies“, *Muscle & Nerve* 31(5), 621–627.
- PARKIN, D. Max *et al.* (2005). „Global cancer statistics, 2002“, *CA: A Cancer Journal for Clinicians* 55(2), 74–108.
- PARMAR, Simrit und Leonidas C. PLATANIAS (2003). „Interferons: mechanisms of action and clinical applications“, *Current Opinion in Oncology* 15(6), 431–439.
- PAYNE, Aimee S. und Lynn A. CORNELIUS (2002). „The role of chemokines in melanoma tumor growth and metastasis“, *The Journal of Investigative Dermatology* 118(6), 915–922.
- PIVARCSI, Andor *et al.* (2007). „Tumor immune escape by the loss of homeostatic chemokine expression“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(48), 19055–19060.
- POLVERINI, Peter J. (1995). „The pathophysiology of angiogenesis“, *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 6(3), 230–247.
- RICHMOND, Ann und H. Greg THOMAS (1986). „Purification of melanoma growth stimulatory activity“, *The Journal of Cellular Physiology* 129(3), 375–384.
- RYU, Jewon *et al.* (2007). „Activation of Fractalkine/CX₃CR1 by Vascular Endothelial Cells Induces Angiogenesis through VEGF-A/KDR and Reverses Hindlimb Ischemia“, *Cardiovascular Research* 78(2), 333–340.
- SALCEDO, Rosalba *et al.* (2000). „Human endothelial cells express CCR2 and respond to MCP-1: direct role of MCP-1 in angiogenesis and tumor progression“, *Blood* 96(1), 34–40.
- SALCEDO, Rosalba *et al.* (2001). „Eotaxin (CCL11) induces in vivo angiogenic responses by human CCR3+ endothelial cells“, *The Journal of Immunology* 166(12), 7571–7578.
- SCHADENDORF, Dirk *et al.* (1993). „IL-8 produced by human malignant melanoma cells in vitro is an essential autocrine growth factor“, *The Journal of Immunology* 151(5), 2667–2675.

- SCHIOPPA, Tiziana *et al.* (2003). „Regulation of the chemokine receptor CXCR4 by hypoxia“, *The Journal of Experimental Medicine* 198(9), 1391–1402.
- SHATTUCK-BRANDT, Rebecca L. und Ann RICHMOND (1997). „Enhanced degradation of I-kappaB alpha contributes to endogenous activation of NF-kappaB in Hs294T melanoma cells“, *Cancer Research* 57(14), 3032–3039.
- SHELLENBERGER, Thomas D. *et al.* (2004). „BRAK/CXCL14 is a potent inhibitor of angiogenesis and a chemotactic factor for immature dendritic cells“, *Cancer Research* 64(22), 8262–8270.
- SKOOG, Lambert *et al.* (1987). „Estrogen receptor levels and survival of breast cancer patients. A study on patients participating in randomized trials of adjuvant therapy“, *Acta Oncologica* 26(2), 95–100.
- SLEEMAN, Matthew A. *et al.* (2000). „B cell- and monocyte-activating chemokine (BMAC), a novel non-ELR alpha-chemokine“, *International Immunology* 12(5), 677–689.
- SMITH, Daniel R. *et al.* (1994). „Inhibition of interleukin 8 attenuates angiogenesis in bronchogenic carcinoma“, *The Journal of Experimental Medicine* 179(5), 1409–1415.
- SOTO, Hortensia *et al.* (1998). „The CC chemokine 6Ckine binds the CXC chemokine receptor CXCR3“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95(14), 8205–8210.
- SPARMANN, Anke und Dafna BAR-SAGI (2004). „Ras-induced interleukin-8 expression plays a critical role in tumor growth and angiogenesis“, *Cancer Cell* 6(5), 447–458.
- STRASLY, Marina *et al.* (2004). „CCL16 activates an angiogenic program in vascular endothelial cells“, *Blood* 103(1), 40–49.
- STRIETER, Robert M. *et al.* (1995a). „The role of CXC chemokines as regulators of angiogenesis“, *Shock* 4(3), 155–160.
- STRIETER, Robert M. *et al.* (1995b). „The functional role of the ELR motif in CXC chemokine-mediated angiogenesis“, *The Journal of Biological Chemistry* 270(45), 27348–27357.
- TACHIBANA, Kazunobu *et al.* (1998). „The chemokine receptor CXCR4 is essential for vascularization of the gastrointestinal tract“, *Nature* 393(6685), 591–594.
- TAICHMAN, Russell S. *et al.* (2002). „Use of the stromal cell-derived factor-1/CXCR4 pathway in prostate cancer metastasis to bone“, *Cancer Research* 62(6), 1832–1837.
- TAKENAGA, Mitsuko *et al.* (2004). „A single treatment with microcapsules containing a CXCR4 antagonist suppresses pulmonary metastasis of murine melanoma“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 320(1), 226–232.
- TAMAMURA, Hirokazu *et al.* (2003). „T140 analogs as CXCR4 antagonists identified as anti-metastatic agents in the treatment of breast cancer“, *Federation of European Biochemical Societies Letters* 550(1–3), 79–83.
- TANNOCK, Ian F. und Shigejir HAYASHI (1972). „The proliferation of capillary endothelial cells“, *Cancer Research* 32(1), 77–82.
- VARNEY, Michelle L. *et al.* (2006). „Distinct expression of CXCL8 and its receptors CXCR1 and CXCR2 and their association with vessel density and aggressiveness in malignant melanoma“, *The American Journal of Clinical Pathology* 125(2), 209–216.
- VOLIN, Michael V. *et al.* (1998). „Chemokine receptor CXCR4 expression in endothelium“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 242(1), 46–53.
- VOLIN, Michael V. *et al.* (2001). „Fractalkine: a novel angiogenic chemokine in rheumatoid arthritis“, *The American Journal of Pathology* 159(4), 1521–1530.
- WILLIAMS, Christopher S. *et al.* (1999). „The role of cyclooxygenases in inflammation, cancer, and development“, *Oncogene* 18(55), 7908–7916.

- YAAL-HAHOSHEN, Neora *et al.* (2006). „The chemokine CCL5 as a potential prognostic factor predicting disease progression in stage II breast cancer patients“, *Clinical Cancer Research* 12(15), 4474–4480.
- YAN, Li *et al.* (2006). „Therapeutic potential of cytokine and chemokine antagonists in cancer therapy“, *The European Journal of Cancer* 42(6), 793–802.
- YANG, Xiao-Dong *et al.* (1999). „Fully human anti-interleukin-8 monoclonal antibodies: potential therapeutics for the treatment of inflammatory disease states“, *The Journal of Leukocyte Biology* 66(3), 401–410.
- YAO, Pei-Li *et al.* (2005). „Autocrine and paracrine regulation of interleukin-8 expression in lung cancer cells“, *The American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology* 32(6), 540–547.
- YOU, Jing-Jang *et al.* (2007). „Fractalkine, a CX₃C chemokine, as a mediator of ocular angiogenesis“, *Investigative Ophthalmology and Visual Science* 48(11), 5290–5298.
- ZEELLENBERG, Ingrid S. *et al.* (2001). „Retention of CXCR4 in the endoplasmic reticulum blocks dissemination of a T cell hybridoma“, *The Journal of Clinical Investigation* 108(2), 269–277.
- ZHU, Yong M. *et al.* (2004). „Interleukin-8/CXCL8 is a growth factor for human lung cancer cells“, *The British Journal of Cancer* 91(11), 1970–1976.
- ZHU, Yong M. *et al.* (2006). „Production and upregulation of granulocyte chemotactic protein-2/CXCL6 by IL-1beta and hypoxia in small cell lung cancer“, *The British Journal of Cancer* 94(12), 1936–1941.
- ZLOTNIK, Albert und Osamu YOSHIE (2000). „Chemokines: a new classification system and their role in immunity“, *Immunity* 12(2), 121–127.



Prof. Dr. Wolfram Trudo Knoefel

Nach Ausbildung an den Universitäten Hamburg, Lausanne und Harvard Medical School sowie klinischer und wissenschaftlicher Tätigkeit an den Universitätskliniken der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Harvard Medical School und der Universität Hamburg ist Wolfram Trudo Knoefel seit 2003 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine und Viszeralchirurgie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er leitet dort die Chirurgische Klinik (A). Seine klinischen Schwerpunkte liegen in der onkologischen, hepatobiliären, endokrinen Transplantations- und Thorax-Chirurgie. Seine wissenschaftlichen Arbeiten befassen sich vornehmlich mit den Grundlagen dieser klinischen Schwerpunkte. Hier sind vor allem die Leberregeneration, die minimale Tumorzell dissemination, die Charakterisierung und Definition molekularer Marker bei onkologischen Erkrankungen und die Mikrozirkulationsforschung zu nennen. Darüber hinaus führt Wolfram Trudo Knoefel zahlreiche klinische Studien zur Etablierung neuer Therapieverfahren in diesen Bereichen durch.



Prof. Dr. Jan Schulte am Esch

Jan Schulte am Esch, geboren am 4. November 1967, promovierte nach medizinischem Staatsexamen (1993) an der Universität Hamburg (1994). Von 1996 bis 1998 war er Post-doctoral fellow und Instructor am BIDMC der Harvard Medical School, Boston. Nach Fortsetzung seiner Arbeiten in Hamburg wechselte er 2003 in die Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Hier habilitierte er 2005, wurde 2010 zum außerplanmäßigen Professor ernannt und ist seitdem Leitender Oberarzt der Klinik. Einer seiner wissenschaftlichen Schwerpunkte ist die Rolle von extrahepatischen Stammzellen und Thrombozyten für die hepatische Regeneration. Die von ihm hierzu etablierte Arbeitsgruppe hat ein neuartiges Behandlungskonzept unter Verwendung von adulten Knochenmarkstammzellen zur Förderung der klinischen Leberregeneration hervorgebracht und wurde 2010 mit dem Forschungspreis der Christiane und Claudia-Hempel-Stiftung für Klinische Stammzellforschung ausgezeichnet.

WOLFRAM TRUDO KNOEFEL und JAN SCHULTE AM ESCH

Die Förderung der Leberproliferation durch therapeutische Applikation von CD133-positive Knochenmarkstammzellen vor erweiterter Leberresektion

Mechanismen der hepatischen Regeneration und Formen der Leberstammzellen

Die Leber hat eine ausgeprägte Regenerationskapazität, um auf biochemische zelluläre Schädigung oder zellulären Verlust, beispielsweise nach chirurgischer Resektion, zu reagieren. Diese organisierte Leberregeneration schließt einschneidende Änderungen bezüglich der hepatischen, morphologischen Struktur, Genexpression und dem Spektrum an Mediatoren wie Zytokinen, Wachstumsfaktoren, Hormonen und deren Produktion mit ein.¹

Es gibt verschiedene experimentelle Modelle der Leberschädigung, in denen spezifische an der Regeneration beteiligte Zellpopulationen aktiviert oder vermehrt werden.² Die drei potentiell in der Unterstützung der Regeneration nach Leberschädigung involvierten Zellpopulationen sind: 1. reife Hepatozyten, 2. intrahepatische (Leber-)Progenitorzellen (LPC) und 3. extrahepatische Leber-Stammzellen, welche unter anderem von zirkulierenden Hämatopoetischen Stammzellen (HSC) oder Knochenmarkstammzellen (KMSZ) herrühren.

Welche spezifischen Zelltypen involviert sind und welche biochemischen Abläufe relevant sind, ist jedoch immer noch wenig untersucht. Verschiedenste Zelltypen werden für das selbsterhaltende und regenerierende Potential als verantwortlich diskutiert. Hierzu gehören Hepatozyten an sich, welche einige Voraussetzungen des Selbsterhaltens mit sich bringen, zu denen die unlimitierte Proliferationskapazität gehört. Diese in der ruhenden Leber hoch differenzierten Zellen spielen eine große Rolle im Rahmen der Leberregeneration, insbesondere auch im chirurgischen Kontext. Neben diesen differenzierten und reifen Hepatozyten scheint die Leber bestimmte separate lokale Stammzellkompartimente innezuhaben. So werden unterschiedliche Zelltypen in potentiellen hepatischen Stammzellnischen postuliert: Der Kanal von Hering, welcher sich um den proximalen Gallenwegsbaum anordnet, intralobuläre Gallenwege, periductuläre mononukleäre Zellen, peribuläre Hepatozyten und hepatische Sternzellen, welche im Dissé'schen Raum lokalisiert sind.³

¹ Vgl. Fausto *et al.* (2006), Krieg *et al.* (2006) sowie Michalopoulos (2007).

² Vgl. Walkup *et al.* (2006).

³ Vgl. Kuwahara *et al.* (2008) sowie Sawitza *et al.* (2009).

Hepatozyten

Reife Hepatozyten proliferieren im Rahmen physiologischer Gewebeerneuerung sowie nach geringen Formen des Leberschadens und der Leberteilentfernung. Auch nach einer partiellen hepatischen Ischämie, induziert durch eine portalvenöse Embolisation der rechten Lebersegmente I und IV bis VIII, konnte gezeigt werden, dass die Replikation von Hepatozyten einen großen Anteil an der Vergrößerung des ungestört perfundierten linken Anteils der Leber (Segmente II und III) hatte.⁴ Aufgrund der extensiven, selbsterhaltenden Kapazität von adulten Hepatozyten werden diese auch als unipotente Stammzellen bezeichnet, die sich normalerweise im Ruhezustand befinden, sich aber bei Bedarf durch ausgeprägte Proliferationen an der Lebergeneration beteiligen.⁵

Leberprogenitorzellen

Im letzten Jahrzehnt haben diverse Untersuchungen zeigen können, dass Leberprogenitorzellen (LPC) eine wichtige alternative Quelle für Zellen zur Lebergeneration darstellen. Diese intrahepatische Stammzellpopulation übernimmt insbesondere dann die Aufgabe der Leberregeneration, wenn die Replikation von Hepatozyten gestört ist oder versagt. Dieses trifft speziell für Szenarien von ausgeprägteren hepatozytären Schädigungen zu.⁶ Diese Zellen sind auch als zelluläre Vorläufer des hepatozellulären Karzinoms identifiziert worden. Die Begriffe LPC und *oval cells* sind austauschbar von diversen Autoren verwendet worden, während andere den Begriff *oval cells* für LPC im Nager reserviert haben.⁷ Die Beschreibung *oval cells* ist auf ein ausgedehntes Nucleus-zu-Zytoplasma-Verhältnis und eine oval konfigurierte Morphologie in der Histologie zurückzuführen. Auch wenn die genaue Lokalisation der *oval cells* Gegenstand von Diskussionen war, besteht inzwischen weitgehend Konsens über die Position dieser Zellen nahe der portalen Trias, direkt benachbart zu den terminalen Gallengängen. LPCs können als bipotente Vorläuferzellen angesehen werden, welche befähigt sind, in zwei hepatische Linien auszudifferenzieren. Sie können nach Ausdifferenzierung zum einen Expressionsmarker von Gallengangszellen (CK7) als auch Marker von fötalen und adulten Hepatozyten, wie Albumin und Alpha-feto-Protein, exprimieren.⁸ Insbesondere nach ausgedehnten Formen der Leberschädigung findet sich eine sogenannte duktale Reaktion, bei der LPCs, welche in der ruhenden Leber kaum nachweisbar sind, massiv um die Gallengänge proliferiert zu finden sind.

Aktuell werden hepatische Sternzellen als Kandidaten für intrahepatische Stammzellen im Raum zwischen sinusoidalen Endothelzellen und den Hepatozyten, dem Dissé'schen Raum, diskutiert. Sie zeigen zum einen molekulare Marker von Stammzellen, wie CD133. Zum anderen exprimieren die angrenzenden sinusoidalen Endothelzellen den parakrinen Stammzell-Lockstoff SDF-1 und üben über direkte physische Kontakte eine stammzellbindende Wirkung auf Sternzellen aus, wie sie in für Stammzell-Nischen typischen Umgebungen zu finden sind.⁹

⁴ Vgl. Duncan *et al.* (1999).

⁵ Vgl. Zhang *et al.* (2003).

⁶ Vgl. Gordon *et al.* (2000) sowie Fausto (2000).

⁷ Vgl. Knight *et al.* (2005) sowie Roskams *et al.* (2004).

⁸ Vgl. J. Wang *et al.* (2003).

⁹ Vgl. Sawitza *et al.* (2009).

Extrahepatische adulte Stammzellen – Hämatopoetische versus Mesenchymale Stammzellen

Stammzellen können allgemein definiert werden als solche, die *clone*-bildend, selbsterhaltend und befähigt sind, sich in unterschiedliche Zelllinien auszudifferenzieren. Zwei Typen von adulten extrahepatischen Stammzellen werden im Knochenmark gefunden: Hämatopoetische (HSC) und mesenchymale Stammzellen (MSC).

HSC aus dem Knochenmark sind bezüglich ihres Potentials, eine Quelle für solche Leberstammzellen darzustellen, welche sich an der hepatischen Regeneration beteiligen, intensiv evaluiert worden.¹⁰ So bringen humane HSC, wie beispielsweise CD133+/CD14+-Leukozyten die Kapazität mit sich, *in vitro* in eine hepatische Linie zu differenzieren. Ferner werden sie nach partiellem Verlust von Lebergewebe infolge der klinisch durchgeführten partiellen Hepatektomie peripher mobilisiert. Eine Mobilisation dieser Art zeigte sich nicht für andere große abdominelle chirurgische Eingriffe. Auch CD34+-HSC waren in ähnlicher Form in vorangegangenen Untersuchungen mit der partiellen Hepatektomie vergesellschaftet. Es wurde postuliert, dass HSC in der Lage sind, sowohl in Hepatozyten als auch Gallengangsepithelien zu transdifferenzieren.¹¹ Knochenmark-abstammende Hepatozyten vermögen die regenerierende Leber durch Transdifferenzierung zu besiedeln, ohne dass eine Fusion stattfindet.¹² Andererseits wird von einigen Autoren die Hypothese vertreten, dass HSC intrahepatische Stammzellnischen substituieren und sich so direkt oder über parakrine Mechanismen an der Leberregeneration beteiligen. Vereinzelt berichten beschreiben HSC als Quelle für LPC.¹³

MSC sind vielversprechende Kandidaten für zellbasierte Behandlungen von Lebererkrankungen, da sie leicht aus adultem Knochenmark zu gewinnen sind und *in vitro* unproblematisch expandiert werden können. Erst kürzlich konnte für knochenmark-abstammende MSC gezeigt werden, dass sie in einem präklinischen Modell therapeutisch gegeben die Mortalität signifikant reduzieren können. Wenn mit Leberzellen co-kultiiviert, können MSC Albumin, CK-18, CK-19 und AFP auf Transkriptionsebene über drei Wochen exprimieren.¹⁴ MSC wurden in einem Ratten-Modell nach CCL4-vermitteltem Leberschaden gegeben und waren in der Lage, die hepatische Schädigung zu minimieren und die darauf folgende Erholung zu verbessern.¹⁵ Nichtsdestotrotz haben MSC die Neigung, myofibroblasten-ähnliche Zellen (sogenannte narbenbildende Zellen) in geschädigten Bereichen der Leber hervorzubringen. Dieses ist von besonderem Interesse, da MSC eine der Hauptquellen für Knochenmark-abstammende Myofibroblasten sind. Diese Daten zeigen Vorteile, aber auch potentielle Probleme von MSC für die therapeutische Gabe zur Verbesserung der Regenerationsprozesse nach hepatischer Schädigung. Insbesondere bei zukünftigen klinischen Studien, welche auf MSC-Basis als Therapie zur Verbesserung des Leberschadens bei Leberzirrhose ausgelegt sind, sollte darauf geachtet werden, dass die genannten negativen Auswirkungen hinsichtlich der Leberfibro-

¹⁰ Vgl. Alison *et al.* (2000) sowie Petersen *et al.* (1999).

¹¹ Vgl. Crosby *et al.* (2001) sowie Lagasse *et al.* (2000).

¹² Vgl. Jang *et al.* (2004).

¹³ Vgl. Petersen *et al.* (1999) sowie Oh *et al.* (2007).

¹⁴ Vgl. Sato *et al.* (2005).

¹⁵ Vgl. Kuo *et al.* (2008).

se und Zirrhose nicht zum Tragen kommen. Ob diese Zellpopulation zur hepatischen Regeneration überhaupt beitragen kann, ist derzeit noch Gegenstand von Diskussionen.¹⁶

KMSZ zeigten das Potential, sich an der Substitution von nicht parenchymatösen Zellen innerhalb der Leber, wie zum Beispiel Neutrophilen, Lymphozyten und andere Entzündungszellen, zu beteiligen. Daher könnte ihnen auch eine wichtige Rolle in der Immunregulation der Leber unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen zukommen. Andere Hypothesen sprechen Knochenmarkstammzellen die Fähigkeit zum Austausch beziehungsweise der Förderung der Regeneration endothelialer Zellen innerhalb der Leber zu, welche für die effiziente Heilung der geschädigten Leber essentiell sind. Sie stellen auf diese Art eventuell entscheidende Faktoren parakriner Natur bereit, welche für die effektive Heilung der geschädigten Leber unablässig sind.¹⁷

Knochenmarkstammzellen als Dirigenten im Konzert der Leberregeneration?

Grundsätzlich sind zwei Hypothesen, wie KMSZ sich eventuell an der Regeneration der geschädigten Leber nach therapeutischer Applikation beteiligen könnten, in Betracht zu ziehen:

- A) Das Konzept, Hepatozyten oder deren Vorstufen zu applizieren, welche in der regenerierenden Leber die lokale Masse an primären Leberzellen rekonstituieren.¹⁸
- B) Die Theorie, die lokale Regenerationskapazität der Leber zu modellieren. So kann das ausgeprägte selbsterneuernde Potential der Leber durch direkte und/oder humorale Interaktionen beziehungsweise durch horizontalen Gentransfer mit am hepatischen Heilungsprozess beteiligten leberstationierten Zellen und deren Infrastruktur optimiert werden.¹⁹

Wenn auch beide Phänomene stattfinden sollten, so würde doch Hypothese B einen relevanten Teil des Widerspruchs erklären, dass KM zum einen als Teilnehmer von extensiven Formen der Lebergeneration erkannt wurden, dass aber zum anderen die Zahl der nachweisbaren KM-abstammenden primären Leberzellen nach Regeneration der geschädigten Leber klinisch nur sporadisch nachweisbar sind.²⁰ Ob KMSZ indirekt durch die Koordination der örtlichen Regenerationsprozesse zur Heilung der Leber beitragen oder direkt durch Transdifferenzierungen in (modifizierte) Hepatozyten (hervorgehend aus Transdifferenzierung oder Fusion), bleibt unklar und bedarf der weiteren Evaluation. Schließlich mag beides simultan eine Rolle spielen – dies würde dann die Frage aufwerfen, ob diese zwei Modalitäten der KMSZ-Beteiligung unabhängig voneinander oder als eine Allianz im Rahmen der Lebergeneration parallel stattfinden.

¹⁶ di Bonzo *et al.* (2008).

¹⁷ Vgl. Grompe (2003).

¹⁸ Vgl. Almeida-Porada *et al.* (2004), Fiegel *et al.* (2006), Okumoto *et al.* (2006) sowie Thorgeirsson *et al.* (2006).

¹⁹ Vgl. Grompe (2003), Brulport *et al.* (2007) sowie Forbes *et al.* (2008).

²⁰ Vgl. Cantz *et al.* (2004) sowie Fausto *et al.* (2003).

Stammzell-homing, Proliferation und Differenzierung

Die geschädigte Leber ist bekannt für die Expression von Chemokinen und chemotaktisch wirkenden Faktoren, wie *stroma-derived-factor-1* (SDF-1), *stem cell factor* (SCF), hepatischem Wachstumsfaktor (HGF), Interleukin 8 (IL-8) und andere, welche potentiell am hepatischen *homing* von extrahepatischen Stammzellen beteiligt sind.²¹ Hepatisches Einnisten von extrahepatischen Vorläuferzellen ist im Rahmen von Leberschädigung ausgeprägter als im ruhenden Lebergewebe.²² Die geschädigte Leber zeigt eine verstärkte Expression des SDF-1, welcher CD133+KMSZ anlocken kann. Diese wiederum sind positiv für den SDF-1-Rezeptor CXCR4. CD133+KMSZ folgen vermutlich einem SDF-1-Gradienten und können so nach Mobilisation in das periphere Blut nachfolgend an der hepatischen Regeneration teilhaben.²³ *In-vitro*-Daten suggerieren, dass die SDF-1-CXCR4- und HGF-c-met-Achsen wie auch G-CSF, EGF und FGF eine Rolle für das Rekrutieren von (*ex vivo* expandierten) MSCs zu geschädigtem Gewebe, beziehungsweise für die Differenzierung zu Hepatozyten-artigen Zellen spielen.²⁴

Behandlung von chronischer Lebererkrankungen mit Stammzellen am Menschen

Experimentelle Daten haben eine wachsende Zahl von klinischen Untersuchungen zur Stammzelltherapie diverser Pathophysiologien des Menschen stimuliert.

Im Bereich der Kardiologie werden zunehmend kontrollierte und zum Teil doppelverblindete Studien unter Verwendung von KMSZ zur therapeutischen Verbesserung der links-ventrikulären, systolischen Funktion bei Patienten mit myokardialer Infarzierung durchgeführt. Die Erfolgsquote ist variabel. Im Kontrast hierzu sind klinische Untersuchungen unter Zuhilfenahme von KMSZ im Bereich der Therapie von Patienten mit Lebererkrankungen derzeit weitgehend auf dem Level unkontrollierter kleiner Machbarkeits- und Sicherheitsstudien angesiedelt. Die meisten dieser Studien untersuchen die mögliche klinische Verbesserung von Patienten mit *chronischen* Lebererkrankungen. Der Effekt solcher Studien wurde im Wesentlichen an Parametern wie Serum-Albumin-Spiegeln, Serum-Bilirubin, der hepatischen Gerinnungsfaktoren-Synthese (internationale normalisierte Ratio (INR)) sowie *Child-Pugh* und/oder dem Model zur *End-Stage*-Lebererkrankung (MELD)-Score festgemacht.

In einer kritischen Übersichtsarbeit wurden diese Studien zusammengefasst.²⁵ So wurde in einer dieser Untersuchungen die Mobilisation von KMSZ im peripheren Blut nach G-CSF bei Patienten mit chronischen Lebererkrankungen evaluiert. Die Ergebnisse waren vielversprechend bezüglich der Verbesserung des *Child-Pugh-Scores* um mindestens 2 Punkte bei vier von acht behandelten Patienten, während ein weiterer Patient sich verschlechterte und die drei übrigen Patienten unverändert in ihrem Erkrankungsstatus waren. Anders konzipierte Studien beruhten auf der Verwendung von autologen KMSZ, welche entnommen und entweder in die periphere Venenstrombahn oder in

²¹ Vgl. Krieg *et al.* (2006), Dalakas *et al.* (2005), Hatch *et al.* (2002) sowie Kollet *et al.* (2003).

²² Vgl. X. Wang *et al.* (2003).

²³ Vgl. Ratajczak *et al.* (2004).

²⁴ Vgl. Miyazaki *et al.* (2002), Fujii *et al.* (2002), Lange *et al.* (2005) sowie Tang *et al.* (2005).

²⁵ Vgl. Houlihan *et al.* (2008).

die Leberarterie appliziert wurden. Patienten mit etablierter Zirrhose oder dekompensierter Zirrhose auf einer Warteliste zur Lebertransplantation wurden in diese Studien eingeschlossen. Bis auf eine Studie, welche vorzeitig nach dem Tod von zwei Patienten abgebrochen wurde, zeigten die drei übrigen Studien einen Vorteil für die behandelten Patienten bezüglich der eingangs genannten klinischen und laborchemischen Parameter. In einer dritten Kategorie von Studien wurde der Effekt von entnommenen KMSZ, welche zum Teil im Rahmen von *In-vitro*-Zwischenkulturen manipuliert und danach re-infundiert wurden, untersucht. In einer präliminären, nicht kontrollierten Studie an fünf Patienten mit Zirrhose konnte so eine vorübergehende Verbesserung von Serum-Bilirubin und Albumin-Spiegeln nach Infusion über die *V. porta* oder die *A. hepatica* von autologen CD34+-KMSZ gezeigt werden. Einer der in dieser limitierten Studie untersuchten Patienten zeigte eine komplette Rückläufigkeit des hepatisch bedingten Aszites. Eine *Follow-up*-Studie dieser Patienten zeigte einen Trend hinsichtlich Reduktion der erhöhten Serumbilirubin-Level und eine Steigerung des Serum-Albumins. In einem Doppelfallbericht konnten bei Patienten mit dekompensierter Alkoholzirrhose nach Aphaese von G-CSF mobilisierten, autologen Stammzellen und deren Re-Infusion ohne eine weitere Aufgereinigung die Verbesserung der *Child-Pugh*- und MELD-Scores beobachtet werden. Auch Zytokin-Level wie Interleukin 6 und Tumornekrosefaktor-Alpha-Rezeptor, welche mit dem ungünstigen Verlauf der alkoholischen Zirrhose positiv korreliert werden können, waren bei diesen Patienten nach Therapie reduziert. Schließlich wurde in jüngster Vergangenheit die (bezüglich der Patientenzahl) bisher größte Studie als Single-Center-Erfahrung an 140 Patienten mit Post-HCV-Zirrhose publiziert, bei der 90 Patienten randomisiert der Behandlungsgruppe mit G-CSF-Applikation plus portalvenöse Gabe von autologen, für CD34 und für CD133 angereicherten KMSZ zugeordnet wurden. Marker der hepatozellulären Schädigung (Transaminasen im Serum) und Syntheseparameter, wie Gerinnungsfaktoren und Bilirubin, verbesserten sich im Vergleich zum Zustand vor der Behandlung in über 50 Prozent der Fälle ab dem zweiten Monat nach Behandlung. Keiner der Kontrollpatienten zeigte eine derartige Verbesserung.²⁶

Obwohl diese bisherigen Untersuchungen vielversprechende Ergebnisse in der Behandlung von Patienten mit chronischer Lebererkrankung liefern, bleiben diese Studien den Beweis, dass KMSZ zuverlässig die Organregeneration *in vivo* fördern, bis dato schuldig. Daher sind weitere, randomisierte, kontrollierte, multizentrische und – wo ethisch vertretbar – doppelt verblindete Stammzellstudien notwendig, um diese Daten zu überprüfen und zu sichern.

Die Therapie mit autologen CD133+-Knochenmarkstammzellen zur Förderung der klinischen Leberproliferation

Die klinische Ausgangslage

Bei bis zu 45 Prozent der Patienten mit primären oder sekundären malignen Lebertumoren ist eine erweiterte Hemihepatektomie (mehr als vier Segmente) erforderlich, um tumorfreie Resektionsränder zu erreichen.²⁷ Onkologische Leberteilresektionen mit

²⁶ Vgl. Salama *et al.* (2010).

²⁷ Vgl. Iwatsuki *et al.* (1988) sowie Vauthey *et al.* (1993).

einem funktionalen Restlebervolumen nach Resektion unter 20 bis 25 Prozent gehen mit einer deutlich erhöhten postoperativen Mortalitäts- und Morbiditätsrate einher.²⁸ Nach Resektion sollte entsprechend der Datenlage das verbleibende Leberrestvolumen bei Patienten mit gesundem Lebergewebe entweder mindestens 0,5 Prozent des Körpergewichtes oder mindestens 25 Prozent des initialen funktionalen Lebervolumens betragen.²⁹

Für diese Gruppe von Patienten wird das Konzept der präoperativen Induktion einer Hypertrophie des nach Resektion verbleibenden Anteils der Leber (Prospektives Leber-Restvolumen (FLRV)) vermehrt genutzt und eingesetzt. So wird in Fällen der erweiterten rechten Hemihepatektomie die selektive portalvenöse Embolisation (PVE) der später im Rahmen einer sogenannten Trisegmentektomie zu entfernenden Segmente I und IV bis VIII eingesetzt, um ein ausreichendes FLRV zu erreichen, beziehungsweise eine sichere chirurgische Intervention zu ermöglichen. Als ein inzwischen klinisch etabliertes Konzept, erzeugt die PVE durch eine partielle Ischämie der embolisierten Segmente einen Proliferationsstimulus für die verbleibenden, portal perfundierten links-lateralen Segmente II und III.³⁰ Letztgenannte Segmente bilden den links-lateralen Leberlappen, der das FLRV nach erweiterter rechter Hemihepatektomie darstellt.

Das Zeitfenster zwischen PVE und dem Erreichen eines ausreichenden FLRV liegt bei bis zu 150 Tagen.³¹ Für Patienten mit zum Teil großen und schnell wachsenden malignen Tumoren der Leber ist dieser Zeitraum jedoch häufig zu lang, als dass ein kurativer chirurgischer Eingriff mit adäquat großem FLRV möglich wäre.

Die Rationale für CD133+-Knochenmarkstammzellen zur Therapie

Studien zeigen, dass hämatopoetische Stammzellen eine wichtige Rolle in der Leberregeneration einnehmen³² und zur Augmentation und Beschleunigung von hepatischer Proliferation beitragen können. Die therapeutische Applikation von KMSZ mag daher ein vielversprechender Ansatz zur Förderung der Leberregeneration nach akuter und chronischer Schädigung sein.³³ Es ist nachgewiesen, dass die Anzahl von peripheren HSC nach ausgedehnter Leberteilektomie um bis zu zehnmal höher ist als nach einer vergleichbar großen abdominalen Operation ohne Manipulation der Leber.³⁴ Wir konnten in Abhängigkeit vom Ausmaß der Leberresektion die periphere Mobilisation von CD133+/45+-Stammzellen zeigen.³⁵ Dies ist mit anderen Daten vereinbar, die eine Erhöhung von peripheren Zellen mit Positivität für den Stammzellmarker CD133 nach ausgedehnten Leberresektionen zeigen.³⁶ CD 133+KMSZ wurden in weiteren Studien bereits zur Regeneration von Myokardzellen nach einem Myokardinfarkt verwendet.³⁷

²⁸ Vgl. Bozzetti *et al.* (1992), Brancatisano *et al.* (1998), Cunningham *et al.* (1994) sowie Hemming *et al.* (2003).

²⁹ Vgl. Schindl *et al.* (2005) sowie Truant *et al.* (2007).

³⁰ Vgl. Abdalla *et al.* (2002), Broering *et al.* (2002), Kubota *et al.* (1997) sowie Madoff *et al.* (2002).

³¹ Vgl. Broering *et al.* (2002).

³² Vgl. Alison *et al.* (2000) sowie Petersen *et al.* (1999).

³³ Vgl. Forbes *et al.* (2002) sowie Theise *et al.* (2003).

³⁴ Vgl. De Silvestro *et al.* (2004).

³⁵ Vgl. Schulte am Esch *et al.* (2009).

³⁶ Vgl. Gehling *et al.* (2005).

³⁷ Vgl. Ghodsizad *et al.* (2004), Ghodsizad *et al.* (2006), Klein *et al.* (2004) sowie Stamm *et al.* (2003).

Erste eigene klinische Anwendungen an Patienten, denen CD133+KMSZ im Anschluss an eine PVE der Lebersegmente I und IV bis VIII portalvenös in die Lebersegmente II und III appliziert wurden, zeigen eine deutliche Steigerung der täglichen Leberproliferationsrate der Segmente II und III.³⁸

Patienten

Die Studie wurde durch die Ethikkommission unseres Klinikums geprüft. Alle KMSZ-behandelten Patienten wurden zuvor ausführlich aufgeklärt und gaben ihr schriftliches Einverständnis. Diese elf Patienten wurden aufeinander folgend für eine PVE vor Leber- teilresektion vorbereitet. Alle erfüllten die folgenden Kriterien: FLRV unter 25 Prozent des totalen Lebervolumens (TLV) – abzüglich des Tumorumfangs; technisch durchführbare Trisegmentektomie und keine Tumorteile in den Segmenten II und III; offene *Vena portae* und *D. hepaticus sinister*. Bei diesen elf Patienten kamen weitere Kriterien hinzu, die die Regenerationsfähigkeit fraglich erscheinen ließen, wie unten spezifiziert. Daher wurde bei diesen Patienten die PVE mit einer portalvenösen Applikation der CD133+KMSZ vor erweiterter Hemihepatektomie kombiniert durchgeführt, da eine PVE alleine wahrscheinlich nicht ausgereicht hätte, um eine suffiziente Proliferation des links-lateralen Leberlappens in einer annehmbaren Zeitspanne herbeizuführen.³⁹ Diese Patienten hatten ein Durchschnittsalter von 63,8 (\pm 10,79) Jahren, vier Patienten waren weiblich. Die initiale sGOT betrug $55,0 \pm 31,3$ U/L, das Bilirubin $1,11 \pm 1,24$ mg/dL und die INR $1,04 \pm 0,13$.

Die elf KMSZ-behandelten Patienten hatten, wie alle Teilnehmer dieser Studie, große und/oder zentrale Leberläsionen mit einem FLRV von unter 25 Prozent des TLV. Bei drei Fällen aus der Gruppe mit zusätzlicher KMSZ-Behandlung handelte es sich um kolorektale Lebermetastasen, bei drei Patienten um einen Klatskin-Tumor, bei drei Patienten um ein hepatozelluläres Karzinom und bei jeweils einem Patienten um ein intrahepatisches cholangiozelluläres Karzinom beziehungsweise eine Metastase eines neuroendokrinen Tumors. Mit Hilfe einer Reihe von Kriterien, welche darauf hinwiesen, dass die Leberregenerationsfähigkeit eingeschränkt sein könnte, wurden diese Patienten der Gruppe 1 zugewiesen. Drei Patienten hatten eine verminderte Leberparenchymqualität aufgrund von Fibrose, Steatose und hepatotoxischer Chemotherapie in der Eigenanamnese, bei welchen bekannt ist, dass sie die Leberregenerationsfähigkeit beeinträchtigen.⁴⁰ Vier Patienten zeigten ein ungewöhnlich kleines relatives Volumen des links-lateralen Leberlappens von unter 15 Prozent des TLV. Ein Patient hatte einen sehr schnell wachsenden Tumor (Verdopplung der Tumorgöße in nur drei Monaten). Die übrigen drei Patienten zeigten eine Kombination aus geringem FLRV und fraglicher Leberparenchymqualität, die nach individueller Beurteilung den Erfolg des regenerativen Stimulus fraglich erscheinen ließ.

In die Kontrollgruppe wurden insgesamt elf Patienten einbezogen, welche eine PVE ohne Applikation von Stammzellen vor einer geplanten Trisegmentektomie bekamen. Diese Patienten hatten ein Durchschnittsalter von $64,6 (\pm 5,15)$ Jahren, sieben Patien-

³⁸ Vgl. Fürst *et al.* (2007) sowie Schulte am Esch *et al.* (2005).

³⁹ Vgl. Broering *et al.* (2002).

⁴⁰ Vgl. Nagasue *et al.* (1987).

ten waren weiblich. Die initiale sGOT betrug $41,5 \pm 28,2$ U/L, das Serum-Bilirubin $0,75 \pm 0,4$ mg/dl und die INR $0,95 \pm 0,05$. Die PVE alleine schien für die Patienten in dieser Gruppe, welche keinen Anhalt für eine eingeschränkte Leberregenerationsfähigkeit oder einen schnell wachsenden Tumor zeigten, angemessen zu sein, um eine adäquate Proliferation des links-lateralen Lappens zu induzieren.⁴¹ Diese Patienten dienten als nicht-randomisierte Kontrollgruppe. Fünf Patienten in dieser Gruppe litten unter kolorektalen Metastasen, zwei unter einem Klatskin-Tumor, zwei unter einem Gallenblasenkarzinom und jeweils ein Patient litt unter einem intrahepatischen cholangiozellulären Karzinom, beziehungsweise einem hepatozellulären Karzinom. Bei einem der Patienten handelte es sich um eine fibrosierende Cholangitis, die als Klatskin-Tumor gedeutet worden war.

Volumetrie

Alle Patienten wurden mittels helikaler Computertomographie (CT) untersucht, um das Lebervolumen berechnen zu können. Die Untersuchungszeitpunkte waren vor PVE, zwei Wochen nach PVE und folgten dann in ein- bis zweiwöchigen Intervallen bis zu fünf Wochen nach PVE, um den Grad der induzierten Hypertrophie abschätzen zu können. Wenn innerhalb von zwei Wochen kein FLRV von über 25 Prozent des TLV erreicht wurde und somit noch keine Trisegmentektomie durchgeführt werden konnte, wurden nachfolgende Untersuchungen in ein- bis zweiwöchigen Abständen durchgeführt, bis ein adäquates Volumen erreicht wurde. Alle CT-Untersuchungen wurden mit dem gleichen Gerät⁴² durchgeführt. Die Messungen wurden manuell nach der Lebersegmenteinteilung nach Couinaud vorgenommen. Die Volumetrie wurde unabhängig voneinander durch zwei erfahrene Radiologen (17 beziehungsweise acht Jahre CT-Erfahrung) durchgeführt, ohne Kenntnis der Patientenidentität oder des Ergebnisses des anderen Beobachters.

Die Differenz des absoluten, relativen und täglichen Zuwachses an FLRV nach PVE und der Zeitspanne bis zur Resektion wurden berechnet.

Portalvenöse Embolisation

Die PVE wurde mittels digitaler Subtraktionsangiographie⁴³ durchgeführt. Für die PVE wurde bei den Patienten ein transileocolischer portalvenöser Zugang mit direkter Kanülierung einer Mesenterialvene in Allgemeinanästhesie gewählt. In der Kontrollgruppe erfolgte dies bei sieben Patienten, bei den übrigen wurde die PVE perkutan transhepatisch durchgeführt.

Nach Einbringen eines 5-F-Gefäßkatheters⁴⁴ in die Portalvene, welche nach außen ausgeleitet wurde, wurden Faszie und Haut verschlossen. Eine Flushportographie wurde mit dem 5-F-Angiographie-Kobrakatheter⁴⁵ in der *V. portae* durchgeführt. Polyvinyl-

⁴¹ Vgl. Broering *et al.* (2002) sowie Madoff *et al.* (2002).

⁴² Somatom Emotion von Siemens (Erlangen, Deutschland).

⁴³ Multidiagnost 4 von Philips (Hamburg, Deutschland).

⁴⁴ Von Terumo (Leuven, Belgien).

⁴⁵ Von Terumo (Leuven, Belgien).

Alkohol-Partikel⁴⁶ mit einer Größe von 300 bis 1.000 Mikrometer, microcoils⁴⁷ und eine Histoacryl/Lipiodol-Mischung⁴⁸ wurden für die selektive Okklusion der portalvenösen Abgänge zu den Lebersegmenten I und IV bis VIII verwendet. Die erfolgreiche Embolisation wurde mittels einer finalen Flushportographie überprüft und dokumentiert.

Präparation und Charakterisierung der CD133+-KMSZ

Nach Überprüfung durch unsere Ethikkommission und ausführlicher Aufklärung und Einholung der Einwilligung des Patienten, wurde die Knochenmarkgewinnung für die Verabreichung von selektierten Zellen in einem geschlossenen System durchgeführt. Autologes Knochenmark wurde nach Einleitung der Anästhesie aus dem hinteren Beckenkamm aspiriert und in heparinisierte Spritzen abgefüllt. Während der Minilaparotomie zur Kathetereinlage und der PVE wurden das Knochenmark aufgereinigt und mittels Zellseparation⁴⁹ eine mit CD133+ angereicherte Suspension hergestellt.⁵⁰

Nach durchschnittlich 160 Minuten waren die präparierten Zellen bereit zur portalvenösen Applikation. Wie auch in früheren Studien beschrieben, wurden Aliquots vom Aspirat und von der injizierten Suspension im Durchflusszytometer untersucht. Die Zahl der mononukleären Zellen wurde mittels *cell counter*⁵¹ bestimmt. Die aspirierte Gesamtmenge an Knochenmark in Millilitern, die Reinheit der Zellen zur Applikation in Prozent, und die absolute Anzahl an CD133+-Zellen wurden berechnet. Die Stammzellpräparationen wurden aus 220 bis 440 Millilitern aspiriertem, nativem Knochenmark hergestellt und zeigten nach Aufreinigung eine gemessenen Gesamtzahl von 7,3 bis 12,8 Millionen vitaler Zellen. Lediglich für eine Patientin, bei der im Rahmen einer ausgeprägter Kachexie technisch nur 60 Milliliter Knochenmark aspiriert werden konnten, lag die verabreichte Zellzahl bei 2,4 Millionen. Die flusszytometrisch bestimmte Reinheit der Zellen für CD133 lag im Median bei 89 Prozent (12 bis 95 Prozent).

Applikation der CD133+-KMSZ

Nach PVE wurde ein 5-F-Kobrakatheter⁵² unter fluoroskopischer Führung⁵³ in die Segment-II- und III-Portalvenenzweige eingebracht. Hierüber wurden die CD133+-Zellen selektiv in die nicht embolisierten Segment-II- und III-Äste der Portalvene appliziert; diese Prozedur dauerte durchschnittlich acht Minuten. Hiernach wurde der Katheter entfernt. Für das gesamte Verfahren benötigten wir zwischen 3,5 und 5,5 Stunden. Die Zeit, die benötigt wurde, um eine FLRV zu erreichen, um die Resektion durchführen zu können, wurde exklusive des Tages der PVE und inklusive des Tages der Operation berechnet. Nach der Applikation der KMSZ war keine spezielle Medikation erforderlich.

⁴⁶ Contour von Boston Scientific (Cork, Irland).

⁴⁷ VortX von Boston Scientific (Cork, Irland).

⁴⁸ Von Braun (Tuttlingen, Deutschland) und Guerbet (Roissy, Frankreich).

⁴⁹ CliniMACS von Miltenyi Biotec (Bergisch-Gladbach, Deutschland).

⁵⁰ Vgl. Ghodsizad *et al.* (2004), Ghodsizad *et al.* (2006) sowie Klein *et al.* (2004).

⁵¹ Von Sysmex (Düsseldorf, Deutschland).

⁵² Von Terumo (Leuven, Belgien).

⁵³ Exposcop 8000 von Ziehm (Nürnberg, Deutschland).

Ergebnisse

Die Ausgangsvolumina sowohl des FLRV als auch des TLV unterschieden sich nicht signifikant unter den Gruppen. Das TLV betrug in der PVE-Gruppe mit Applikation von KMSZ 1426,01 Milliliter \pm 353,64 Milliliter (Standardabweichung). Dies war nicht unterschiedlich von der Gruppe mit alleiniger PVE (1516,45 Milliliter \pm 338,19 Milliliter). Das FLRV betrug in der PVE Gruppe mit Applikation von KMSZ 239,3 Milliliter \pm 103,5 Milliliter. Dies war nicht unterschiedlich von der Gruppe mit alleiniger PVE (286,3 Milliliter \pm 77,1 Milliliter).

Die durchschnittliche Zunahme des absoluten FLRV war nach PVE mit Applikation von KMSZ 239,3 Milliliter \pm 103,5 (Standardabweichung) auf 417,1 Milliliter \pm 150,4. Dies war signifikant höher als die Zunahme nach PVE alleine (von 286,3 Milliliter \pm 77,1 auf 395,9 Milliliter \pm 94; $p < 0,05$).

Auch die relative Zunahme des FLRV war bei den Patienten nach PVE mit BMSZ-Applikation hervorragend (77,3 Prozent \pm 38,2 Prozent). Nach PVE alleine nahm das relative Volumen zwar ebenfalls gut zu, jedoch signifikant schlechter als unter zusätzlicher BMSZ-Applikation (39,1 Prozent \pm 20,4 Prozent; $p = 0,039$).

Wir konnten daher bei Patienten mit PVE in Kombination mit der Anwendung von CD 133+-Zellen nach 27 ± 11 Tagen die Resektion durchführen, nach PVE alleine erst nach 45 ± 21 Tagen ($p = 0,02$). Das Überleben war dabei weder in der frühen postoperativen Phase, noch im Langzeit-Follow-up durch die kürzere Wartezeit negativ beeinflusst. So konnten wir zeigen, dass es sich um ein sicheres Verfahren handelt.⁵⁴ Die Leberfunktion des nach Stammzellbehandlung schneller proliferierten Leberparenchyms zeigte sich klinisch und laborchemisch dem regulär wachsenden hepatischen Gewebe nach alleiniger portalvenösen Embolisation ebenbürtig.⁵⁵ Gesamtüberlebensuntersuchungen zeigten, dass die Präkonditionierung von später verbleibendem Lebergewebe mittels portaler Embolisation einen unabhängigen Überlebensvorteil mit sich bringt. Subgruppenanalysen ergaben ein tendenziell besseres Überleben der zusätzlich mit Stammzellen behandelten Patienten, wenn diese mit nicht zusätzlich Stammzell-behandelten Patienten verglichen wurden.⁵⁶ Eine randomisierte, multizentrische Studie zur Überprüfung der Effektivität dieses Verfahrens ist nun in Vorbereitung.

Diskussion

Kürzliche Erfolge in der Stammzellforschung und Zelltransplantation haben unseren Versuch, die präoperative Leberregeneration zu verbessern und somit die Wartezeit auf ein ausreichendes Erreichen der FLRV zu verkürzen, stimuliert. CD133+ stellt sich dabei als ein vielversprechender Selektionsmarker für therapeutisch nutzbare KMSZ in der Leberregeneration dar, da wir⁵⁷ wie andere beobachten, dass CD133+-Stammzellen im Serum von Patienten nach großer Leberteilresektion deutlich erhöht waren, jedoch nicht bei kleinen Leberresektionen, beziehungsweise nach vergleichbaren großen abdominalen Operationen.⁵⁸ In zuletzt zitierter Studie wurde gezeigt, dass sich diese Zellen

⁵⁴ Vgl. Fürst *et al.* (2007), Schulte am Esch *et al.* (2005) sowie Schulte am Esch *et al.* (2008).

⁵⁵ Vgl. Schulte am Esch *et al.* (2008).

⁵⁶ Vgl. Schulte am Esch *et al.* (2008).

⁵⁷ Vgl. Schulte am Esch *et al.* (2009).

⁵⁸ Vgl. Gehling *et al.* (2005).

in vitro in eine hepatische Zelllinie differenzieren können. Bisher ist noch nicht geklärt, welche Faktoren dazu führen, dass diese Zellen mobilisiert werden oder sich einnisten. Auch die Umstände, die zur organspezifischen Differenzierung dieser Zellen führen, sind nur teilweise bekannt. Verschiedene Rezeptor-Ligand-Interaktionen, welche die Adhäsion und Fusionierung von Stammzellen beeinflussen könnten, werden aktuell noch untersucht. Es ist bekannt, dass eine geschädigte Leber Chemokine wie den *stoma-derived-factor-1* exprimiert. Diese Faktoren scheinen an der Zielsuche von extrahepatischen Progenitorzellen teilzunehmen.⁵⁹ Der Prozess des Aktivierens und der Adhäsion von hepatischen Stammzellen könnte bei einer Verletzung der Leber beschleunigt sein.

Die PVE der Lebersegmente I und IV bis VIII setzt einen sehr starken Proliferationsstimulus für die nichtembolisierten links-lateralen Segmente II und III, dem folgend dann aufgereinigte autologe CD133+KMSZ appliziert werden.⁶⁰ Die direkte portalvenöse Applikation von hohen Konzentrationen von CD133+KMSZ könnte das Einnisten in die links-lateralen Segmente vereinfachen. Die Rationale für diesen Applikationsweg wird durch eine Studie unterstützt, in der berichtet wird, dass ein hoher prozentualer Anteil der KMSZ bei portalvenöser Applikation einem *first-pass entrapment* in der Leber unterläuft.⁶¹

In unserer Untersuchung fanden wir eine im Median mehr als zweifach höhere tägliche hepatische Wachstumsrate bei Patienten, die sowohl eine PVE als auch eine Behandlung mit CD133+KMSZ bekamen, wenn mit Patienten, die nur eine PVE erhielten, verglichen wurde. Daraus resultierte eine Reduktion der Wartezeit auf eine Operation im Mittel um 18 Tage.⁶² Obwohl das links-laterale Volumen vor PVE in der Gruppe, die mit KMSZ und PVE behandelt wurde, im Median deutlich geringer war, als in der Gruppe, die nur mit PVE behandelt wurde, war der relative Zuwachs an Volumen der links-lateralen Anteile der Leber in der KMSZ-Gruppe fast doppelt so hoch.⁶³ Für beide Gruppen gilt, dass geringe Erhöhungen von routinemäßig durchgeführten Laborparametern (ASAT, ALAT, INR, Bilirubin) sich innerhalb von vier bis fünf Tagen nach der Prozedur auf die präinterventionellen Werte normalisierten, was darauf hinweist, dass kein nachhaltiger Effekt auf den Stoffwechsel oder die Syntheseleistung der Leber verbleibt.⁶⁴ Funktionelle Parameter wie Bilirubin im Serum und INR am siebten Tag zeigten eine qualitative Vergleichbarkeit des nach Stammzell-Zusatztherapie schneller proliferierenden Lebergewebes im Vergleich zur PVE-Standard-Interventionsgruppe. Die onkologische Sicherheit war bei dem heterogenen und zahlenmäßig begrenzten Patientenkollektiv nur eingeschränkt beurteilbar. Es zeigte sich aber zumindest in einer weiteren Auswertung der Ergebnisse in der multivariaten Analyse im Cox-Regressionsmodell nach Resektion ein Überlebensvorteil für präoperativ mit PVE konditionierte Patienten (mit und ohne Stammzelltherapie (n = 9 und n = 8) im Vergleich zu nicht

⁵⁹ Vgl. Hatch *et al.* (2002).

⁶⁰ Vgl. Fürst *et al.* (2007), Schulte am Esch *et al.* (2005) sowie Schulte am Esch *et al.* (2008).

⁶¹ Vgl. Fan *et al.* (2001).

⁶² Vgl. Fürst *et al.* (2007).

⁶³ Vgl. Fürst *et al.* (2007) sowie Schulte am Esch *et al.* (2005).

⁶⁴ Vgl. Fürst *et al.* (2007) sowie Schulte am Esch *et al.* (2005).

vorbehandelten Patienten ($n = 18$).⁶⁵ Dieser Vorteil war nach Post-HOC-Analyse insbesondere für Patienten mit zusätzlicher Stammzelltherapie am stärksten ausgeprägt.

Unsere Studie hat jedoch ihre Grenzen. Wir haben zum Beispiel bisher nicht zeigen können, welche Mechanismen dazu führen, dass es zu diesem Zuwachs an Lebervolumen kommt. Insbesondere können wir gegenwärtig nicht den Verbleib der injizierten KMSZ nachweisen. Auch wenn wir nachweisen konnten, dass die FLRV bei den Patienten, die mit CD133+-Zellen behandelt wurden, signifikant höher war ($p < 0,05$),⁶⁶ haben wir experimentell noch nicht nachgewiesen, ob und/oder wie dieser Effekt der Zellen vermittelt wird und *in vivo* zu einer verstärkten Leberregeneration führt. Die zur Zeit diskutierten Mechanismen der Stammzell-induzierten Leberregeneration beinhalten – wie zuvor erwähnt – Zellfusion, Stammzellkonversion zu Leberzellen als Transdifferenzierung ohne Fusion zum einen und Förderung der endogenen Leberregeneration durch die Stammzellen und deren parakrinen Mediatoren beziehungsweise durch direkte Zell-Zell-Kontakte zum anderen. Auch die Substitution intrahepatischer Stammzell- und Progenitor-Populationen ist denkbar.

Schlussfolgerung

Wir zeigen in dieser Studie das erste klinisch-therapeutische Konzept zur Förderung der Leberregeneration durch autologe KMSZ. Trotz der kleinen Fallzahl und der nicht randomisierten Kontrollgruppe weisen unsere Daten darauf hin, dass das Konzept der PVE mit portalvenöser CD133+-KMSZ-Applikation, im Gegensatz zur PVE alleine, das Potential birgt, die Proliferation des FLRV zur Vorbereitung auf eine erweiterte Leberresektion zu beschleunigen oder gar zu erhöhen. Das Verfahren scheint sicher und auch gut im klinischen Alltag durchführbar. CD133+-KMSZ könnten eine gute Ergänzung zur PVE bei Patienten mit sehr kleinem links-lateralen Lebervolumen, einem großen und schnell wachsenden Tumor und/oder verminderter Qualität des Leberparenchyms sein. Eine klinische Studie wird derzeit mit größeren Fallzahlen durchgeführt, um die Effektivität des Verfahrens unter prospektiven, kontrolliert-randomisierten Bedingungen zu überprüfen.

Dieses innovative Verfahren hat das Potential zur Verbesserung der chirurgischen Therapie von onkologischen Patienten, die eine ausgedehnte Leberteilektomie benötigen. Perspektivisch bietet es darüber hinaus aber auch klinische Behandlungsansätze zur Förderung der hepatischen Regeneration bei anderen akuten und chronischen Formen der Leberschädigung.

Literatur:

- ABDALLA, E. K., C. C. BARNETT, D. DOHERTY, S. A. CURLEY und J. N. VAUTHEY (2002). „Extended hepatectomy in patients with hepatobiliary malignancies with and without preoperative portal vein embolization“, *Archives of Surgery* 137, 675–680; discussion 680–671.
- ALISON, M. R., R. POULSOM, R. JEFFERY, A. P. DHILLON, A. QUAGLIA, J. JACOB, M. NOVELLI, G. PRENTICE, J. WILLIAMSON und N. A. WRIGHT (2000). „Hepatocytes from non-hepatic adult stem cells“, *Nature* 406, 257.

⁶⁵ Vgl. Schulte am Esch *et al.* (2008).

⁶⁶ Vgl. Fürst *et al.* (2007), Schulte am Esch *et al.* (2005) sowie Schulte am Esch *et al.* (2008).

- ALMEIDA-PORADA, G., C. D. PORADA, J. CHAMBERLAIN, A. TORABI und E. D. ZANJANI (2004). „Formation of human hepatocytes by human hematopoietic stem cells in sheep“, *Blood* 104, 2582–2590.
- BOZZETTI, F., L. GENNARI, E. REGALIA, P. BIGNAMI, F. MONTALTO, V. MAZZAFERRO und R. DOCI (1992). „Morbidity and mortality after surgical resection of liver tumors. Analysis of 229 cases“, *Hepatology* 39, 237–241.
- BRANCATISANO, R., A. ISLA und N. HABIB (1998). „Is radical hepatic surgery safe?“ *American Journal of Surgery* 175, 161–163.
- BROERING, D. C., C. HILLERT, G. KRUPSKI, L. FISCHER, L. MUELLER, E. G. ACHILLES, J. SCHULTE AM ESCH und X. ROGIERS (2002). „Portal vein embolization vs. portal vein ligation for induction of hypertrophy of the future liver remnant“, *Journal of Gastrointestinal Surgery* 6, 905–913; discussion 913.
- BRULPORT, M., W. SCHORMANN, A. BAUER, M. HERMES, C. ELSNER, F. J. HAMMERSEN, W. BEERHEIDE, D. SPITKOVSKY, W. HARTIG, A. NUSSLER, L. C. HORN, J. EDELMANN, O. PELZ-ACKERMANN, J. PETERSEN, M. KAMPRAD, M. VON MACH, A. LUPP, H. ZULEWSKI und J. G. HENGSTLER (2007). „Fate of extrahepatic human stem and precursor cells after transplantation into mouse livers“, *Hepatology* 46, 861–870.
- CANTZ, T., A. D. SHARMA, A. JOCHHEIM-RICHTER, L. ARSENIJEV, C. KLEIN, M. P. MANNS und M. OTT (2004). „Reevaluation of bone marrow-derived cells as a source for hepatocyte regeneration“, *Cell Transplant* 13, 659–666.
- CROSBY, H. A., D. A. KELLY und A. J. STRAIN (2001). „Human hepatic stem-like cells isolated using c-kit or CD34 can differentiate into biliary epithelium“, *Gastroenterology* 120, 534–544.
- CUNNINGHAM, J. D., Y. FONG, C. SHRIVER, J. MELENDEZ, W. L. MARX und L. H. BLUMGART (1994). „One hundred consecutive hepatic resections. Blood loss, transfusion, and operative technique“, *Archives of Surgery* 129, 1050–1056.
- DALAKAS, E., P. N. NEWSOME, D. J. HARRISON und J. N. PLEVRIS (2005). „Hematopoietic stem cell trafficking in liver injury“, *The FASEB Journal* 19, 1225–1231.
- DE SILVESTRO, G., M. VICARIOTO, C. DONADEL, M. MENEGAZZO, P. MARSON und A. CORSINI (2004). „Mobilization of peripheral blood hematopoietic stem cells following liver resection surgery“, *Hepatology* 51, 805–810.
- DI BONZO L. Valfrè, I. FERRERO, C. CRAVANZOLA, K. MARESCHI, D. RUSTICHELL, E. NOVO, F. SANAVIO, S. CANNITO, E. ZAMARA, M. BERTERO, A. DAVIT, S. FRANCICA, F. NOVELLI, S. COLOMBATTO, F. FAGIOLI und M. PAROLA (2008). „Human mesenchymal stem cells as a two-edged sword in hepatic regenerative medicine: engraftment and hepatocyte differentiation versus profibrogenic potential“. *Gut* 57(2). 223–231.
- DUNCAN, J. R., M. E. HICKS, S. R. CAI, E. M. BRUNT und K. P. PONDER (1999). „Embolization of portal vein branches induces hepatocyte replication in swine: a potential step in hepatic gene therapy“, *Radiology* 210, 467–477.
- FAN, T. X., H. HISHA, T. N. JIN, C. Z. YU, Z. X. LIAN, S. B. GUO, Y. Z. CUI, B. FENG, G. X. YANG, Q. LI und S. IKEHARA (2001). „Successful allogeneic bone marrow transplantation (BMT) by injection of bone marrow cells via portal vein: stromal cells as BMT-facilitating cells“, *Stem Cells* 19, 144–150.
- FAUSTO, N. (2000). „Liver regeneration“, *Journal of Hepatology* 32, 19–31.
- FAUSTO, N. und J. S. CAMPBELL (2003). „The role of hepatocytes and oval cells in liver regeneration and repopulation“, *Mechanisms of Development* 120, 117–130.
- FAUSTO, N., J. S. CAMPBELL und K. J. RIEHLE (2006). „Liver regeneration“, *Hepatology* 43, 45–53.
- FIEGEL, H. C., C. LANGE, U. KNESER, W. LAMBRECHT, A. R. ZANDER, X. ROGIERS und D. KLUTH (2006). „Fetal and adult liver stem cells for liver regeneration and tissue engineering“, *Journal of Cellular and Molecular Medicine* 10, 577–587.

- FORBES, S., P. VIG, R. POULSOM, H. THOMAS und M. ALISON (2002). „Hepatic stem cells“, *Journal of Pathology* 197, 510–518.
- FORBES, S. J. (2008). „Stem cell therapy for chronic liver disease – choosing the right tools for the job“, *Gut* 57, 153–155.
- FÜRST, G., J. SCHULTE AM ESCH, L. W. POLL, S. B. HOSCH, L. B. FRITZ, M. KLEIN, E. GODEHARDT, A. KRIEG, B. WECKER, V. STOLDT, M. STOCKSCHLADER, C. F. EISENBERGER, U. MODDER und W. T. KNOEFEL (2007). „Portal vein embolization and autologous CD133+ bone marrow stem cells for liver regeneration: initial experience“, *Radiology* 243, 171–179.
- FUJII, H., T. HIROSE, S. OE, K. YASUCHIKA, H. AZUMA, T. FUJIKAWA, M. NAGAO und Y. YAMAOKA (2002). „Contribution of bone marrow cells to liver regeneration after partial hepatectomy in mice“, *Journal of Hepatology* 36, 653–659.
- GEHLING, U. M., M. WILLEMS, M. DANDRI, J. PETERSEN, M. BERNA, M. THILL, T. WULF, L. MULLER, J. M. POLLOK, K. SCHLAGNER, C. FALTZ, D. K. HOSSFELD und X. ROGIERS (2005). „Partial hepatectomy induces mobilization of a unique population of haematopoietic progenitor cells in human healthy liver donors“, *Journal of Hepatology* 43, 845–853.
- GHODSIZAD, A., H. M. KLEIN, A. BOROWSKI, V. STOLDT, N. FEIFEL, T. VOELKEL, Ch. PIECHACZEK, E. BURCHARDT, M. STOCKSCHLADER und E. GAMS (2004). „Intraoperative isolation and processing of BM-derived stem cells“, *Cytotherapy* 6, 523–526.
- GHODSIZAD, A., A. RUHPARWAR, R. MARKTANNER, A. BOROWSKI, M. R. MOHAMMAD HASANI, L. POLL, I. VSHIVKOV, V. STOLDT, T. VOELKEL, C. PIECHACZEK, E. R. BURCHARDT, M. STOCKSCHLAEDER, C. SUCKER, E. GAMS und H. M. KLEIN (2006). „Autologous transplantation of CD133+ BM-derived stem cells as a therapeutic option for dilatative cardiomyopathy“, *Cytotherapy* 8, 308–310.
- GORDON, G. J., W. B. COLEMAN, D. C. HIXSON und J. W. GRISHAM (2000). „Liver regeneration in rats with retrorsine-induced hepatocellular injury proceeds through a novel cellular response“, *American Journal of Pathology* 156, 607–619.
- GROMPE, M. (2003). „The role of bone marrow stem cells in liver regeneration“, *Seminars in Liver Disease* 23, 363–372.
- HATCH, H. M., D. ZHENG, M. L. JORGENSEN und B. E. PETERSEN (2002). „SDF-1alpha/CXCR4: a mechanism for hepatic oval cell activation and bone marrow stem cell recruitment to the injured liver of rats“, *Cloning Stem Cells* 4, 339–351.
- HEMMING, A. W., A. I. REED, R. J. HOWARD, S. FUJITA, S. N. HOCHWALD, J. G. CARIDI, I. F. HAWKINS und J. N. VAUTHEY (2003). „Preoperative portal vein embolization for extended hepatectomy“, *Annals of Surgery* 237, 686–691; discussion 691–683.
- HOULIHAN, D. D. und P. N. NEWSOME (2008). „Critical review of clinical trials of bone marrow stem cells in liver disease“, *Gastroenterology* 135, 438–450.
- IWATSUKI, S. und T. E. STARZL (1988). „Personal experience with 411 hepatic resections“, *Annals of Surgery* 208, 421–434.
- JANG, Y. Y., M. I. COLLECTOR, S. B. BAYLIN, A. M. DIEHL und S. J. SHARKIS (2004). „Hematopoietic stem cells convert into liver cells within days without fusion“, *Nature Cell Biology* 6, 532–539.
- KLEIN, H. M., A. GHODSIZAD, A. BOROWSKI, A. SALEH, J. DRAGANOV, L. POLL, V. STOLDT, N. FEIFEL, C. PIECHARCZEK, E. R. BURCHARDT, M. STOCKSCHLADER und E. GAMS (2004). „Autologous bone marrow-derived stem cell therapy in combination with TMLR. A novel therapeutic option for endstage coronary heart disease: report on 2 cases“, *Heart Surgery Forum* 7, E416–419.
- KNIGHT, B., V. B. MATTHEWS, J. K. OLYNYK und G. C. YEOH (2005). „Jekyll and Hyde: evolving perspectives on the function and potential of the adult liver progenitor (oval) cell“, *Bioessays* 27, 1192–1202.

- KOLLET, O., S. SHIVTIEL, Y. Q. CHEN, J. SURIAWINATA, S. N. THUNG, M. D. DABEVA, J. KAHN, A. SPIEGEL, A. DAR, S. SAMIRA, P. GOICHBERG, A. KALINKOVICH, F. ARENZANA-SEISDEDOS, A. NAGLER, I. HARDAN, M. REVEL, D. A. SHAFRITZ und T. LAPIDOT (2003). „HGF, SDF-1, and MMP-9 are involved in stress-induced human CD34+ stem cell recruitment to the liver“, *Journal of Clinical Investigation* 112, 160–169.
- KRIEG, A., J. SCHULTE AM ESCH, 2nd, M. SCHMELZLE, R. Y. TUSTAS, A.b.A. EL-KARMI, Stefan B. HOSCH, Wolfram T. KNOEFEL. (2006). „Stem Cell Factor (SCF) levels do increase in patients subsequent to hepatectomy with the extend of parenchymal loss“, *Transplantation Proceedings* 38, 3556–3558.
- KUBOTA, K., M. MAKUUCHI, K. KUSAKA, T. KOBAYASHI, K. MIKI, K. HASEGAWA, Y. HARIHARA und T. TAKAYAMA (1997). „Measurement of liver volume and hepatic functional reserve as a guide to decision-making in resectional surgery for hepatic tumors“, *Hepatology* 26, 1176–1181.
- KUO, T. K., S. P. HUNG, C. H. CHUANG, C. T. CHEN, Y. R. SHIH, S. C. FANG, V. W. YANG und O. K. LEE (2008). „Stem cell therapy for liver disease: parameters governing the success of using bone marrow mesenchymal stem cells“, *Gastroenterology* 134, 2111–2121, e2111–2113.
- KUWAHARA R., KOFMAN A.V., LANDIS C.S., SWENSON E.S., BARENSWAARD E., THEISE N.D.(2008). „The hepatic stem cell niche: identification by label-retaining cell assay“, *Hepatology* 47, 1994–2002.
- LAGASSE, E., H. CONNORS, M. AL-DHALIMY, M. REITSMA, M. DOHSE, L. OSBORNE, X. WANG, M. FINEGOLD, I. L. WEISSMAN und M. GRÖMPE (2000). „Purified hematopoietic stem cells can differentiate into hepatocytes in vivo“, *Nature Medicine* 6, 1229–1234.
- LANGE, C., P. BASSLER, M. V. LIOZNOV, H. BRUNS, D. KLUTH, A. R. ZANDER und H. C. FIEGEL (2005). „Hepatocytic gene expression in cultured rat mesenchymal stem cells“, *Transplantation Proceedings* 37, 276–279.
- MADOFF, D. C., M. E. HICKS, J. N. VAUTHEY, C. CHARNSANGAVEJ, F. A. MORELLO, Jr., K. AHRAR, M. J. WALLACE und S. GUPTA (2002). „Transhepatic portal vein embolization: anatomy, indications, and technical considerations“, *Radiographics* 22, 1063–1076.
- MICHALOPOULOS, G. K. (2007). „Liver regeneration“, *Journal of Cellular Physiology* 213, 286–300.
- MIYAZAKI, M., I. AKIYAMA, M. SAKAGUCHI, E. NAKASHIMA, M. OKADA, K. KATAOKA und N. H. HUH (2002). „Improved conditions to induce hepatocytes from rat bone marrow cells in culture“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 298, 24–30.
- NAGASUE, N., H. YUKAYA, Y. OGAWA, H. KOHNO und T. NAKAMURA (1987). „Human liver regeneration after major hepatic resection. A study of normal liver and livers with chronic hepatitis and cirrhosis“, *Annals of Surgery* 206, 30–39.
- OH, S. H., R. P. WITEK, S. H. BAE, D. ZHENG, Y. JUNG, A. C. PISCAGLIA und B. E. PETERSEN (2007). „Bone marrow-derived hepatic oval cells differentiate into hepatocytes in 2-acetylaminofluorene/partial hepatectomy-induced liver regeneration“, *Gastroenterology* 132, 1077–1087.
- OKUMOTO, K., T. SAITO, H. HAGA, E. HATTORI, R. ISHII, T. KARASAWA, A. SUZUKI, K. MISAWA, M. SANJO, J. I. ITO, K. SUGAHARA, K. SAITO, H. TOGASHI und S. KAWATA (2006). „Characteristics of rat bone marrow cells differentiated into a liver cell lineage and dynamics of the transplanted cells in the injured liver“, *Journal of Gastroenterology* 41, 62–69.
- PETERSEN, B. E., W. C. BOWEN, K. D. PATRENE, W. M. MARS, A. K. SULLIVAN, N. MURASE, S. S. BOGGS, J. S. GREENBERGER und J. P. GOFF (1999). „Bone marrow as a potential source of hepatic oval cells“, *Science* 284, 1168–1170.
- RATAJCZAK, M. Z., M. KUCIA, R. RECA, M. MAJKA, A. JANOWSKA-WIECZOREK und J. RATAJCZAK (2004). „Stem cell plasticity revisited: CXCR4-positive cells expressing mRNA for early muscle, liver and neural cells ‘hide out’ in the bone marrow“, *Leukemia* 18, 29–40.

- ROSKAMS, T. A., N. D. THEISE, C. BALABAUD, G. BHAGAT, P. S. BHATHAL, P. BIOULAC-SAGE, E. M. BRUNT, J. M. CRAWFORD, H. A. CROSBY, V. DESMET, M. J. FINEGOLD, S. A. GELLER, A. S. GOUW, P. HYTIROGLOU, A. S. KNISELY, M. KOJIRO, J. H. LEFKOWITZ, Y. NAKANUMA, J. K. OLYNYK, Y. N. PARK, B. PORTMANN, R. SAXENA, P. J. SCHEUER, A. J. STRAIN, S. N. THUNG, I. R. WANLESS und A. B. WEST (2004). „Nomenclature of the finer branches of the biliary tree: canals, ductules, and ductular reactions in human livers“, *Hepatology* 39, 1739–1745.
- SALAMA, H., A. R. ZEKRI, A. A. BAHNASSY, E. MEDHAT, H. A. HALIM, O. S. AHMED, G. MOHAMMED, S. A. AL ALIM und G. M. SHERIF (2010). „Autologous CD34+ and CD133+ stem cells transplantation in patients with end stage liver disease“, *World Journal of Gastroenterology* 16, 5297–5305.
- SATO, Y., H. ARAKI, J. KATO, K. NAKAMURA, Y. KAWANO, M. KOBUNE, T. SATO, K. MIYANISHI, T. TAKAYAMA, M. TAKAHASHI, R. TAKIMOTO, S. IYAMA, T. MATSUNAGA, S. OHTANI, A. MATSUURA, H. HAMADA und Y. NIITSU (2005). „Human mesenchymal stem cells xenografted directly to rat liver are differentiated into human hepatocytes without fusion“, *Blood* 106, 756–763.
- SAWITZA, I., C. KORDES, S. REISTER und D. HÄUSSINGER (2009). „The niche of stellate cells within rat liver“, *Hepatology* 50, 1617–1624.
- SCHINDL, M. J., D. N. REDHEAD, K. C. FEARON, O. J. GARDEN und S. J. WIGMORE (2005). „The value of residual liver volume as a predictor of hepatic dysfunction and infection after major liver resection“, *Gut* 54, 289–296.
- SCHULTE AM ESCH, J., 2nd, W. T. KNOEFEL, M. KLEIN, A. GHODSIZAD, G. FUERST, L. W. POLL, C. PIECHACZEK, E. R. BURCHARDT, N. FEIFEL, V. STOLDT, M. STOCKSCHLADER, N. STOECKLEIN, R. Y. TUSTAS, C. F. EISENBERGER, M. PEIPER, HÄUSSINGER, D. und S. B. HOSCH (2005). „Portal application of autologous CD133+ bone marrow cells to the liver: a novel concept to support hepatic regeneration“, *Stem Cells* 23, 463–470.
- SCHULTE AM ESCH, J., M. SCHMELZLE, S. TOPP, R. Y. TUSTAS, A. KRIEG, A. ALEXANDER, M. KLEIN, G. FÜRST und W. T. KNOEFEL (2008). „Ergebnisse nach erweiterter Rechtsresektion der Leber – Einfluss präoperativer portalvenöser Embolisation mit und ohne CD133+ Stammzell-Therapie (Outcome of extended right hepatic resection – the role of pre-operative portal venous embolisation with and without CD133+ bone marrow therapy; german)“, *Presented on the 125th annual meeting of the German Society of Surgery* A9670.
- SCHULTE AM ESCH, J., M. SCHMELZLE, A. ALEXANDER, M. RALEMSKA, G. FÜRST, D. BLONDIN, R. Y. TUSTAS, A. KRIEG, M. KLEIN, I. BRUNS, R. HAAS, C. F. EISENBERGER, S. A. TOPP, S. B. HOSCH und W. T. KNOEFEL (2009). „Partial Hepatectomy is paralleled by peripheral, resection-volume depending mobilisation of CD133+ stem cells“, *Chirurgisches Forum* 38, 191–193.
- STAMM, C., B. WESTPHAL, H. D. KLEINE, M. PETZSCH, C. KITZNER, H. KLINGE, C. SCHUMICHEN, C. A. NIENABER, M. FREUND und G. STEINHOFF (2003). „Autologous bone-marrow stem cell transplantation for myocardial regeneration“, *Lancet* 361, 45–46.
- TANG, L. J., Y. GAO, Z. ZHANG, H. LI und Y. Q. SHAN (2005). „[Human bone marrow multipotent adult progenitor cells differentiate into hepatocyte-like cells with hepatocyte growth factor plus fibroblast growth factor-4 in vitro]“, *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi* 13, 652–655.
- THEISE, N. D. (2003). „Liver stem cells: the fall and rise of tissue biology“, *Hepatology* 38, 804–806.
- THORGEIRSSON, S. S. und J. W. GRISHAM (2006). „Hematopoietic cells as hepatocyte stem cells: a critical review of the evidence“, *Hepatology* 43, 2–8.
- TRUANT, S., O. OBERLIN, G. SERGENT, G. LEBUFFE, L. GAMBIEZ, O. ERNST und F. R. PRUVOT (2007). „Remnant liver volume to body weight ratio > or =0.5%: A new cut-off to estimate postoperative risks after extended resection in noncirrhotic liver“, *Journal of the American Collage of Surgeons* 204, 22–33.

- VAUTHEY, J. N., H. U. BAER, T. GUASTELLA und L. H. BLUMGART (1993). „Comparison of outcome between extended and nonextended liver resections for neoplasms“, *Surgery* 114, 968–975.
- WALKUP, M. H. und D. A. GERBER (2006). „Hepatic stem cells: in search of“, *Stem Cells* 24, 1833–1840.
- WANG, J., J. B. CLARK, G. S. RHEE, J. H. FAIR, L. M. REID und D. A. GERBER (2003a). „Proliferation and hepatic differentiation of adult-derived progenitor cells“, *Cells Tissues Organs* 173, 193–203.
- WANG, X., S. GE, G. MCNAMARA, Q. L. HAO, G. M. CROOKS und J. A. NOLTA (2003b). „Albumin-expressing hepatocyte-like cells develop in the livers of immune-deficient mice that received transplants of highly purified human hematopoietic stem cells“, *Blood* 101, 4201–4208.
- ZHANG, Y., X. F. BAI und C. X. HUANG (2003). „Hepatic stem cells: existence and origin“, *World Journal of Gastroenterology* 9, 201–204.

Prof. Dr. Stephan Roth

Stephan Roth ist ehemaliger Oberarzt an der Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie des Universitätsklinikums Düsseldorf. Studium der Medizin in Münster und Wien. Subintern in Chicago. Studium der Humanbiologie in Marburg, Schwerpunkt Biochemie, Facharzt für Innere Medizin und für Strahlentherapie. 1986 Mildred-Scheel-Stipendiat in Dijon für die interstitielle Therapie. 1989 Berufung auf C3-Proessur am Universitätsklinikum Düsseldorf. Herausgeber von

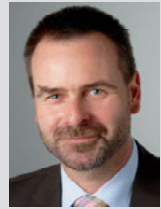
sieben Büchern und Autor von 102 Veröffentlichungen. Forschungsschwerpunkte: Zervixkarzinom, Interstitielle Therapie, Präoperative Radiotherapie beim Mammakarzinom. Initiator von bisher sieben Symposien „Klinische Onkologie“ seit 1994.



Prof. Dr. Peter Albers

Peter Albers ist Direktor der Klinik für Urologie am Universitätsklinikum Düsseldorf. Seine wissenschaftlichen Schwerpunkte umfassen „testikuläre Keimzelltumoren“, „metastasierte Urothelkarzinome“ und die „Mikrometastasierung organbegrenzter Prostatakarzinome“. Er hat 170 Originalartikel (peer-reviewed), vornehmlich in urologischer Onkologie, publiziert sowie 20 Reviews und zwei Bücher. Klinische Schwerpunkte sind das Prostata-, Blasen-, Nieren- und Hodenkarzinom, die benigne Prostatahyperplasie sowie Harnsteinleiden. Er ist Vorstandsmitglied der

Deutschen Krebsgesellschaft und Kongresspräsident für das Jahr 2012. Er war Past-Sprecher und ist Vorstandsmitglied der Arbeitsgemeinschaft Urologische Onkologie (AUO) der Deutschen Krebsgesellschaft, Mitglied des Scientific Office (Video Committee) der European Association of Urology, sowie Chairman der EAU Testis Cancer Guidelines Group.



Prof. Dr. Wilfried Budach

Wilfried Budach absolvierte von 1978 bis 1985 das Studium der Humanmedizin an den Universitäten Heidelberg und Kiel. 1985 erfolgte die Approbation als Arzt, 1986 die Promotion an der Universität Kiel. Von 1986 bis 1991 arbeitete er als Assistenzarzt im Radiologischen Zentrum der Universität Essen, 1991 erfolgte die Zulassung als Arzt für Radiologie. Von 1991 bis 1992 hatte er ein DFG-Forschungsstipendium (15 Monate) am Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA. Anschließend arbeitete er von 1992 bis 1995 als

Facharzt in der Abteilung für Strahlentherapie an der Universität Essen. Im Juni 1995 habilitierte er sich im Fach Radiologische Onkologie. Von 1995 bis 2004 arbeitet er als Leitender Oberarzt der Klinik für Radioonkologie am Universitätsklinikum Tübingen, seit 1996 auch als Arzt für Strahlentherapie. Seit Oktober 2004 ist er Direktor der Klinik für Strahlentherapie und Radiologische Onkologie am Universitätsklinikum Düsseldorf. Seine Schwerpunkte sind Kopf-Hals-Tumoren, Mammakarzinome, Weichteilsarkome und Lungentumoren. Das umfangreiche Publikationsverzeichnis von Wilfried Budach umfasst über 160 Arbeiten. Er ist Mitherausgeber verschiedener onkologischer Zeitschriften.



Prof. Dr. Andreas Erhardt

Andreas Erhardt wurde am 30. September 1966 in Bussolengo (Verona/Italien) geboren und studierte von 1987 bis 1988 Biochemie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Von 1988 bis 1995 absolvierte er das Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen und promovierte mit einer experimentellen Doktorarbeit bei Prof. Dr. Gerlich am Institut für Medizinische Virologie der Justus-Liebig-Universität Gießen.



Von 1995 bis 2003 arbeitete er als Arzt im Praktikum an der Medizinischen

Poliklinik der Justus-Liebig-Universität Gießen bei Prof. Dr. Federlin und als Arzt im Praktikum und Assistenzarzt an der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bei Prof. Dr. Häussinger. 2002 folgte die Facharztanerkennung für Innere Medizin. Ab 2003 arbeitete er als Oberarzt an der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bei Prof. Dr. Häussinger.

2003 habilitierte sich Andreas Erhardt mit einer Studie zum Thema „Zur Klinik und Zellbiologie der Hepatitis B- und C-Infektion“. Er erhielt die Venia Legendi für Innere Medizin. Seit 2005 arbeitet er als Leitender Oberarzt der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bei Prof. Dr. Häussinger. 2005 erfolgte die Schwerpunktbezeichnung Gastroenterologie; 2007 die Zusatzbezeichnung medikamentöse Tumortherapie und Labordiagnostik. 2010 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt.

Priv.- Doz. Dr. Roland Fenk

Während seines Studiums der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians Universität in München promovierte Roland Fenk am Max-Planck Institut für Neurobiology in Martiensried über die spezifische Antikörperantwort humaner B-Zellen am Modell der Myasthenia gravis. Seit 1999 ist er als Assistent, seit 2008 als Oberarzt in der Klinik für Hämatologie, Onkologie und klinische Immunologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf tätig. In der Tradition der Westdeutschen Myelomstudiengruppe baute er dort den klinischen und wissenschaftlichen Schwerpunkt



„Multiples Myelom“ weiter aus und beschäftigte sich mit Studien zur autologen und allogenen Blutstammzelltransplantation sowie der zellulären Therapie mit dendritischen Zellen. Im Auftrag der Deutschen Krebshilfe forschte er über die Bedeutung der molekularen minimalen Resterkrankung. Im Jahr 2006 und 2008 erwarb er die Facharztanerkennung für Innere Medizin beziehungsweise Hämatologie und Onkologie und habilitierte 2009 zum Thema Multiples Myelom.

Prof. Dr. Helmut Frister

Helmut Frister hat in Bonn Rechtswissenschaften studiert und die juristischen Staatsexamina vor dem Oberlandesgericht Köln beziehungsweise dem Landesjustizprüfungsamt in Düsseldorf abgelegt. Die Dissertation zum Thema „Schuldprinzip, Verbot der Verdachtsstrafe und Unschuldsvermutung“ wurde mit dem Bonner Universitätspreis ausgezeichnet. 1993 habilitierte sich Frister mit einer Arbeit über „Das voluntative Schulselement“ ebenfalls in Bonn. Es folgten Lehrstuhlvertretungen in Münster und Regensburg, eine Professur für Strafrecht an der Universität in Dresden und zum Wintersemester 1994/1995 die Berufung auf den Lehrstuhl für Strafrecht und Strafprozessrecht in Düsseldorf. Frister ist Geschäftsführender Direktor des Instituts für Rechtsfragen der Medizin der Juristischen Fakultät, Mitglied der Ethikkommission der Düsseldorfer Medizinischen Fakultät sowie des Ethikrats des Düsseldorfer Universitätsklinikums. 2007 wurde er für seine Forschungen mit dem Reinhard und Emmi-Heynen-Preis ausgezeichnet.



Prof. Dr. Helmut E. Gabbert

Helmut E. Gabbert, Jahrgang 1950, ist seit März 2006 Stellvertretender Ärztlicher Direktor des Universitätsklinikums Düsseldorf und Direktor des Institutes für Pathologie.

Nach dem Studium der Medizin an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz promovierte er 1974 zum Dr. med. und erhielt 1975 die Approbation. 1980 erfolgte die Facharztanerkennung für das Fach Pathologie, für das er sich 1983 am Universitätsklinikum in Mainz habilitierte.

Nach einer Rufannahme auf eine C3-Professur am Universitätsklinikum in Mainz im Jahre 1987 erhielt Helmut E. Gabbert 1992 einen Ruf auf den Lehrstuhl für Pathologie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, den er zugunsten einer Rufannahme nach Düsseldorf ablehnte. Dort ist Helmut E. Gabbert seit 1992 Lehrstuhlinhaber und Direktor des Institutes für Pathologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Seit 1996 ist Helmut E. Gabbert Mitglied in der Kommission für ärztliche Behandlungsfehler NRW. In den Jahren 2000 bis 2004 war er Mitglied im Vorstand der Deutschen Krebsgesellschaft, wo er auch heute noch in verschiedenen Kommissionen tätig ist. Im Jahr 2004 wurde er zum Präsidenten der Deutschen Gesellschaft für Pathologie gewählt.

Helmut E. Gabbert war über viele Jahre Mitglied des Fakultätsrates der Medizinischen Fakultät, langjähriger Vorsitzender der Forschungskommission der Medizinischen Fakultät und in den Jahren 2000 bis 2006 Vorsitzender der Klinikums(Direktoren)-Konferenz des Universitätsklinikums Düsseldorf.

Helmut E. Gabbert verfügt über ein umfangreiches Publikationsverzeichnis und ist Mitglied im Editorial Board vieler nationaler und internationaler onkologischer Fachzeitschriften. Er ist im Board of Directors der International Society of Gastroenterological Carcinogenesis, der European Association for Cancer Research, der American Association for Cancer Research sowie der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen. Er ist Vice-Editor in Chief der Fachzeitschriften *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, *Gastric Cancer*, *Virchows Archiv, Pathology – Research and Practice*, *Viszeralchirurgie* und *Onkologie*.

Helmut E. Gabberts Forschungsschwerpunkte sind die Tumorinvasion, die Metastasierung, Gastrointestinale Carcinogenese und Prognosefaktoren.

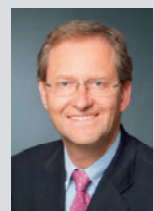


Prof. Dr. Norbert Gattermann

Norbert Gattermann hat in Düsseldorf, London und Boston Medizin studiert und wurde in Düsseldorf promoviert und habilitiert. Er ist Arzt für Innere Medizin mit dem Schwerpunkt Hämatologie und internistische Onkologie. Nach der Habilitation setzte er seine Arbeit als Oberarzt an der Klinik für Hämatologie, Onkologie und klinische Immunologie (Direktor: Prof. Dr. R. Haas) fort und war dort von 2000 bis 2008 Stellvertretender Klinikdirektor. Norbert Gattermann wurde

2007 zum Geschäftsführenden Leiter des Universitätstumorzentrum (UTZ) der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ernannt.

Der Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Tätigkeit liegt auf dem Gebiet der myeloischen Neoplasien, insbesondere der Präleukämien (myelodysplastische Syndrome) und ihrer epigenetischen Behandlung. Darüber hinaus untersucht er den molekularen Pathomechanismus der sideroblastischen Anämie und beschäftigt sich intensiv mit dem klinischen Problem der transfusionsbedingten Eisenüberladung.



Prof. Dr. Ulrich Germing

Ulrich Germing wurde 1965 in Dortmund geboren. Seit 1989 ist er Mitglied der Arbeitsgruppe „Myelodysplastische Syndrome“, seit 2000 Teilprojektleiter im Kompetenznetz Akute und Chronische Leukämien „Prognoseevaluation bei Patienten mit MDS“. Er habilitierte sich 2001 im Fach Innere Medizin. 2002 war er Gründungsmitglied der Deutsch-Österreichisch-Schweizerischen MDS Arbeitsgruppe. Darüber hinaus arbeitet er seit 2004 im European Leukemia Net mit und ist seit 2007 Mitglied im Clinical Advisory Conference der WHO für die Klassifikation myeloischer Neoplasien. Seit 2008 ist er Stellvertretender Direktor der Klinik für Hämatologie, Onkologie und Klinische Immunologie.



Ulrich Germing ist Mitglied im Editorial Board der Zeitschrift *Haematologica/The Hematology Journal* und (Ko-)Autor von 173 im *Pubmed* gelisteten Publikationen. Wissenschaftlicher Schwerpunkt seiner Arbeit sind die Diagnostik, Klassifikation, Prognose und Therapie der Myelodysplastischen Syndrome.

Ulrich Germing ist verheiratet und hat zwei Söhne.

Prof. Dr. Timm Oliver Goecke

Timm Oliver Goecke, geboren am 7. Oktober 1946 in Tübingen (Baden-Württemberg), studierte bis zum Abschluss des Physikums Medizin in Würzburg und legte dann das medizinische Staatsexamen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ab. Er promovierte mit einer Zwillingstudie bezüglich Diabetes mellitus am Institut für Humangenetik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine Medizinalassistentenzeit verbrachte er am Universitätsklinikum Düsseldorf. Nach der Approbation war er erneut am Institut für Humangenetik in Düsseldorf im Bereich der Mutageneseforschung tätig.



Er nahm an einem Training in medizinischer Genetik am Johns Hopkins Hospital Baltimore, USA, teil und baute eine genetische Beratungsstelle im Rahmen einer Förderung durch das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes NRW mit auf.

Neben klinisch genetischer Betreuung und Beratung von Patienten und Familien mit syndromalen Erkrankungen stellen die Diagnostik und Beratung bei familiären Krebserkrankungen einen wichtigen Teil seiner ärztlichen Tätigkeit dar. Ein Schwerpunkt seines wissenschaftlichen Interesses bezieht sich auf die verschiedenen Formen des erblichen Darmkrebses und auf familiären Brust- und/oder Eierstockkrebs.

Prof. Dr. Rainer Haas

Rainer Haas studierte von 1975 bis 1982 Humanmedizin an der Universität Heidelberg. Er promovierte 1982 und arbeitete anschließend bis 1983 als Assistenzarzt an der II. Medizinischen Klinik der Universität Mainz in der Abteilung für Endokrinologie und Stoffwechsel. 1984 setzte er seine Facharztausbildung an der Medizinischen Klinik und Poliklinik V, Hämatologie, Onkologie und Rheumatologie, fort. Von 1984 bis 1985 folgte ein Forschungsaufenthalt als Stipendiat der Deutschen Krebshilfe am Ontario Cancer Institut, Toronto (Kanada). 1986 kehrte er nach Heidelberg an die Medizinische Klinik und Poliklinik V zurück.



Rainer Haas habilitierte sich 1991 und erhielt die *Venia Legendi* für Innere Medizin. 1994 folgte ein Gastarzaufenthalt am Fred Hutchinson Cancer Institute in Seattle, Washington (USA). 1995 war er Kommissarischer Leiter der klinischen Kooperationseinheit „Molekulare Hämatologie und Onkologie“ am deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg. 1997 wurde er zum außerplanmäßigen Professor ernannt. Er war von 1996 bis 1999 Kommissarischer Ärztlicher Direktor der Medizinischen Klinik und Poliklinik V der Universität Heidelberg. Von 1998 bis 1999 war er nach Berufung von Prof. Dr. Ho Leitender Oberarzt. Rainer Haas ist seit 1999 Direktor der Klinik für Hämatologie, Onkologie und klinische Immunologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Prof. Dr. Dieter Häussinger

Dieter Häussinger wurde am 22. Juni 1951 in Nördlingen (Bayern) geboren. Von 1970 bis 1976 studierte er Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 1976 wurde er zum Dr. med. promoviert und arbeitete von 1979 bis 1994 als Assistent/Oberarzt an der Medizinischen Universitätsklinik Freiburg im Breisgau. 1984 habilitierte er sich und erhielt die Venia Legendi für das Fach Innere Medizin. Von 1985 bis 1990 war er Heisenbergstipendiat, 1988 außerplanmäßiger Professor. Von 1991 bis 1994 hatte er die Schillingprofessur des Deutschen Stifterverbands inne. Er war Gastprofessor an den Universitäten Frankfurt und Siena.



1989 erhielt Dieter Häussinger den Thannhauser-Preis, 1991 den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis. Seit 1994 ist er ordentlicher Professor für Innere Medizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Direktor der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie. 1995 erhielt er den Ehrenpreis des Deutschen Druidenordens, 2001 wurde er Ehrenmitglied der Ungarischen Gesellschaft für Gastroenterologie und erhielt die Géza-Hetényi-Medaille. 2002 wurde ihm der Dr. Robert Pflieger-Forschungspreis verliehen.

Dieter Häussinger war von 1998 bis 2002 Dekan der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 2000 bis 2007 war er Mitglied des Wissenschaftsrates (Medizinausschuss). Von 1997 bis 2000 war er Mitglied des Senatsausschusses der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Sonderforschungsbereiche; seit 2007 betreut er deutsch-israelische Projekte. Er ist seit 2002 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und seit 2004 der Akademie der Wissenschaften und Künste NRW; Präsidiumsmitglied seit 2010. Seit 2010 ist er Senator der Wissenschaftsgemeinschaft Leibniz. Darüber hinaus ist er seit 2000 Sprecher des Sonderforschungsbereichs 575 „Experimentelle Hepatologie“ und seit 2008 der Klinischen Forschergruppe 217 „Hepatobiliärer Transport“.

Dieter Häussinger übt vielfältige Beirats- und Kuratoriumstätigkeiten aus, unter anderem am Max-Planck-Institut Dortmund, bei der Boehringer Ingelheim Stiftung, der Lucie-Bolte-Stiftung, der Ansmann Stiftung, bei den Dahlem Konferenzen, beim IZKF Erlangen sowie beim Deutschen Institut für Ernährungsforschung. Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen, darunter der Eppendorf-Preis, der Windaus-Preis sowie der Heinrich-Wieland-Preis.

Seine Forschungsgebiete sind die Allgemeine Zell- und Molekularbiologie, die klinische und experimentelle Leberforschung sowie die Infektionsforschung.

Prof. Dr. Wolfgang Janni

Wolfgang Janni is currently full professor and director of the Department Obstetrics and Gynecology of the Heinrich-Heine-University Düsseldorf, Germany. He has been appointed to this position in October 2008, after working as deputy director of the Department Obstetrics and Gynecology of the Ludwig-Maximilians-University Munich.



Wolfgang Janni has been appointed Junior Professor of the Department for Gynaecology and Obstetrics of the General Hospital of the Ludwig-Maximilians-University, Munich, in June 2003. Following several internships in major medical institutions, including the Yale University, the University of Michigan and New York University, Wolfgang Janni received his medical training at the Ludwig-Maximilians-University in Munich. He is board certified gynaecologist, with board certified subspecialties in gynaecological oncology and breast cancer, as well as perinatal medicine.

His research received numerous international awards, including those of ASCO, AACR and SABCS. He is author and co-author of 125 publications in peer-reviewed journals, including the NEJM, JCO and CANCER, and is member of several editorial boards of renowned peer reviewed journals.

Prof. Dr. Wolfram Trudo Knoefel

Nach Ausbildung an den Universitäten Hamburg, Lausanne und Harvard Medical School sowie klinischer und wissenschaftlicher Tätigkeit an den Universitätskliniken der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Harvard Medical School und der Universität Hamburg ist Wolfram Trudo Knoefel seit 2003 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine und Viszeralchirurgie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er leitet dort die Chirurgische Klinik (A). Seine klinischen Schwer-



punkte liegen in der onkologischen, hepatobiliären, endokrinen Transplantations- und Thorax-Chirurgie. Seine wissenschaftlichen Arbeiten befassen sich vornehmlich mit den Grundlagen dieser klinischen Schwerpunkte. Hier sind vor allem die Leberregeneration, die minimale Tumorzell dissemination, die Charakterisierung und Definition molekularer Marker bei onkologischen Erkrankungen und die Mikrozirkulationsforschung zu nennen. Darüber hinaus führt Wolfram Trudo Knoefel zahlreiche klinische Studien zur Etablierung neuer Therapieverfahren in diesen Bereichen durch.

Priv.- Doz. Dr. Guido Kobbe

Guido Kobbe ist Facharzt für Innere Medizin mit der Zusatzbezeichnung Hämatologie und internistische Immunologie und seit dem Jahr 2002 Oberarzt und Leiter des Blutstammzelltransplantationsprogramms der Klinik für Hämatologie, Onkologie und klinische Immunologie am Universitätsklinikum Düsseldorf. Nach dem Medizinstudium in Düsseldorf, Wien und New York begann er 1994 seine ärztliche Tätigkeit als Arzt im Praktikum in der Klinik von Herrn Prof. Dr. Wolfgang



Schneider. Im Jahr 2005 erfolgte die Habilitation über den Einsatz Hämatopoietischer Stammzellen zur Therapie hämatologischer Neoplasien. Er ist Mitglied der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Knochenmark- und Blutstammzelltransplantation (DAG-KBT), sowie der EBMT (European Group for Blood and Marrow Transplantation) und beschäftigt sich vorwiegend mit Fragen der klinischen Stammzellforschung.

Prof. Dr. Christian Ohmann

Christian Ohmann ist promovierter Mathematiker, habilitiert im Fach „Theoretische Chirurgie“ und ist seit 1993 außerplanmäßiger Professor an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Christian Ohmann leitet seit 1999 das Koordinierungszentrum für Klinische Studien (KKS) an der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Christian Ohmann vertritt das Deutsche KKS-Netzwerk in dem EU-geförderten Projekt „European Clinical Research Infrastructures Network (ECRIN)“. Er ist Mitglied des Vorstands des Deutschen Netzwerks für Versorgungsforschung e. V. (DNVF) und Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats HTA des DIMDI.



Prof. Dr. Dirk Olzen

Dirk Olzen wurde am 15. Mai 1949 in Wuppertal geboren. Nach dem Studium der Rechtswissenschaften promovierte er im Jahre 1975 an der Ruhr-Universität-Bochum über die Bedeutung des „wirtschaftlichen Eigentums“ für die privatrechtliche Störerhaftung. 1983 erfolgte die Habilitation zu dem Thema: „Die vorweggenommene Erbfolge“. Seit 1989 ist er Mitherausgeber der *Juristischen Rundschau (JR)*. Nach Lehrtätigkeiten an den Universitäten Bochum und

Hamburg ist er seit 1994 Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht und Zivilprozessrecht an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie Direktor des 1999 gegründeten Dr. med. Micheline Radzyner-Instituts für Rechtsfragen der Medizin. Von 1998 bis 2000 war er zudem Dekan der Juristischen Fakultät. Die Schwerpunkte seiner Publikationen liegen im Bürgerlichen Recht, im Medizinrecht und im Zivilprozessrecht. Daneben kann er auf zahlreiche Vorträge zu dem Themenbereich Patientenverfügung verweisen.



Prof. Dr. Brigitte Royer-Pokora

1974 Abschluss des Studiums mit Promotion zum Dr. rer. nat. Anschließend bis 1978 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Max-Planck-Institut für Virusforschung, Tübingen. Danach war sie acht Jahre an der Harvard Medical School tätig, von 1979 bis 1981 als Research Associate und von 1981 bis 1984 als Instructor am Dana Farber Cancer Institute Boston, Department of Pathology, Harvard Medical School. Anschließend, von 1984 bis 1986, als Instructor am Children's Hospital, Boston, Department of Hematology, Harvard Medical School.

Nach der Rückkehr nach Deutschland war sie Arbeitsgruppenleiterin im Institut für Humangenetik der Universität Heidelberg, habilitierte sich 1993 und erhielt die *Venia Legendi* in Humangenetik. 1996 erhielt sie einen Ruf auf eine C3-Stelle als Arbeitsgruppenleiterin am Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik in Berlin. 1997 wurde sie auf eine C4-Professur als Lehrstuhlinhaberin an das Institut für Humangenetik und Anthropologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf berufen. Sie erhielt für Ihren Aufenthalt in den USA ein Forschungsstipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und war Coprincipal Investigator bei einem NIH RO1 Grant. Für ihre Forschungsprojekte wurden ihr mehrere Preise verliehen. Ihre wissenschaftliche Arbeit wurde bisher durch zahlreiche DFG-Projekte, mehrere Krebshilfe-Projekte, der Sander Stiftung, der Elterninitiative e. V. und zwei BMBF-Projekte gefördert.

Sie ist Mitglied in mehreren Fachgesellschaften, wie zum Beispiel der Deutschen Krebsgesellschaft, der American Society of Human Genetics, der Deutschen Gesellschaft für Humangenetik und dem Berufsverband der Humangenetiker und der American Association for Cancer Research.

Sie ist als Gutachterin für die DFG, die Krebshilfe, den Schweizer National Fonds, den Fonds der Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreich und The Israel Science Foundation sowie für elf Fachzeitschriften tätig.



**S. ROTH, P. ALBERS, W. BUDACH, A. ERHARDT, R. FENK,
H. FRISTER, H. E. GABBERT, N. GATTERMANN, U. GERMING,
T. GOECKE, R. HAAS, D. HÄUSSINGER, W. JANNI,
W. T. KNOEFEL, G. KOBBE, H. W. MÜLLER, C. OHMANN,
D. OLZEN, A. SALEH und B. ROYER-POKORA**

Aktuelle Entwicklungen in der interdisziplinären Krebstherapie

Einleitung

Für die optimale Behandlung eines an Krebs erkrankten Patienten sind eine individuelle ärztliche Erfahrung und eine systematische Behandlung innerhalb von Studien wesentliche Voraussetzungen, um die Therapie langfristig für möglichst viele Patienten bezüglich Effektivität und Lebensqualität zu optimieren. In den vergangenen Jahren wurden am Universitätsstumorzentrum Düsseldorf (UTZ), einem Zusammenschluss aller am Universitätsklinikum Düsseldorf (UKD) an der Krebsbehandlung beteiligten Kliniken, zahlreiche multimodale Behandlungskonzepte überprüft und neue Erkenntnisse in definitive Therapieverfahren umgesetzt (Abb. 1). Im März 2009 veranstaltete das UTZ zum sechsten Mal eine internationale Fortbildung zum Thema „Klinische Onkologie“.¹ 75 Referenten berichteten über aktuelle Entwicklungen.

Fortschritte können durch klinische Arzneimittelprüfungen erzielt werden, bei denen die Wirkung von neuen Medikamenten am Menschen untersucht wird. Durch diese sogenannten Therapieoptimierungsstudien sollen bereits etablierte Therapien weiter verbessert werden. In einem medizinrechtlichen Begleitsymposium, gemeinsam mit dem Institut für Rechtsfragen der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Direktoren: Univ.-Prof. Dr. Helmut Frister und Univ.-Prof. Dr. Dirk Olzen) wurden juristische, medizinische, wirtschaftliche und ethische Grundlagen diskutiert. Nach dem Deutschen Krebskongress in Berlin war es wiederum die zweitgrößte interdisziplinäre Krebsfortbildung im deutschsprachigen Raum. Die Höhepunkte dieser Veranstaltung sollen in diesem Beitrag schlaglichtartig zusammengefasst werden.

Mammakarzinom

Differenzierter Einsatz der nicht-invasiven und minimal-invasiven Mammadiagnostik

In dem wöchentlichen, interdisziplinären Kolloquium der Universitätsfrauenklinik wird jeder ambulante, zur Operation anstehende oder in der Nachsorge befindliche

¹ Vgl. <http://www.uni-duesseldorf.de/tumorzentrum/> (23.12.2010).



Abb. 1: Neubau des Operativen Zentrums II des Universitätsklinikums Düsseldorf, das 2011 eingeweiht wird.

Patient mit einem Brustkrebs gemeinsam von Frauenärzten, Pathologen, diagnostischen Radiologen und Strahlentherapeuten besprochen. Alle bildgebenden Verfahren der Mammadiagnostik werden zum Einsatz gebracht: Mammographie, Sonographie und Kernspinnmammographie (Abb. 2).² Reihenvorsorgeuntersuchungen sind wichtig, da weniger als 50 Prozent der Tumore mit einer Größe zwischen 10 und 15 Millimeter tastbar sind, wie Priv.-Doz. Andreas Saleh (Institut für Radiologie) ausführte. Die Prävalenz von Brustkrebs beträgt bei ≤ 40 -jährigen Frauen mit Tastbefund nur 1 Prozent. Die Sonographie ist hier die Bildgebung der ersten Wahl, da das dichte Drüsenparenchym für sie eher ein Vorteil ist, während die Sensitivität der Mammographie dadurch reduziert wird.

Molekulare Bildgebung mit Positronentomographie (PET) beim Mammakarzinom

Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) unter Verwendung des Glukoseanalogons 2-deoxy-2-[18F]-fluoro-D-glucose (18F-FDG) hat im Bereich der Primärtumordiagnostik derzeit aufgrund der begrenzten räumlichen Auflösung bei kleinen Tumoren noch keinen Vorteil gegenüber der konventionellen Diagnostik erlangt. Im Bereich der Diagnostik axillärer Lymphknoten zeichnet sich aufgrund der hohen Spezifität der 18F-FDG-PET bei auffälligem Befund eine Alternative zur Sentinel-Lymphknoten-Biopsie ab, wie Univ.-Prof. Hans-Wilhelm Müller (Nuklearmedizinische Klinik des UKD) berichtete. Zusätzliche Vorteile der FDG-PET sind im Bereich des posttherapeutischen Ganzkörperstaging erkennbar.

² Vgl. Saleh *et al.* (2005).

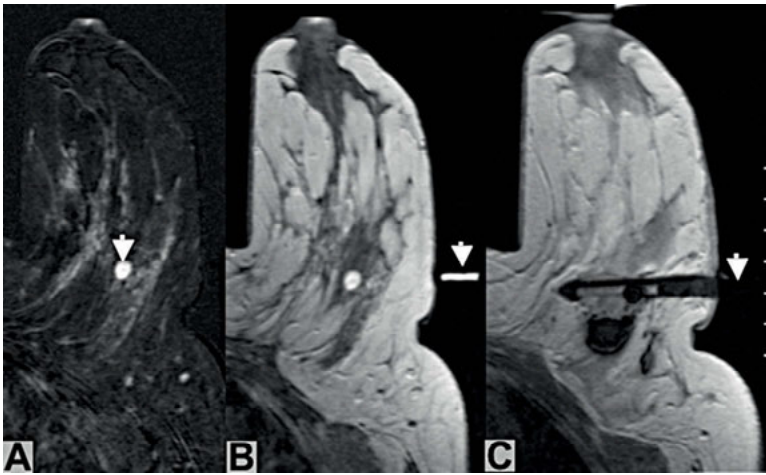


Abb. 2: MR-gesteuerte Vakuumbiopsie eines 6 Millimeter großen runden Herdes im dorsalen Brustdrittel. Im Subtraktionsbild (A) ist der Herd mit einem Pfeil markiert. Das unsubtrahierte Bild nach Kontrastmittelgabe (B) zeigt den signalintensiven, anreichernden Herd, dessen Position mit einem Fiducial (Pfeil) auf der Haut markiert wurde. Die Kammer der 8G-Biopsienadel stellt sich relativ signalreich gegenüber der Signalauslöschung der Nadel (Pfeil) dar. Histologisch zeigte sich ein invasiv-duktales Karzinom (Priv.-Doz. Dr. Andreas Saleh und Univ.-Prof. Ulrich Mödler, Institut für Radiologie des UKD).

Prognosefaktoren und prädiktive Faktoren beim Mammakarzinom: vom Hormonrezeptor zum Genchip

Prognosefaktoren und prädiktive Faktoren haben bei der Beurteilung eines Mammakarzinoms inzwischen große Bedeutung erlangt. Während Prognosefaktoren der möglichst genauen Vorhersage des Krankheitsverlaufes dienen, lassen prädiktive Faktoren jene Therapiestrategien identifizieren, die besonders effektiv sind. Neben klassischen prognostischen Parametern wie Nodalstatus, Tumorgöße oder *Grading* haben in den letzten Jahren auch neuere, ebenfalls vom Pathologen zu bestimmende Parameter, wie der Hormonrezeptorstatus und die HER2-Expression an Bedeutung gewonnen. Darüber hinaus werden in bestimmten Tumorstadien auch die uPA/PAI-1 Expression und der Genchip untersucht. In der S3-Leitlinie für das Mammakarzinom wird ein Genchip aber noch nicht empfohlen.³

BRCA1/2: Genetische Grundlagen und klinische Betreuung von Frauen mit erblichem Mamma- und Ovarialkarzinomrisiko

Eine Spezialambulanz am UKD, die Tumorrisikosprechstunde, steht für Personen aus Familien mit Brust- und/oder Eierstockkrebs zur Verfügung. Zusammen mit den Fachdisziplinen Gynäkologie, Humangenetik, Diagnostische Radiologie, Psychoonkologie und Pathologie bildet sie seit 1999 eines der zwölf Zentren des deutschlandweiten Verbundprojektes „Familiärer Brust- und Eierstockkrebs“, das, unterstützt durch die Deut-

³ Vgl. Kreienberg (2008).

sche Krebshilfe e. V., ein interdisziplinäres Beratungs- und Betreuungskonzept entwickelt hat. Die Mehrheit der Mammakarzinome ist sporadischen Ursprungs, während 5 bis 10 Prozent erblich bedingt sind. Über die Stammbaumanalysen kann das Erkrankungsrisiko und die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Mutationsträgerschaft errechnet werden. Die Einschlusskriterien für eine molekulargenetische Analyse besteht zum Beispiel, wenn in einer Linie der Familie mindestens zwei Frauen an Brustkrebs erkrankt sind, davon eine vor dem 51. Lebensjahr oder mindestens zwei Frauen an Brust- und/oder Eierstockkrebs.⁴ Etwa 30 bis 40 Prozent der Familien mit Einschlusskriterien sind mit Mutationen in den Brustkrebs-Genen BRCA1 und BRCA2 assoziiert. BRCA-Mutationsträgerinnen tragen ein lebenslanges Erkrankungsrisiko von 60 bis 80 Prozent für Brustkrebs und von 20 bis 40 Prozent für Eierstockkrebs. Die derzeit in Deutschland im Rahmen einer evaluationsgebundenen Kostenübernahme durch die Krankenkassen getragene intensiviertere Früherkennung für Frauen mit einem mindestens dreifach erhöhten Erkrankungsrisiko für Brustkrebs beziehungsweise einer Mutationsträger-Wahrscheinlichkeit von mindestens 20 Prozent umfasst eine halbjährliche klinische und sonografische Untersuchung sowie die jährliche Mammografie (ab dem 30. Lebensjahr) und Kernspin-Mammografie (25. bis 55. Lebensjahr).

Nach der Primärtherapie sind die Patientinnen mit der Frage konfrontiert, ob wegen des Risikos eines kontralateralen Mamma- oder eines Ovarialkarzinoms ein intensiviertes, engmaschiges Früherkennungsprogramm oder eine antihormonelle Therapie ausreichen, oder ob die beidseitige Mastektomie und die beidseitige Salpingoophorektomie erfolgen sollen, welche das Erkrankungsrisiko erheblich reduzieren. Das Risiko eines kontralateralen Mammakarzinoms hängt vom Alter bei Erstdiagnose sowie dem beteiligten BRCA-Gen ab. Dieses Risiko sollte bei der Behandlungsplanung berücksichtigt werden.⁵

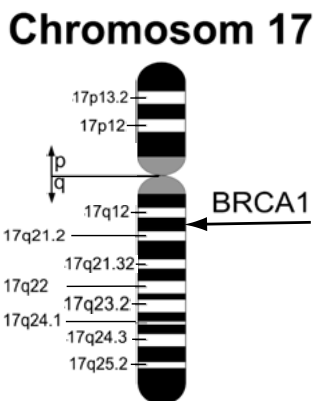


Abb. 3: Die Lage des BRCA1-Gens auf Chromosom 17

⁴ Vgl. Albrecht (2008).

⁵ Vgl. Graeser *et al.* (2009).

Signifikanter Überlebensvorteil durch eine präoperative Radiochemotherapie beim Brustkrebs von zwei bis fünf Zentimeter Durchmesser

Die Sequenz von Radiochemotherapie und Operation wurde beim lokal fortgeschrittenen sowie nicht primär brusterhaltend operablen Mammakarzinom bei 644 Patientinnen von Prof. Stephan Roth (Klinik für Strahlentherapie des UKD) verglichen: 319 waren präoperativ bestrahlt und 329 postoperativ. Während im Gesamtkollektiv der Unterschied im Zehnjahresüberleben nicht signifikant war, zeigt sich bei Karzinomen mit einem Durchmesser von 2 bis 5 Zentimetern (= cT2) ein hochsignifikanter ($p = 0,0434$) Unterschied von 13,4 Prozent zugunsten einer präoperativen Radiochemotherapie.⁶ Diese Ergebnisse sind Ausgangspunkt einer von der Strahlenklinik (Univ.-Prof. Wilfried Budach) und der Frauenklinik des UKD (Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Janni) geleiteten deutschen Studie, deren Förderung bei der Deutschen Krebshilfe vorgesehen ist.

Linearbeschleuniger für eine intraoperative Elektronenbestrahlung beim Mammakarzinom

In der Frauenklinik des UKD steht dank großzügiger Spenden ein Linearbeschleuniger für eine intraoperative Elektronenbestrahlung beim Mammakarzinom ab Anfang 2011 klinisch zur Verfügung (Abb. 4).⁷ Die partielle Brustbestrahlung, *Partial breast irradiation* (PBI), ersetzt nicht die Gesamtbrustbestrahlung für die brusterhaltende Therapie, wie Prof. Wilfried Budach (Direktor der Klinik für Strahlentherapie des UKD) ausführte. Sie kann aber für gut definierte Subgruppen von Patienten mit einem niedrigen Risiko eines Lokalrezidivs als eine neue Brusttherapiestrategie angesehen werden.⁸ Denn die PBI hat zu ermutigenden vorläufigen Ergebnissen hinsichtlich der lokalen Kontrolle und der kosmetischen Ergebnisse geführt. Diese Ergebnisse jedoch noch als vorläufig angesehen werden, da eine Langzeitvorlaufkontrolle nicht vorliegt und die Rate der Rezidive im Tumorbett beziehungsweise innerhalb der behandelten Brust deshalb nicht überschaubar ist.⁹

Innovationen in der Therapie des primären und des metastasierten Mammakarzinoms

Zur kurativen Therapie des *primären* Mammakarzinoms sind derzeit die zytostatische Therapie, die endokrine Therapie und die zielgerichtete Antikörpertherapie notwendige Instrumente. Über die Innovationen der adjuvanten Systemtherapie, vor allem zum Einsatz der Anthrazykline, Taxane und des Trastuzumab referierte Univ.-Prof. Wolfgang Janni (Direktor der Universitätsfrauenklinik).

Die Rolle der Anthrazykline steht gegenwärtig wegen der mit ihnen verbundenen Kardiotoxizität auf dem Prüfstand.

Denn bei HER2-positiven Patientinnen stellt die zielgerichtete Behandlung mit dem Antikörper Trastuzumab die wohl kostenintensivste, aber für bestimmte Patientinnen

⁶ Vgl. Roth et al. (2010).

⁷ Vgl. Budach und Roth (2009).

⁸ Vgl. Smith et al. (2009).

⁹ Vgl. Ruch et al. (2009).



Abb. 4: Linearbeschleuniger für die intraoperative Strahlentherapie in der Universitätsfrauenklinik

auch effektivste Innovation in der Therapie des Mammakarzinoms dar. Da jedoch die Kombination von Trastuzumab mit einer anthrazyklinhaltigen Chemotherapie das Risiko einer Kardiotoxizität etwas erhöht, wurde die Wirksamkeit von Trastuzumab in Kombination mit einer anthrazyklinfreien Chemotherapie verglichen.¹⁰ Dabei zeigten sich im anthrazyklinfreien Arm weniger Grad-3- und Grad-4-Toxizitäten. Daher stellt die Kombination von Docetaxel mit Carboplatin und Trastuzumab eine neue Option in der adjuvanten Therapie des Mammakarzinoms bei HER2-positiven Patientinnen dar.

Bei HER2-negativen Patientinnen startete Prof. Janni die SUCCESS-Studie gemeinsam mit den Universitätsfrauenkliniken Hamburg, Erlangen-Nürnberg, München und anderen Krankenhäusern. Die SUCCESS-Studie vergleicht einen Anthrazyklin-freien mit einem Anthrazyklin-haltigen Arm. Bisher nahmen über 1.000 Patientinnen an der Studie teil.¹¹

Bei dem metastasierten Mammakarzinom wird neben einer langen Zeit, in der die Erkrankung nicht wieder auftritt, vor allem eine gute Lebensqualität ohne eine belastende Therapie angestrebt. Die Therapiemodalität der Wahl für alle rezeptorpositiven Patientinnen, die nicht wegen einer rasch fortschreitenden Erkrankung mit massiver

¹⁰ Vgl. Costa *et al.* (2010) sowie Russell *et al.* (2010).

¹¹ Vgl. Rack *et al.* (2010).

Symptomatik einer Chemotherapie bedürfen, ist die endokrine Therapie. Aromatasehemmer können bei HER2-positiver Erkrankung mit Trastuzumab kombiniert werden. Im nächsten Therapieschritt kann bei der Tamoxifen-naiven Patientin Tamoxifen zur Anwendung kommen.

Neue extra- und intrazelluläre Signalmodulatoren mit therapeutischer Relevanz in der gynäkologischen Onkologie

Bei der Behandlung maligner Erkrankungen in der Gynäkologie gewinnen Behandlungsformen an Bedeutung, deren Wirksamkeit auf der spezifischen Aktivierung oder Inhibition von Zielmolekülen maligner Zellen beruht. Die Signalwege des programmierten Zelltodes (Apoptose), der Gefäßneubildung maligner Tumoren (Neo-Angiogenese), der epidermalen Wachstumsfaktor-Rezeptoren, des Zellzyklus sowie weitere Signalwege haben zu vielversprechenden Therapieansätzen im Rahmen der molekularen Medizin geführt.

Lymphome und Leukämien

Pathohistologische Klassifikation

Maligne Lymphome sind eine Krebsform, bei der die Immunzellen bösartig entarten. Sie machen 6,3 Prozent aller neoplastischen Erkrankungen aus. Die pathohistologische Klassifikation der Non-Hodgkin-Lymphome ist ein fortschreitender Prozess. Es entstehen immer wieder neue Konzepte, neue Entitäten und neue molekulare Stoffwechselwege, die in die Klassifikation implementiert werden müssen. Über drei Jahrzehnte stand sich, insbesondere von angloamerikanischer und deutscher Seite, eine völlig kontroverse Diagnostik dieser malignen Lymphome gegenüber. Die Folge war, dass eine einheitliche Lymphomkrankheit fälschlich in unterschiedliche Lymphomformen unterteilt und völlig unterschiedliche Lymphomformen zu einer Lymphomkrankheit zusammengefasst wurden. Dies behinderte die auf sie ausgerichtete Therapie. Den entscheidenden Durchbruch stellten die europäisch-amerikanische Klassifikation von 1994¹² und die daraus resultierende WHO-Klassifikation von 2001 dar¹³.

Molekulare Überwachung der Therapie bei niedrig malignen Non-Hodgkin-Lymphomen in Düsseldorf

Die Studiengruppen im deutschen Kompetenznetz „Maligne Lymphome“ führen eine Vielzahl von Therapieoptimierungsstudien durch, um die Heilungschancen der Patienten zu vergrößern oder ihre Lebensqualität zu verbessern.

Nachdem in der Therapie niedrig maligner Non-Hodgkin-Lymphome (NHL) in den letzten Jahrzehnten mit den verschiedensten Chemotherapiestrategien keine entscheidenden Fortschritte erreicht wurden, konnte in der deutschen Studie zur Therapie niedrig maligner NHL (Leiter: Univ.-Prof. Mathias Rummel, Giessen) erstmals durch den Einsatz des CD20-Antikörpers Rituximab eine Verbesserung der Prognose dieser Er-

¹² Vgl. Armitage *et al.* (1998).

¹³ Vgl. Jaffe *et al.* (2009).

krankungen erzielt werden (Abb. 5).¹⁴ Da Bendamustin anstelle des bisherigen Standards Cyclophosphamid, Oncovin und Prednison verwendet wird, lassen sich zudem die Nebenwirkungen vermindern.¹⁵

Die Medizinische Klinik des UKD, Hämatologie, Onkologie und Immunologie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Rainer Haas) ist für das molekulare Monitoring in dieser Studie zuständig (Labor: Univ.-Prof. Haas und Dr. Zohren).¹⁶ Follikuläre und Mantelzell-Lymphome sind in bis zu 90 Prozent der Fälle durch spezifische reziproke chromosomale Translokationen gekennzeichnet. Der molekulargenetische Nachweis dieser spezifischen Translokationen unterstützt nicht nur die Primärdiagnose, sondern stellt auch ein sensitives Verfahren zur Verlaufsbeobachtung der Krankheitsaktivität dar, welche den herkömmlichen Untersuchungstechniken fehlt.

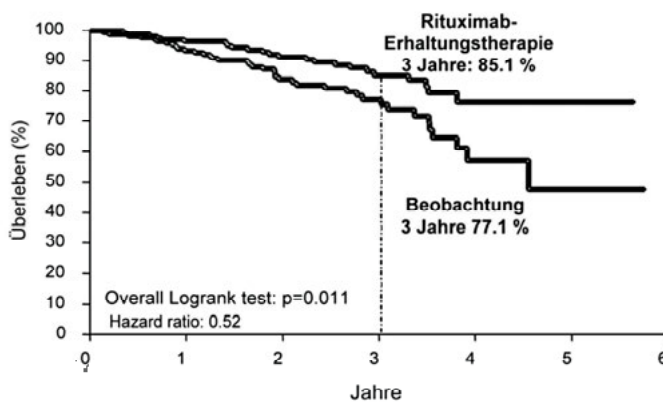


Abb. 5: Die Wirksamkeit von Rituximab bei niedrig malignen NHL zeigte sich in der EORTC-20981-Intergrup-Phase-III-Studie; vgl. van Oers *et al.* (2006).

Verbesserte interdisziplinäre Strategie bei aggressiven NHL

Die Entität der aggressiven, hochmalignen NHL muss prinzipiell als eine Systemerkrankung aufgefasst werden. Die Chemotherapie, insbesondere das CHOP-Regime in Kombination mit dem CD20-Antikörper Rituximab, ist das wichtigste Element in den aktuellen Behandlungskonzepten. Vor dem Hintergrund guter alleiniger systemischer Behandlungsergebnisse muss sich die Rolle der Strahlentherapie einer Neubewertung unterziehen. Während in der heutigen „Rituximab-Ära“ Patienten mit günstiger Prognose ohne Bulk-Befall und kompletter Remission nach systemischer Therapie möglicherweise keine Radiotherapie benötigen, scheint diese jedoch in definierten Situationen einen zusätzlichen und unverzichtbaren Vorteil zu bringen.¹⁷ Dazu zählen grundsätzlich die adjuvante Bestrahlung der initialen Bulk-Region bei jungen Patienten mit ungünstiger

¹⁴ Vgl. Rummel *et al.* (2008).

¹⁵ Vgl. Cheson und Rummel (2009).

¹⁶ Vgl. Zohren (2009).

¹⁷ Vgl. Rube *et al.* (2001) sowie Pfreundschuh *et al.* (2008b).

Prognose und der Bulk-Region bei älteren Patienten mit lediglich partieller Remission nach Chemotherapie sowie die Strahlentherapie von Extranodalbefällen.¹⁸ Dies prüft die aktuelle UNFOLDER-Studie der Deutschen Studiengruppe für hochmaligne Non-Hodgkin-Lymphome (Prof. Dr. Christian Rübe und Prof. Michael Pfreundschuh, Hamburg).¹⁹ Gleichzeitig ermöglicht die verbesserte Technik, immer kleinere Areale gezielt zu bestrahlen und die Toxizität der Strahlung zu vermindern.

Bei diffusen großzelligen B-Zell-Lymphomen stellt die Kombination dreier Ansätze, Verkürzung des Behandlungsabstandes des CHOP von drei auf zwei Wochen (CHOP-14), Stammzellsupport und Zugabe von Rituximab, den größten Meilenstein in der Behandlung der aggressiven Lymphome dar, wie Prof. Lorenz Trümper (Göttingen) ausführte. Die Strategie der entsprechenden RICOVER-60-Studie, die den bedeutenden Therapiefortschritt nachweist, wird in der Medizinischen Klinik des UKD verfolgt.²⁰

Zehn Jahre Düsseldorfer Studien zur Hochdosistherapie mit autologer Blutstammzelltransplantation beim Multiplen Myelom

Die Therapie des Multiplen Myeloms (MM) hat sich im letzten Jahrzehnt deutlich gewandelt. Die Hochdosistherapie (HDT) mit autologer Blutstammzelltransplantation (ABSCT) und die Therapie mit Thalidomid haben zu einer Verlängerung der Überlebenszeit der Patienten geführt. Wegen des teratogenen Potenzials von Thalidomid, das unter dem Namen „Contergan“ bekannt wurde, wurde dieses Medikament in den sechziger Jahren weltweit vom Markt genommen. Im Jahre 1999 ließ sich jedoch bei etwa 30 Prozent einer Gruppe von Patienten mit rezidiviertem oder refraktärem MM durch das Thalidomid eine anhaltende Remission erzielen. Die „neuen Substanzen“ Thalidomid, Lenalidomid und Bortezomib haben in den letzten zehn Jahren zu einer bedeutenden Verbesserung der Prognose von Patienten mit Multiplem Myelom geführt. Neben diesen klinischen Erfolgen hat die Entwicklung dieser Substanzen das Multiple Myelom zu einer Modellerkrankung werden lassen, in der einerseits zytotoxische Effekte durch neue Wirkmechanismen erforscht wurden, andererseits ebenso die essenziellen Interaktionen der Tumorzellen mit ihrem umliegenden Mikromilieu beleuchtet wurden.²¹ Dies zeigte sich in nunmehr drei Generationen Düsseldorfer Studien zur Primärtherapie des MM mit Hochdosistherapie. Die erste HDT-Studie der Westdeutschen Myelomstudien-gruppe unter Düsseldorfer Vorsitz wurde im Jahr 1997 begonnen.²² Im Jahre 2001 folgte eine monozentrische Studie mit der Bortezomib/Dexamethason/Bendamustin-Eskalationstherapie. Die Ansprechrate betrug 86 Prozent (Abb. 6).²³ In dem Versuch, die Wirksamkeit zu steigern und die Toxizität zu vermindern, kristallisierten sich aus dieser Substanzgruppe des Thalidomid das Lenalidomid als Wirkstoff für Patienten mit rezidiviertem oder refraktärem MM heraus.²⁴ Die Wirksamkeit dieses Präparats wird in der seit 2009 laufenden multizentrischen, nationalen Lenal-Main-Studie, die von Düs-

¹⁸ Vgl. Roth *et al.* (1984).

¹⁹ Vgl. Fleckenstein *et al.* (2009).

²⁰ Vgl. Pfreundschuh *et al.* (2008a) sowie Trümper *et al.* (2008).

²¹ Vgl. Kobbe *et al.* (1999).

²² Vgl. Heyll *et al.* (1997).

²³ Vgl. Fenk *et al.* (2007)

²⁴ Vgl. Dimopoulos *et al.* (2007).

seldorf aus geleitet wird, geprüft. Eine Stammzellmobilisierung mit Pegfilgastim verringerte dabei die Nebenwirkungen der Transplantation.²⁵ Eine Erhaltungstherapie mit Thalidomid hingegen resultierte in einem verlängerten ereignisfreien und Gesamtüberleben.

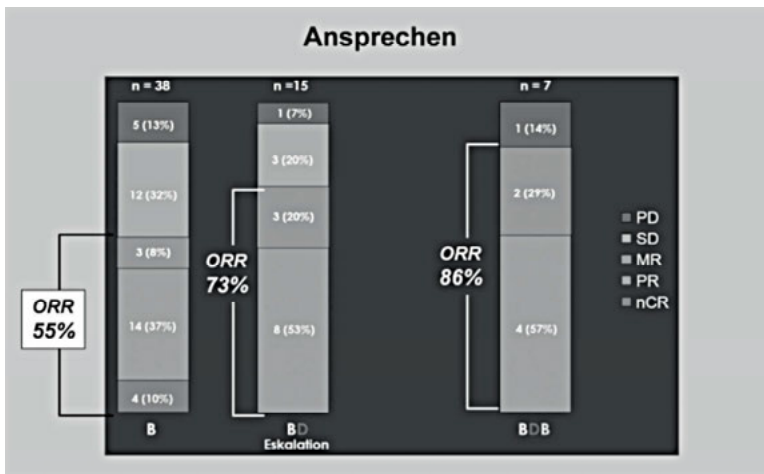


Abb. 6: Bei Patienten mit einem rezidierten Multiplen Myelom konnte in der Düsseldorfer Myelomstudie die Ansprechrate durch eine Eskalationstherapie von nur Bortezomib (B) oder Bortezomib und Dexamethason (BD) auf die Dreierkombination Bortezomib, Dexamethason und Bendamustin (BDB) bis 86 Prozent gesteigert werden; vgl. Fenk *et al.* (2007).

Molekular zielgerichtete Therapie der chronisch myeloischen Leukämie

Die chronisch myeloische Leukämie (CML) ist eine maligne Blutstammzellerkrankung, deren charakteristisches Merkmal eine reziproke Translokation der Chromosomen 9 und 22 ist, die zur Entstehung des Philadelphia-Chromosoms (Ph) führt. Durch diese Translokation kommt es zur Bildung des bcrabl-Onkogens, welches, aufgrund einer gesteigerten Tyrosinkinaseaktivität, die pathophysiologisch entscheidende Rolle bei der leukämischen Transformation der Blutstammzelle spielt. Die allogene Blutstammzell-Transplantation nach myeloablativer Konditionierung gilt bei der Behandlung von Patienten mit CML als kurativ. Eine neue Ära in der Therapie von Patienten mit CML begann 1998 mit der Einführung einer neuen molekularen Therapieform, der Hemmung des bcr-abl-Proteins durch den Tyrosinkinaseinhibitor Imatinib. Die Düsseldorfer Arbeitsgruppe um Priv.-Doz. Frank Neumann und Univ.-Prof. Rainer Haas (Medizinische Klinik, Hämatologie des UKD) konnte zeigen, dass bei einer quantitativen Bestimmung der bcr-abl-mRNA und einer davon abhängigen Dosierung von Imatinib oder der Umstellung auf eine andere Therapie eine *major molecular remission* bei 20 von 31 Patienten mit einer *De-novo*-CML erzielt wird.²⁶

²⁵ Vgl. Fenk *et al.* (2006).

²⁶ Vgl. Neumann *et al.* (2008).

Myelodysplastisches Syndrom:

International größtes Register und deutsche Studienzentrale am UKD

Myelodysplastische Syndrome (MDS) sind erworbene Knochenmarkserkrankungen vornehmlich des höheren Lebensalters, die durch Zytopenie, Fortschreiten zur Leukämie (AML) und chromosomale Defekte gekennzeichnet sind. Sie gehören mit einer Inzidenz von fünf von 100.000 pro Jahr zu den häufigsten hämatologischen Neoplasien.

Die chromosomalen Defekte der MDS beziehen sich auf die fehlerhafte Ablesung von Genen. Epigenetische Veränderungen sind dabei nicht durch irreversible Schäden wie Mutationen oder Deletionen bedingt, sondern stellen zwar vererbare, aber potentiell reversible Modifikationen der DNA beziehungsweise des Kernchromatins dar. Sie regulieren die Ablesung von Genen.

Prof. Ulrich Germing (Medizinische Klinik, Hämatologie) leitet das 1982 gegründete, international größte Register von MDS-Patienten, in dem mehr als 3.400 MDS-Patienten erfasst sind.²⁷ Das MDS-Register konnte bei der Entwicklung des Düsseldorf-Scores, des IPSS (International Prognostic Scoring System), des WPSS (WHO-adapted Prognostic Scoring System) und der WHO-Klassifikation maßgeblich mitwirken (Abb. 7). Eine enge Zusammenarbeit mit anderen MDS-Zentren in Deutschland, Österreich und der Schweiz erfolgt unter Zuhilfenahme eines einheitlichen Datensatzes und erlaubt Projekte insbesondere zur Validierung von neuen Prognoseparametern. In den nächsten Jahren werden laborexperimentelle Projekte zur Vorhersage des Ansprechens auf verschiedene Therapien im Vordergrund stehen.

Das Düsseldorfer MDS-Register ist auch Ausgangspunkt für zahlreiche klinische Arzneimittelpfahrungen und klinische Therapieoptimierungsstudien.²⁸ Prof. Norbert Gattermann (Medizinische Klinik, Hämatologie) untersucht, ob eine pathologische Blockierung der Gentranskription rückgängig zu machen ist. Diese Re-Expressions-Strategie soll durch eine verbesserte Genexpression erreichen, dass hämatopoetische Zellen, die in ihrer Differenzierung behindert sind, wieder besser ausreifen. Er setzt zur epigenetischen Behandlung zum Beispiel Inhibitoren der Histon-Deacetylasen (Valproinsäure und Decitabin) und/oder Inhibitoren der DNA-Methyltransferasen (5-Azacytidin) ein.²⁹

Die großen Erfolge auf diesem Gebiet haben dazu geführt, dass die Medizinische Klinik für Hämatologie, Onkologie und Immunologie seit 1999 den international anerkannten Titel „MDS-Center of Excellence“ führt.

Bronchialkarzinom

Das nicht-kleinzellige Lungenkarzinom:

Neuigkeiten bei der anti-neoplastischen 1st-line-Therapie

Die medikamentöse Therapie des NSCLC hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Gleichzeitig wird deutlich, dass es für das heute mögliche Behandlungsangebot erkennbare Grenzen seiner Wirksamkeit gibt. Beschrieben werden kann dieses „Behandlungsplateau“ mit einer Ansprechrate um 30 Prozent, einer medianen Überlebenszeit

²⁷ Vgl. Germing *et al.* (2009).

²⁸ Vgl. Gattermann *et al.* (2007).

²⁹ Vgl. Kuendgen *et al.* (2006) sowie Kuendgen *et al.* (2007).

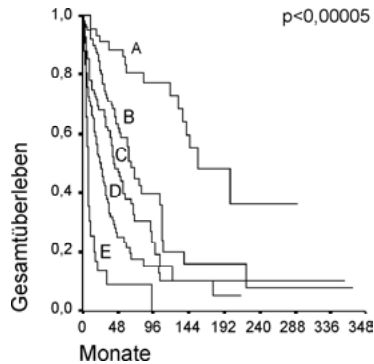


Abb. 7: Überleben von 676 Patienten mit MDS entsprechend den WPSS-Risikogruppen*. A: very low risk, B: low risk, C: intermediate risk, D: high risk, E: very high risk; vgl. Germing *et al.* (2008).

von circa zehn Monaten und einer Ein-Jahres-Überlebensrate von circa 35 Prozent. Eine Verbesserung dieser Situation ist dringend erforderlich. Die Kombination mit neueren zielgerichteten biologischen Substanzen, beispielsweise Antikörpern beziehungsweise Tyrosin-Kinase-Inhibitoren, wird derzeit untersucht und zeichnet sich ab durch Alimta, einem innovativen Anti-Folat, durch den monoklonalen Antikörper Avastin, welches als anti-VEGF anti-angiogenetisch wirksam ist, sowie Erbitux, einem an der extrazellulären Domäne angreifenden EGFR-Inhibitor. Die Medizinische Klinik (Hämatologie, Onkologie und Immunologie) hat die Bronchialkarzinom-Ambulanz zu einem Schwerpunkt in einer Tagesklinik, der Interdisziplinären Ambulanten Chemotherapie (IAC-Ambulanz) ausgebaut.

Strahlentherapie beim nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinom

Die Strahlentherapie repräsentiert neben der Chirurgie einen Bestandteil multimodaler Behandlungsregimes, wo ihr als lokoregionale Maßnahme eine hohe Bedeutung zukommt. Die Effektivität zur lokalen Kuration wird gesteigert durch die Eskalation der biologisch effektiven Dosis sowie durch Kombination mit Zweit- und Drittgenerationszytostatika.

Im Stadium I und II demonstrieren erste klinische Studien bei dem peripheren nicht-kleinzelligen Bronchialkarzinom überraschend hohe lokale Kontrollraten von 80 bis 90 Prozent bei einer einzigen Bestrahlungsfraction oder einer hypofraktionierten Radiotherapie (RT) mit drei bis fünf Sitzungen.³⁰

Dass der Strahlentherapie neben den klassischen Indikationsgebieten (definitive, prä-/postoperative RT) auch eine prophylaktische Rolle (zum Beispiel Hirnbestrahlung) zukommt, ist mittlerweile in Studien gesichert. Beim NSCLC ohne Fernmetastasen vermindert eine prophylaktische Hirnbestrahlung das Auftreten von Hirnmetastasen.³¹

³⁰ Vgl. Xiao *et al.* (2009).

³¹ Vgl. Blanchard und Le Pechoux (2010).

Dies ist beim SCLC im Frühstadium sowie bei *extensive disease* und Ansprechen auf eine Chemotherapie bereits länger bekannt.³²

In der palliativen Situation stellt die RT ein effektives Instrument zur Linderung sowohl thorakaler Komplikationen als auch systemischer Krankheitsmanifestationen dar.

Gastroenterologische und chirurgische Onkologie

Das Ösophaguskarzinom: Aktueller Stellenwert der Chirurgie

Das Ösophaguskarzinom ist mit einer Inzidenz von nur 1,7 Prozent bei Männern und 0,5 Prozent bei Frauen selten. Die histologischen Subtypen Plattenepithelkarzinom und Adenokarzinom unterscheiden sich nicht signifikant in der Prognose. Bei der Stadieneinteilung kann eine Positronenemissionstomographie (PET) klinisch vorher nicht bekannte Metastasen nachweisen, früh ein Ansprechen auf eine Chemotherapie aufzeigen und somit zu einer Änderung der Therapiestrategie führen. Nach Ausschluss hämatogener Fernmetastasen besteht das traditionelle Management des Ösophaguskarzinoms aus einer onkologisch-radikalen Ösophagektomie mit lokoregionärer Lymphadenektomie. Darüber hinaus werden, seit nunmehr zwei Jahrzehnten, verschiedene multimodale Behandlungsmöglichkeiten im Sinne einer neoadjuvanten (Radio-)Chemotherapie, gefolgt von einer Operation, entwickelt. Bei Patienten, die auf eine Radio-Chemotherapie reagieren, erreicht die onkologische Langzeitüberlebensrate nahezu 70 Prozent (Abb. 8).³³ Die Behandlungsergebnisse beim Ösophaguskarzinom an der Düsseldorfer Chirurgischen Universitätsklinik wurden von Univ.-Prof. Wolfram Trudo Knoefel vorgestellt.

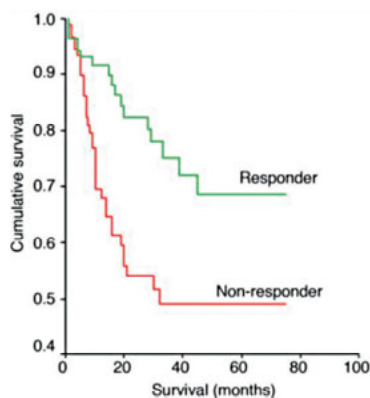


Abb. 8: Multimodale Therapie beim Barrett-Adenokarzinom des Ösophagus mit einer neoadjuvanten Chemotherapie und anschließender Operation. Vergleich der Responder mit den Nicht-Responder ($p < 0,001$); vgl. Schauer und Knoefel (2010).

³² Vgl. Le Pechoux *et al.* (2009).

³³ Vgl. Schauer und Knoefel (2010), Gebski *et al.* (2007), Stahl *et al.* (2009), Hulscher und van Lanschott (2005) sowie Stahl *et al.* (2010).

Das chirurgische Resektionsverfahren der Wahl beim Ösophaguskarzinom ist die transthorakale Ösophagektomie mit Rekonstruktion durch einen Schlauchmagenhochzug. Das erkrankungsfreie Überleben ist besser als nach einer transhiatalen Ösophagektomie.

Palliative Therapie des Pankreaskarzinoms

An den meisten Kliniken ist die Operationsfrequenz beim Pankreaskarzinom sehr niedrig. Aus diesem Grunde wird empfohlen *High-volume*-Pankreaszentren zu gründen, wie eines am UKD in Zusammenarbeit mit der Klinik für Gastroenterologie und der Klinik für Allgemein-, Abdominal- und Kinderchirurgie existiert, um auf diese Weise eine Qualitätsverbesserung zu erreichen.³⁴

Die S3-Leitlinie zur Therapie des Pankreaskarzinoms besagt, dass nach einer R0-Resektion im Stadium I bis III die Indikation zu einer adjuvanten Chemotherapie mit Gemcitabin derzeitiger Standard ist. Beim initial irresektablen Karzinom kann nach der derzeitigen Datenlage davon ausgegangen werden, dass circa 20 Prozent der Patienten durch eine Radiochemotherapie ein R0-resektables Stadium erreichen und damit kurativ zu behandeln sind.³⁵ Bei der palliativen Therapie des Pankreaskarzinoms stehen die Lebensqualität beziehungsweise der klinische Nutzen im Vordergrund. Symptom- und Schmerzlinderung, Vermeidung und Bekämpfung der Tumorkachexie oder sogar Verbesserung des Performance-Status sind, neben einer Überlebensverlängerung, klare Zielgrößen. In der irresektablen Situation ist eine Chemotherapie mit Gemcitabin etabliert. Innovative Therapieansätze sind die *Targeted Therapy*, das heißt die Kombination von beispielsweise Gemcitabin mit Erlotinib.

Multikinasehemmer führen beim Leberkrebs zu Überlebensverlängerung

Das hepatozelluläre Karzinom (HCC) ist ein weitgehend chemoresistentes Karzinom. Trotz chirurgischer oder lokoregionaler Therapien ist die Prognose wegen hoher Rezidivraten oder Tumorprogression schlecht. Das Leberzentrum Düsseldorf der Universitätsklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dieter Häussinger) hat eine Spezialambulanz eingerichtet, die Patienten mit Leberkarzinomen betreut und 2011 nach Fertigstellung in das Leberzentrum Düsseldorf einziehen wird (Abb. 9). Die systemische Therapie beim hepatozellulären Karzinom hat durch die Einführung der Tyrosinkinase-Inhibitoren und Antikörper eine neue Dimension erhalten. Erstmals steht mit dem Sorafenib ein wirksames antineoplastisches Mittel zur Therapie des hepatozellulären Karzinoms zur Verfügung. Die internationale Sorafenibstudie wurde in Deutschland von Düsseldorf aus geleitet. Allerdings sind auch die neuen Therapien nicht nebenwirkungsfrei und teilweise mit hohen Kosten verbunden.

Gastrointestinale Stromatumore (GIST): Adjuvante Therapie – neue Aspekte

Die häufigsten mesenchymalen Tumore des Gastrointestinaltraktes sind die gastrointestinalen Stromatumore (GIST). Nahezu alle gastrointestinalen Stromatumore expri-

³⁴ Vgl. Birkmeyer *et al.* (2007).

³⁵ Vgl. Fietkau und Knoefel (2010), Seufferlein und Adler (2009) sowie Grabenbauer (2009).



Abb. 9: Neubau des Düsseldorf Leberzentrums (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Dieter Häussinger)

mieren auf ihrer Zelloberfläche die Rezeptortyrosinkinase KIT (CD117). So genannte *Gain-of-function*-Mutationen dieser Tyrosinkinase (seltener des PDGF-Rezeptors alpha) sind für die Tumorentwicklung und das Wachstum dieser Tumorentität verantwortlich. Als einzige, kausal ansetzende und wirksame medikamentöse Therapie gastrointestinaler Stromatumoren stehen Tyrosinkinase-Rezeptorhemmstoffe zur Verfügung.³⁶

Während deren Nutzen für fortgeschrittene, inoperable oder metastasierte GIST in- drucksvoll belegt wurde, waren die Vorteile einer adjuvanten Therapie bisher völlig unklar. Vielversprechende Ergebnisse einer ersten adjuvanten Phase-III-Therapie-Stu- die zeigen zumindest ein verlängertes rezidivfreies Überleben.

Aspekte der Darmkrebsvorsorge und humangenetische Beratung bei familiärem Darmkrebs

Etwa 15–20 Prozent aller kolorektalen Karzinome treten familiär auf. Knapp 5 Pro- zent aller Erkrankungen gehen auf hochpenetrante Gene zurück. Für eine angemese- ne Vorsorge der Patienten und gegebenenfalls deren Angehörige ist es wichtig, Fam- ilien mit einem erhöhten Risiko (HNPCC oder Lynch Syndrom) zu identifizieren. In der humangenetischen Beratung wird das relative Risiko in Abhängigkeit von der Fam- ilienanamnese, Diagnosealter oder Adenombefunden nach den Amsterdam bzw. Be- thesda Kriterien ermittelt. Wenn bei einem Patienten diese Kriterien erfüllt sind, wird das Tumorgewebe in der Pathologie (Direktor Univ.-Prof. Dr. E. Gabbert) auf bestimm- te Veränderungen untersucht. Wenn diese Auffälligkeiten nachgewiesen werden kön- nen, folgt die molekulargenetische Untersuchung im Institut für Humangenetik und Anthropologie (Direktorin Univ.- Prof. Brigitte Royer-Pokora), um die verursachenden Genveränderungen aufzudecken. Im Rahmen des von der Deutschen Krebshilfe finan-

³⁶ Vgl. Schmitt (2009).

zierten Verbundprojektes zur Evaluation und Weiterentwicklung der Maßnahmen zur Krebsfrüherkennung bei Patienten mit HNPCC/Lynch Syndrom, an dem auch das UKD beteiligt ist, wird bei Mutationsträgern und Risikopersonen eine jährliche komplette Koloskopie und für andere Tumoren, die zum Spektrum des HNPCC Syndroms gehören, werden weitere Früherkennungsuntersuchungen empfohlen. Sofern die zu Grunde liegende Genveränderung in einer Familie nachgewiesen wurde, lassen sich die Angehörigen dieser Patienten identifizieren, welche die Veranlagung ebenfalls tragen, jedoch auch jene, die die Veranlagung nicht geerbt haben, somit entlastet werden und aus der intensivierten Vorsorge entlassen werden können.

Präoperative Stadieneinteilung beim Rektumkarzinom: neue Möglichkeiten?

Eine präoperative Stadieneinteilung entscheidet, welche Therapie beim Rektumkarzinom gewählt wird. Sie kann in frühen Stadien aus einer alleinigen chirurgischen Resektion bestehen oder einer präoperativen, neoadjuvanten Radio(chemo)therapie, gefolgt von einer Operation. Ein *Overstaging* kann zu einer unnötigen neoadjuvanten Radio(chemo)therapie führen, ein *Understaging* wiederum eine postoperative Radiochemotherapie erforderlich machen, die weniger verträglich als die präoperative ist. Ein präoperatives MRT, das eine Beurteilung der mesorektalen Faszie erlaubt, ermöglicht eine bessere Therapieplanung und verbessert somit die Prognose.

K-Ras-Mutationsstatus und EGFR-Antikörpertherapie beim metastasierten kolorektalen Karzinom

Bei der Therapie des kolorektalen Karzinoms gewann neben der Resektion und der neoadjuvanten Chemotherapie in den vergangenen Jahren das Konzept der sogenannten *Targeted Therapy*, insbesondere bei metastasierten Tumoren, Eingang. Monoklonale Antikörper sind gegen den epidermalen Wachstumsfaktor-Rezeptor (*epidermal growth factor receptor*, EGFR) gerichtet (Abb. 10). Nur Patienten mit Wildtyp-K-Ras-Gen sprechen auf diese Therapie an. Dies bedeutet, dass vor Therapiebeginn ein K-Ras-Mutationstest des Tumorgewebes erforderlich ist. Der molekularpathologische Nachweis dauert in der Regel fünf Tage und erfolgt in spezialisierten Referenzzentren, wie in dem Institut für Pathologie des UKD (Direktor: Univ.-Prof. Helmut E. Gabbert).

Kolorektale Leberfiliae – Internistische Aspekte

Etwa 30 Prozent der Patienten mit Kolorektaler Leberfiliae (KRK) entwickeln im Verlauf der Erkrankung Lebermetastasen. Nur bei circa 15 Prozent dieser Patienten sind die Lebermetastasen primär R0-resektabel. Das Ziel ist es, primär irresektable Metastasen durch ein *Downsizing* einer anschließenden R0-Resektabilität und somit einer möglichen Heilung zuzuführen. Diese Therapie, welche die Umwandlung von einer zunächst palliativen in eine potenziell kurative klinische Situation bewirkt, wird Konversionschemotherapie genannt und stellt eine der entscheidenden Verbesserungen in der Behandlung von Patienten mit KRK dar. Sie besteht aus einer Kombination von mehreren Zytostatika mit oder ohne monoklonalen Antikörper.

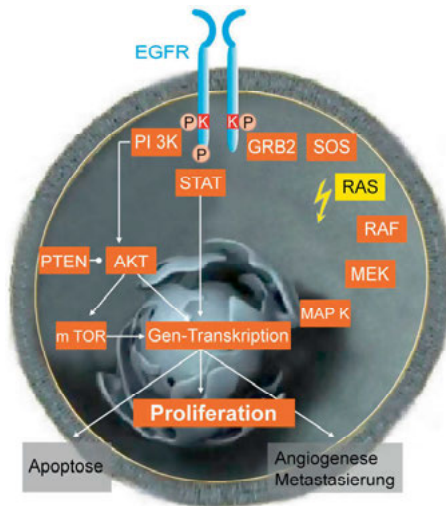


Abb. 10: Epidermal-Growth-Factor-Rezeptor-Signalwege

Uroonkologie: Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Blasenkarzinom der Deutschen Krebsgesellschaft

Funktionserhaltende operative Therapie des fortgeschrittenen Harnblasenkarzinoms

Fortschritte konnten auch auf histopathologischem, molekulargenetischem, operativem und radiochemotherapeutischem Gebiet für das Blasenkarzinoms erzielt werden.

Intensive Forschungsbemühungen der letzten Jahre führten zur neuen WHO-Klassifikation (2004), in der diese Form von Tumoren entsprechend ihrem Malignitätsgrad in *Low grade* und *High grade* differenziert werden. Neben der TNM-Klassifikation und dem *Grading* der Tumoren haben auch Genexpressions-Signaturen eine prognostische Relevanz.

Eine sofortige, radikale Zystektomie mit pelviner Lymphadenektomie ist die Standardbehandlung beim muskelinvasiven Harnblasenkarzinom ($\geq pT2$). Univ.-Prof. Peter Albers ist Mitglied der interdisziplinären Arbeitsgruppe Blasenkarzinom der Deutschen Krebsgesellschaft. Er berichtete über 108 Patienten mit einem pT3-Harnblasenkarzinom, von denen immerhin 40 eine operativ aufwendige Harnableitung, meist mit einer Ersatzblase, erhielten. Bei 60 Prozent dieser Patienten konnte ein Überleben langfristig mit funktionierender Ersatzblase trotz fortgeschrittenem Stadium erzielt werden. Die Selektion der Patienten für eine kontinente Harnableitung bleibt aber schwierig und orientiert sich gegenwärtig am ehesten am Alter und Allgemeinzustand.

Aktuelle Daten zur perioperativen Chemotherapie und präoperativen Radio(chemo)therapie lassen einen positiven Einfluss, insbesondere für Patienten mit fortgeschrittener Tumorerkrankung, vermuten. Vor diesem Hintergrund konzipierten die Arbeitsgemeinschaft Urologische Onkologie (AUO) und die Arbeitsgemeinschaft Radioonkologie

(ARO) eine zweiarmige, randomisierte Studie für Patienten mit einem lokal fortgeschrittenem Urothelkarzinom der Harnblase (cT3b/T4a, cN0/N+(Becken)), die eine sofortige Zystektomie mit einer modernen präoperativen Radiochemotherapie vor geplanter Zystektomie vergleichen soll.³⁷ Allerdings liegt auch hier für lokal fortgeschrittene Tumore (T3/T4) die Rate an kompletter Remission mit TUR und RCT bei nur 63 Prozent. Eine dauerhafte lokale Kontrolle dieser Patientensubgruppe mit initial kompletter Remission wird nur in 50 Prozent erreicht. Daher ist eine Optimierung der Therapiestrategien gerade für dieses Patientenkollektiv zu fordern.³⁸

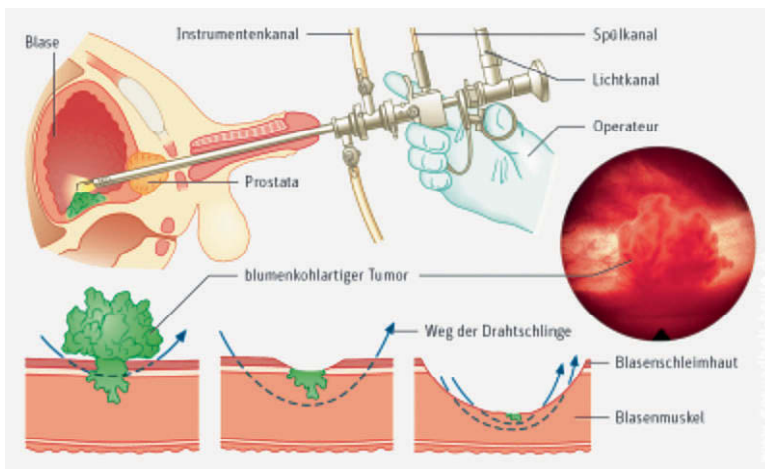


Abb. 11: Durch die transurethrale Resektion der Blase (TUR-B) entfernt der Urologe ein Harnblasenkarzinom. Dazu verwendet er eine Hochfrequenz führende Drahtschlinge, mit der er den Tumor entfernt. Der Tumor wird Schicht um Schicht abgetragen; vgl. <http://www.gesundheit-heute.de> (23.12.2010).

Nicht-seminomatöser Hodentumor im klinischen Stadium I *high risk*: Operation, ein Zyklus PEB oder Überwachung?

Bei einer Rezidivrate von etwa 50 Prozent gibt es drei mögliche adjuvante Therapieoptionen bei Patienten im klinischen Stadium I *high risk* des nicht-seminomatösen Keimzelltumors. Entsprechend der europäischen Konsensusrichtlinien wird diesen durch eine risiko-adaptierte Strategie identifizierten Patienten eine adjuvante Chemotherapie mit zwei Zyklen PEB empfohlen. In den USA bietet man diesen Patienten präferentiell weiterhin die retroperitoneale Lymphadenektomie an, in Kanada wurden diese Patienten überwacht und erst im Rezidivfall chemotherapiert. Alle Optionen haben ein etwa gleich hohes Krebs-spezifisches Überleben von 99 Prozent.

Die Deutsche Hodenkrebs-Studiengruppe unter Leitung von Prof. Peter Albers verglich die Therapie mit einer retroperitonealen Lymphadenektomie mit einem Chemo-

³⁷ Vgl. Weiss *et al.* (2009) sowie Rödel *et al.* (2006).

³⁸ Vgl. Suttman *et al.* (2007).

therapie-Zyklus PEB.³⁹ Die Wahrscheinlichkeit, ein Rezidiv zu erleiden, lag nach 4,5 Jahren nach Operation achtmal höher als nach einer Chemotherapie. Zwei Zyklen PEB waren überraschenderweise nicht wirksamer als nur ein Zyklus PEB. Dies wird in einer weiteren Studie bei *High-risk*-Patienten nochmals überprüft.

Therapie des Seminoms im Stadium I

Das krankheitsspezifische Überleben von Patienten mit testikulären Seminomen im Stadium I erreicht heute fast 100 Prozent. Im Vergleich zu gesunden Gleichaltrigen weisen Patienten nach Heilung eines testikulären Seminoms eine geringere Lebenserwartung auf. Dies ist auf kardiovaskuläre Spätfolgen sowie ein erhöhtes relatives Risiko für die Entstehung von Zweitmalignomen zurückzuführen. Ob diese beobachteten Spätfolgen therapiebedingt sind oder andere krankheitsassoziierte Ursachen haben, ist derzeit unklar und Gegenstand intensiver Diskussionen. Bei Patienten, deren Tumor keine Risikofaktoren aufzeigt (Tumor < 4 Zentimeter; keine Infiltration des *Rete testis*; nodales Rezidivrisiko: 12 Prozent), wird die *Wait-and-see*-Strategie empfohlen, während bei Patienten mit einem dieser Risikofaktoren in letzter Zeit die adjuvante Carboplatin-Chemotherapie der adjuvanten Radiotherapie der paraaortalen Lymphknotenstationen vorgezogen wird.

Anspruch an die pathologische Aufarbeitung des Prostatakarzinoms

Die histologische Beurteilung von Prostatastanzbiopsien und Präparaten einer radikalen Prostatektomie durch den Pathologen spielt eine entscheidende Rolle bei der Diagnostik, Aggressivitätsbeurteilung und Therapieplanung des Prostatakarzinoms. Dieser Bedeutung kann der Pathologe nur durch Etablierung einheitlicher Qualitätsstandards gerecht werden, die alle Schritte von der Gewebsfixierung über die Gewebsaufarbeitung bis zur Befunderstellung umfassen. Im Institut für Pathologie des UKD wurden Standards etabliert, die unter anderem auf aktuellen Empfehlungen des College of American Pathologists und des Deutschen Prostatakarzinomkonsortiums (DPKK) beruhen.

Drei-Teslar dynamische kontrastverstärkte kernspingeführte Biopsie zum Nachweis des Prostatakarzinoms vor einer Behandlung oder bei Rezidiv nach einer Strahlentherapie

Die interdisziplinäre Arbeitsgruppe zwischen dem Institut für Radiologie (Priv.-Doz. Dr. Blondin) und der Urologischen Universitätsklinik am UKD (Priv.-Doz. Giessing) etablierte die Technik einer 3-Teslar-kernspingesteuerten Prostatabiopsie zur Primärtumor- und Rezidivdiagnostik nach externer Strahlentherapie.⁴⁰ Patienten mit einem biochemischen Verdacht eines Lokalrezidivs nach einer initialen Strahlentherapie erhalten unter MR-Führung eine Biopsie tumorverdächtiger Regionen, die histopathologisch untersucht werden. Der positiv prädiktive Wert des Kernspinbefundes im Vergleich zum Biopsieergebnis beträgt 75 Prozent. Die Untersuchung dauert 30 Minuten. Es werden nur etwa drei Biopsien entnommen. Bisher sind keine Komplikationen aufgetreten.

³⁹ Vgl. Albers *et al.* (2008).

⁴⁰ Yakar *et al.* (2010).

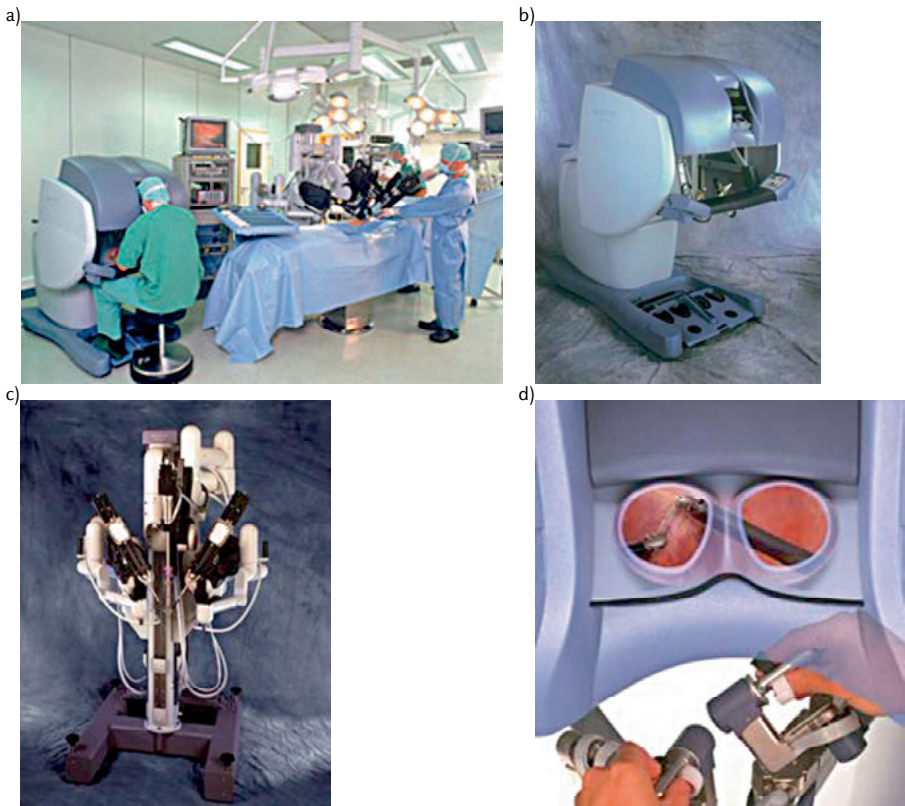


Abb. 12: Roboter-assistierte chirurgische Systeme bieten der Minimal Invasiven Chirurgie neue Möglichkeiten.
 a) *Da Vinci*-Roboter-assistierte Prostatektomie b) Der Computerarbeitsplatz des Chirurgen c) Der Operationscomputer neben dem Patienten d) Das *InSite*-Beobachtungssystem mit dem hochauflösenden 3D-Endoskop (<http://www.davinciprostatectomy.com> (23.12.2010)).

Selektionskriterien für die radikale Prostatektomie

An der Düsseldorfer Klinik für Urologie werden Patienten mit einem Prostatakarzinom seit 2010 mit einem roboterassistierten Operationssystem (*Da Vinci-Si*) behandelt (Abb. 12). Die Idee hinter der neuen Methode ist, dass der Arzt nicht selbst am Operationstisch steht, wie Dr. Rabenalt ausführte. Der operierende Arzt hält die Instrumente nicht mehr selbst in den Händen. Statt dessen steuert er über eine Konsole die Bewegungen der insgesamt vier Roboterarme – teilweise sogar vollkommen selbständig. Dabei sitzt er vor einem Monitor; seine Bewegungen überträgt das System auf die Instrumente. Mit dem Roboter können die Operateure ihre Arbeit jetzt noch präziser durchführen.

Darüber hinaus kann mit der neuen Methode vermieden werden, die Bauchdecke der Patienten aufzuschneiden. Man spricht von einem minimal invasiven Eingriff, wenn nur kleinste Öffnungen in die Haut eingeschnitten werden. Weitere Vorteile sind geringerer Schmerzmittelverbrauch, kürzere Rekonvaleszenz sowie Krankenhausliegezeit und ein besseres kosmetisches Ergebnis.

Für die radikale Prostatektomie liegen internationale Langzeitergebnisse zur Tumorkontrolle vor, welche die hohe Effektivität dieser Therapieform belegen.⁴¹ Die nerverhaltende radikale Prostatektomie führt zu keiner Einschränkung der Radikalität der Operation, wenn präoperativ eine richtige Tumorselektion erfolgt.

Intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT) beim Prostatakarzinom

An der Klinik für Strahlentherapie des UKD (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Wilfried Budach) wird zur Strahlenbehandlung des Prostatakarzinoms seit sechs Jahren die intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT) angewendet, bei der nicht nur die Feldbegrenzung, sondern ebenfalls die Strahlendosis innerhalb der Feldfläche moduliert wird. Das geschieht durch zeitgesteuerte Verschiebung beweglicher Lamellen während der Bestrahlung. In mehreren retrospektiven und vier prospektiv randomisierten Studien konnte eine Verbesserung des biochemisch progressionsfreien Überlebens durch Dosissteigerung der primären Strahlentherapie nachgewiesen werden. Allerdings führten in der Vergangenheit die höheren Gesamtdosen bei Anwendung einer konventionellen, 3D-geplanten, konformalen Strahlentherapie zu einer erhöhten Spättoxizität am Rektum. Heute kann, durch den Einsatz der intensitätsmodulierten Radiotherapie (IMRT), eine Dosisescalation bis circa 80 Gray in konventioneller Fraktionierung ohne erhöhte Nebenwirkungsrate durchgeführt werden. Daher ist die IMRT bei einer dosisescalierten Strahlentherapie der Prostata als Standardtherapie anzusehen.

Organerhaltende chirurgische Therapie des Nierenzellkarzinoms versus Radiofrequenzablation

Durch die vermehrt angewendete Bildgebung werden Nierentumore zunehmend in einem frühen Stadium detektiert. Ausgehend von den guten Ergebnissen der Tumorentfernung bei imperativer Indikation (funktionelle oder anatomische Einzelniere) ist die Teilnephrektomie von Nierentumoren auch bei elektiver Indikation bis zu einer Größe von 4 Zentimetern heute die Standardtherapie. Durch die zunehmende Verbreitung der minimal invasiven Operationstechnik, die dank des geringeren operativen Traumas zahlreiche Vorteile aufweist, werden Nierenteilresektionen in den Zentren mit entsprechender Expertise zunehmend laparoskopisch, retroperitoneoskopisch oder roboterassistiert durchgeführt.

Targeted Therapy, mTOR und Immuntherapie beim metastasierten Nierenzellkarzinom

Bis vor Kurzem waren Interferon-alfa (IFN- α), Interleukin-2 (IL-2) Standard in der Behandlung des metastasierten Nierenzellkarzinoms (mNZCa). Prof. Dr. med. Norbert Gattermann, Geschäftsführender Leiter des Universitätstumorzentrum, betreut von interner Seite die interdisziplinäre uroonkologische Ambulanz. Er referierte, dass eine verbesserte Kenntnis der Biologie des mNZCa zur Zulassung der Breitspektrum-Kinase-Inhibitoren Sunitinib, Sorafenib und Temozolomid für die Behandlung des metastasierten NZCas führte. Sunitinib und Temozolomid sind Interferon überlegen. Die

⁴¹ Vgl. Uvin *et al.* (2010).

Kombination von Bevacizumab und Interferon zeigte im Vergleich zu Interferon alleine eine Überlegenheit im progressionsfreien Überleben. Zusammenfassend verbessern die Tyrosinkinase-Inhibitoren das progressionsfreie Überleben in der Erst- und Zweitlinientherapie des mNZCa.

Medizinrecht in der Onkologie

In Düsseldorf arbeiten das Dr.-Micheline-Radzyner-Institut für Rechtsfragen der Medizin (Geschäftsführender Direktor: Univ.-Prof. Dr. Helmut Frister, Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dirk Olzen) und das Universitätsklinikum Düsseldorf zusammen, um interdisziplinär die aus den neuen Gesundheitsgesetzen sich ergebenden Konsequenzen zu diskutieren. Das Ziel einer gemeinsamen Tagung im März 2009 im Rahmen des Symposiums „Klinische Onkologie 2009“ war es, den interdisziplinären Dialog zwischen Medizinern und Juristen auf dem Gebiet der Onkologie zu fördern und die nun folgenden Themen zu klären.

Besonderheiten wissenschaftsgesteuerter *Investigator Initiated Trials* (IITs)

Das Koordinierungszentrum für Klinische Studien (KKS; Wissenschaftlicher Leiter: Univ.-Prof. Dr. Christian Ohmann) ist eine zentrale Einheit der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Aufgabe des KKS ist die Unterstützung aller Aspekte klinischer, meist multizentrischer Studien unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Kriterien, *Good Clinical Practice* (GCP) sowie die Umsetzung aller geltenden gesetzlichen Bestimmungen und Leitlinien. Dies betrifft sowohl zulassungsrelevante Studien als auch wissenschaftsgesteuerte Studien, sogenannte *Investigator-sponsored Trials* (ISTs).

Zu den Aufgaben des KKS gehört weiterhin die Fortbildung von Studienpersonal (zum Beispiel von Studienassistenten, Prüffärzten oder Studienleitern) sowie die Organisation und Durchführung von Fortbildungsveranstaltungen zu aktuellen Themen klinischer Studien.

Klinische Studien mit Arzneimitteln unterliegen dem Arzneimittelgesetz (AMG), sofern es sich nicht um nichtinterventionelle klinische Prüfungen oder Anwendungsbeobachtungen handelt. Damit gelten die Regelungen des AMG und von *Good Clinical Practice* (GCP) auch für wissenschaftsgesteuerte *Investigator Initiated Trials* (IITs), bei denen in der Regel Universitäten oder Universitätskliniken die Sponsorenschaft übernehmen. Unter IITs fallen unter anderem Therapieoptimierungsstudien, Studien mit Arzneimitteln im *Off-label*-Bereich, Studien zu seltenen Erkrankungen (*orphan drugs*) und Studien mit akademisch entwickelten Therapeutika (beispielsweise Stammzellen).

Off-Label-Use in der Onkologie; Leistungsumfang der Gesetzlichen Krankenversicherung bei Behandlung von Patienten in klinischen Studien

Die Verwendung von verschreibungspflichtigen Arzneimitteln außerhalb ihres Zulassungsbereichs, des sogenannten *Off-Label-Use* und die Erstattungsfähigkeit von im *Off-Label-Use* abgegebenen Arzneimitteln in der Onkologie durch die Krankenkasse beschäftigt seit Langem und immer wieder Rechtsprechung und Literatur. Prof. Dr. med.

Axel Heyll, Leiter der Onkologie, Medizinischer Dienst der Krankenkassen Nordrhein, und Dr. med. Dr. jur. Thomas Ufer, Rechtsanwalt und Arzt aus Köln, berichteten, dass, wenn ein Prüfmedikament nicht in Deutschland zugelassen ist, es nur dann zu Lasten der GKV verordnet werden kann, wenn die Voraussetzungen nach § 35 c SGB V erfüllt sind. Ausgeschlossen hingegen ist die Abrechnung bei klinischen Studien für ein in Deutschland nicht zugelassenes Medikament und im Falle eines *Off-Label-Use*, wenn es sich um eine Zulassungsstudie handelt. Die rechtliche Bewertung ist geprägt von Einzelfall- und teilweise Grundsatzentscheidungen des Bundessozialgerichts und Bundesverfassungsgerichts, die jedoch hochgradig auslegungsbedürftig sind. Für den behandelnden Arzt bedeutet dies, dass er sich im Rahmen des *Off-Label-Use* in einer rechtlichen Grauzone bewegt.

Die Durchführung individueller Heilversuche ist an enge Voraussetzungen geknüpft, die vom Bundesverfassungsgericht festgelegt wurden. Es muss eine absehbar tödlich verlaufende Erkrankung („notstandsähnliche Situation“) vorliegen, alle anerkannten Behandlungsmöglichkeiten müssen sich als unwirksam oder objektivierbar kontraindiziert erwiesen haben, und als Ergebnis einer individuellen Nutzen-Risiko-Abwägung muss zumindest feststehen, dass die im Heilversuch angewandte Methode mehr nützt als schadet.

Rechtliche und ethische Grundlagen klinischer Prüfung von Arzneimitteln

Obwohl die klinische Studie heute detailliert spezialgesetzlich geregelt ist, hat sie hinsichtlich des Arzt-Patienten-Verhältnisses ihre rechtliche Grundlage im bürgerlichen Vertragsrecht. Dessen Rechtsnormen werden durch das spezialgesetzliche Regelungs-
werk wie AMG und MPG nicht verdrängt, sondern allenfalls präzisiert. Ernst Jürgen Kratz, Vizepräsident des Oberlandesgerichtes a. D. und Stellvertretender Vorsitzender der Gutachterkommission bei der Ärztekammer Nordrhein, wies in seinem Vortrag insbesondere darauf hin, dass nicht zuletzt durch die Generalklausel des § 138 I BGB auch die ethische und sittliche Bewertung jeder klinischen Studie rechtlich möglich und geboten bleibt.⁴²

Passive Sterbehilfe in der Klinik:

Ergebnisse einer Befragung am Universitätsklinikum Düsseldorf

Passive Sterbehilfe ist der Verzicht auf eine Behandlung (nicht auf palliative Maßnahmen wie eine Schmerztherapie!) bei Sterbenden oder die Beendigung von ärztlichen Maßnahmen, die den Sterbeprozess verlängern würden.

Indirekte Sterbehilfe meint die Inkaufnahme einer Vorverlegung des Todeszeitpunktes als unbeabsichtigte Nebenwirkung einer palliativ-medizinischen Maßnahme, insbesondere der Schmerztherapie. Entscheidend ist die primäre Absicht, das Leiden des Patienten zu lindern. Eine gesetzliche Regelung zur passiven Euthanasie sollte die Grundsätze festlegen.

Prof. Dr. med. Bernd Grabensee, em. Direktor der Medizinischen Universitätsklinik für Nephrologie, Prof. Dr. jur. Helmut Frister, Direktor des Instituts für Rechtsmedizin der HHUD und Dr. jur. Tina Möller, Mitarbeiterin an diesem Institut, untersuch-

⁴² Vgl. Kratz (2002).

ten von April bis August 2006, wie Ärzte am Universitätsklinikum Düsseldorf die in der Rechtsprechung aufgestellten Voraussetzungen bei ihrer Entscheidung auf einen Behandlungsverzicht umsetzten, welche Faktoren ihre Entscheidung beeinflussten, beispielsweise die Lebensqualität, das soziale Umfeld, die Kosten der Behandlung, bereits eingeleitete lebenserhaltende Maßnahmen, und wie sie sich verhalten, wenn ärztliche Entscheidung (Indikation) und mutmaßlicher Wille im Widerspruch stehen. Von der aus rechtlicher Sicht zulässigen Möglichkeit, eine bereits eingeleitete Behandlung abbrechen, weil die Indikation lebenserhaltender Maßnahmen fehlte, machten nur wenige Ärzte Gebrauch. In besonders problematischen Fällen erscheint es sinnvoll, die Entscheidung über einen Behandlungsverzicht unter Hinzuziehung eines interdisziplinär besetzten Ethikrats zu treffen.

Patientenverfügung und Vorsorgevollmacht

Mit dem zunehmenden Fortschritt in der Intensivmedizin wächst die Angst der Bevölkerung vor einer aufgedrängten Lebens- und möglicherweise Leidensverlängerung. Aufgrund dieser Entwicklung gelangt das Institut der Patientenverfügung immer stärker in den Blickpunkt der Öffentlichkeit. Prof. Dr. jur. Dirk Olzen diskutierte die Verbindlichkeit von Patientenverfügungen als Ausdruck des fortwirkenden Selbstbestimmungsrechts.

Ab dem 01.09.2009 sind Voraussetzungen und Rechtsfolgen der Patientenverfügung gesetzlich geregelt. Die inhaltliche Ausgestaltung obliegt unstreitig dem Verfügenden. Es sind keine Formerfordernisse zu beachten.

Gynäkologische und gastrointestinale maligne Tumoren in 6.961 Begutachtungsverfahren der Gutachterkommission Nordrhein

Insgesamt wurden von der Ärztekammer Nordrhein in den letzten fünf Jahren (2003–2007) 6.961 Gutachterliche Verfahren abgeschlossen. Tumorerkrankungen (Hauptdiagnose *ex post*) betragen insgesamt 10,2 Prozent (n = 710).

Häufigste Tumorerkrankung ist mit 2,7 Prozent das Mammakarzinom. Anträge zur Überprüfung der Diagnostik und Therapie bösartiger Erkrankungen machten knapp ein Viertel der in der Gynäkologie und Geburtshilfe abgeschlossenen Verfahren aus. In 35 Prozent haben sich, bei Vorliegen einer gynäkologischen Tumorerkrankung, die gegenüber dem Fachgebiet erhobenen Behandlungsfehlervorwürfe bestätigt (35 Prozent). Die Vorwürfe betrafen hauptsächlich die Erstdiagnostik.

An zweiter Stelle der Häufigkeit folgen die Kolonkarzinome (einschließlich Rektum) mit einem Anteil von 1,2 Prozent und an siebter Stelle die bösartigen Magentumoren mit nur 0,3 Prozent, wie Prof. Dr. med. Georg Strohmeyer, em. Direktor der Medizinischen Universitätsklinik für Gastroenterologie, ausführte. In der Gutachterkommission der Ärztekammer Nordrhein wurden insgesamt 32 Prozent der Behandlungsfehlervorwürfe bestätigt. Die Feststellung von Behandlungsfehlern führte im Durchschnitt nur in zwei Drittel der für den Patienten positiv beschiedenen Verfahren zur Haftung des Arztes für einen Gesundheitsschaden. In den übrigen Fällen bleibt der Fehler folgenlos, weil er entweder zu keinem erkennbaren Schaden geführt hat, oder der Schaden nicht mit Sicherheit auf den Fehler zurückzuführen ist.

Eine sorgfältige Dokumentation aller klinischen Befunde, diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen schützt vor unberechtigt gestellten Ansprüchen. Jede getroffene Maßnahme muss klar indiziert sein. Verfahrenstypische Komplikationen – auch seltene – sind aufklärungspflichtig; sonst ist die Maßnahme rechtswidrig und der Arzt haftet bei ansonsten sachgerechter Behandlung für alle Folgen. Es empfiehlt sich, wesentliche Inhalte des Aufklärungsgesprächs zu dokumentieren. Zur Gefahrenabwehr ist eine Sicherungsaufklärung für den Patienten erforderlich. Eine gute Kommunikation mit dem Patienten und seinen Angehörigen über die notwendige Diagnostik, Therapie und unerwartete Komplikationen dient dem Arzt-Patienten-Verhältnis sowie der Vermeidung von Arzthaftpflichtauseinandersetzungen.

Zusammenfassung

Im UKD tragen viele Ärzte mit ihrem Spezialwissen zur modernen Krebsbehandlung bei. Die Tumorthherapie ist deshalb nicht Aufgabe einer einzelnen onkologischen Abteilung, sondern findet in mehreren Kliniken statt. Dabei arbeiten die Ärzte des UKD eng zusammen. Mit Hilfe moderner Technik wird eine präzise Diagnose gestellt und in interdisziplinären Konferenzen das Behandlungskonzept festgelegt. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit auf dem medizinrechtlichen Gebiet dient dazu, die aus den neuen Gesundheitsgesetzen sich ergebenden Konsequenzen interdisziplinär zu diskutieren.

Literatur

- ALBERS P., R. SIENER, S. KREGE *et al.* und GERMAN TESTICULAR CANCER STUDY GROUP (2008). „Randomized phase III trial comparing retroperitoneal lymph node dissection with one course of bleomycin and etoposide plus cisplatin chemotherapy in the adjuvant treatment of clinical stage I Nonseminomatous testicular germ cell tumors. AUO trial AH 01/94 by the German Testicular Cancer Study Group“, *Journal of Clinical Oncology* 26(18), 2966–2972.
- ALBRECHT, U. (2008). *Stufe-3-Leitlinie Brustkrebs-Früherkennung in Deutschland*. München, Wien und New York.
- ARMITAGE, J. O. und D. D. WEISENBURGER (1998). „New approach to classifying non-Hodgkin's lymphomas: clinical features of the major histologic subtypes. Non-Hodgkin's Lymphoma Classification Project“, *Journal of Clinical Oncology* 16, 2780–2795.
- BIRKMEYER, J. D. *et al.* (2007). „Hospital volume and late survival after cancer surgery“, *Annals of Surgery* 245, 777–783.
- BLANCHARD, P. und C. LE PECHOUX (2010). „Prophylactic cranial irradiation in lung cancer“, *Current Opinion Oncology* 22(2), 94–101.
- BUDACH, W. und S. ROTH (2009). „Neue Strategien der Strahlentherapie beim Mammakarzinom inklusive partieller Brustbestrahlung“, in: S. L. ROTH, W. JANNI, C. NESTLE-KRÄMLING und W. BUDACH (Hrsg.). *Klinische Onkologie 2009/2010. Symposiumsband 2: Mammakarzinom*. Düsseldorf, 34–37.
- CHESON, B. D. und M. J. RUMMEL (2009). „Bendamustine: rebirth of an old drug“, *Journal of Clinical Oncology* 27(9), 1492–1501.
- COSTA, R. B., G. KURRA, L. GREENBERG *et al.* (2010). „Efficacy and cardiac safety of adjuvant trastuzumab-based chemotherapy regimens for HER2-positive early breast cancer“, *Annals of Oncology* 21(11), 2153–2160.

- DIMOPOULOS, M., A. SPENCER, M. ATTAL, H. M. PRINCE *et al.* (2007). "Lenalidomide plus dexamethasone for relapsed or refractory multiple myeloma", *New England Journal of Medicine* 357, 2123–2132.
- FENK, R., N. HIERONIMUS, U. STEIDL, I. BRUNS T. GRAEF, F. ZOHREN, L. RUF, R. HAAS und G. KOBBE. (2006). „Sustained G-CSF plasma levels following administration of pegfilgrastim fasten neutrophil reconstitution after high-dose chemotherapy and autologous blood stem cell transplantation in patients with multiple myeloma“, *Experimental Hematology* 34, 1296–1302.
- FENK, R., M. MICHAEL, F. ZOHREN, T. GRAEF, A. CZIBERE, I. BRUNS *et al.* (2007). "Escalation therapy with bortezomib, dexamethasone and bendamustine for patients with relapsed or refractory multiple myeloma", *Leukemia Lymphoma* 48, 2345–2351.
- FIETKAU, R., V. HEINEMANN, W. T. KNOEFEL, H. OETTLE und A. TANNAPFEL (2010). „Neue Daten zum Pankreaskarzinom“, *Onkologie* 33 (Supplement 4), 31–35.
- FLECKENSTEIN, J. und C. RÜBE (2009). „Strahlentherapie aggressiver Non-Hodgkin-Lymphome“, in: S. L. ROTH, N. GATTERMANN, R. und R. HAAS (Hrsg.). *Klinische Onkologie 2009/2010. Symposiumsband 1: Lymphome und Leukämien, Bronchialkarzinom*. Düsseldorf, 29–34.
- GATTERMANN, N., A. KÜNDGEN und U. GERMING (2007). „Treatment of patients with high-risk myelodysplastic syndromes“, *Cancer Treatment Review* 33 (Supplement 1), 64–68.
- GEBSKI, V., B. BURMEISTER, B. M. SMITHERS *et al.* (2007). „Survival benefits from neoadjuvant chemoradiotherapy or chemotherapy in oesophageal carcinoma: a metaanalysis“, *Lancet Oncology* 8, 226–234.
- GERMING, U., C. AUL, C. M. NIEMEYER, R. HAAS und J. M. BENNETT (2008). "Epidemiology, classification and prognosis of adults and children with myelodysplastic syndromes", *Annals of Hematology* 87(9), 691–699.
- GERMING, U. und R. HAAS (Hrsg., 2009). *Myelodysplastische Syndrome Bilanz des aktuellen Wissens*. Düsseldorf.
- GRABENBAUER, G. G. und T. B. BRUNNER (2009). „Strahlentherapie beim Pankreaskarzinom“, in: S. L. ROTH, H. F. GABBERT, D. HÄUSSINGER und W. T. KNOEFEL (Hrsg.). *Klinische Onkologie 2009/2010. Symposiumsband 3: Gastroenterologische und chirurgische Onkologie*. Düsseldorf, 22–29.
- GRAESER, M. K., C. ENGEL, K. RHIEM, R. SCHMUTZLER *et al.* (2009). „Contralateral Breast Cancer Risk in BRCA1 and BRCA2 Mutation Carriers“, *Journal of Clinical Oncology* 27, 5887–5892.
- HEYLL, A., D. SOEHNEN, G. KOBBE *et al.* (1997). „Idarubicin, melphalan and cyclophosphamide: an intensified high-dose regimen for the treatment of myeloma patients“, *Leukemia* 11 (Supplement 5), 32–34.
- HULSCHER, J. B. und J. J. VAN LANSCHOTT (2005). „Individualised surgical treatment of patients with an adenocarcinoma of the distal oesophagus or gastro-oesophageal junction“, *Digestive Surgery* 22, 130–134.
- JAFFE, E. S. (2009). „The 2009 WHO classification of lymphomas: implications for clinical practice and translational research“, *Hematology American Society of Hematologic Education Program*, 523–531.
- KOBBE, G., D. SOEHNEN, U. BAUSER *et al.* (1999). „Factors influencing G-CSF-mediated mobilization of hematopoietic progenitor cells during steady-state hematopoiesis in patients with malignant lymphoma and multiple myeloma“, *Annals Hematology* 78, 456–462.
- KRATZ, E. J. (2007). „Die Abgrenzung der Arzneimittelstudie nach dem AMG von der Behandlung“, *Versicherungsrecht*, 1449.
- KREIENBERG, R. (Hrsg., 2008). *Interdisziplinäre S3-Leitlinie für die Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Mammakarzinoms*. München, Berlin und New York.

- KUENDGEN, A., M. SCHMID, R. SCHLENK, S. KNIPP, B. HILDEBRANDT, C. STEIDL, U. GERMING, R. HAAS, H. DÖHNER und N. GATTERMANN (2006). „Histone deacetylase (HDAC) inhibitor valproic acid as monotherapy or in combination with all-trans retinoic acid in patients with acute myeloid leukemia“, *Cancer* 106, 112–119.
- KUENDGEN, A. und N. GATTERMANN (2007). „Valproic acid for the treatment of myeloid malignancies“, *Cancer* 10, 943–954.
- NEUMANN, F., J. MARKETT und R. FENK *et al.* (2008). Therapy adapted to molecular response in patients with chronic myelogenous leukaemia in first chronic phase: results of the Duesseldorf study“, *Hematology Oncology*, 26(4), 213–218.
- PÉCHOUX, C. LE, A. DUNANT, S. SENANT *et al.* (2009). „Standard-dose versus higher-dose prophylactic cranial irradiation (PCI) in patients with limited-stage small-cell lung cancer in complete remission after chemotherapy and thoracic radiotherapy (PCI 99-01, EORTC 22003-08004, RTOG 0212, and IFCT 99-01): a randomised clinical trial“, *The Lancet Oncology* 10(5), 467–474.
- PFREUNDSCHUH, M., C. ZWICK und S. ZEYLNALOVA (2008a). „Dose-escalated CHOEP for the treatment of young patients with aggressive non-Hodgkin's lymphoma: II. Results of the randomized high-CHOEP trial of the German High-Grade Non-Hodgkin's Lymphoma Study Group (DSHNHL)“, *Annals of Oncology* 19(3), 545–552.
- PFREUNDSCHUH, M., J. SCHUBERT, M. ZIEPERT *et al.* (2008b). „Six versus eight cycles of bi-weekly CHOP-14 with or without rituximab in elderly patients with aggressive CD20+ B-cell lymphomas: a randomised controlled trial (RICOVER-60)“, *The Lancet Oncology* 9, 105–116.
- RACK, B., C. SCHINDLBECK, J. STOCK, W. JANNI und SUCCESS STUDY GROUP (2010). „Prevalence of CA 27.29 in primary breast cancer patients before the start of systemic treatment“, *Anticancer Research* 30(5), 1837–1841.
- RÖDEL, C., C. WEISS und R. SAUER (2006). „Trimodality treatment and selective organ preservation for bladder cancer“, *Journal of Clinical Oncology* 24, 5536–5544.
- ROTH, S. L., H. SACK, W. SCHAEBEN *et al.* (1984). „Primär extranodale Non-Hodgkin-Lymphome: Eine retrospektive Untersuchung von 519 Einzelkasuistiken aus Köln und der Literatur“, in: V. DIEHL und H. SACK (Hrsg.). „Diagnostik und Therapie der Non-Hodgkin-Lymphome“, *Aktuelle Onkologie* 12, 139–177.
- ROTH, S. L., W. AUDRETSCH, H. BOJAR, I. LANG, R. WILLERS und W. BUDACH (2010). „Retrospective study of neoadjuvant versus adjuvant radiochemotherapy in locally advanced noninflammatory breast cancer“, *Strahlentherapie & Onkologie* 186(6), 1–8.
- RUCH, M., J. BRADE, C. SCHOEBER *et al.* (2009). „Long-term follow-up-findings in mammography and ultrasound after intraoperative radiotherapy (IORT) for breast cancer“, *Breast* 18(5), 327–334.
- RÜBE, C., T. P. NGUYEN, M. KLÖSS *et al.* (2001). „Consolidation radiotherapy to bulky disease in aggressive NHL. First results of the NHL B-94 trial of the DSHNHL“, *Annals of Hematology* 2001(80) (Supplement 3), B84–B85.
- RUMMEL, M. J., K. HEINE, H. BODENSTEIN, M. BALDUS, M. STAUCH, U. VON GRUENHAGEN, A. BANAT und U. KAISER (2008). „Efficacy and safety of bendamustine and rituximab in the treatment of indolent and mantle cell lymphomas in older patients“, *Journal of Clinical Oncology* 26, May 20 (Supplement), abstr 8572.
- RUSSELL, S. D., L. KIMBERLY, L. BLACKWELL *et al.* (2010). „Independent adjudication of symptomatic heart failure with the use of doxorubicin and cyclophosphamide followed by trastuzumab adjuvant therapy: a combined review of cardiac data from the National Surgical Adjuvant breast and Bowel Project B-31 and the North Central Cancer Treatment Group N9831 Clinical trials“, *Journal of Clinical Oncology* 28, 3416–3421.

- SALEH, A., K. KURZ und U. MÖDDER (2005). „Mammographie, Brustultraschall und Kernspinnmammographie“, *Radiologie Update* 5, 285–316.
- SCHAUER, M. und W. T. KNOEFEL (2010). „Neoadjuvant chemotherapy in Barrett’s carcinoma – Prognosis and response prediction“, *Anticancer Research* 30, 1065–1070.
- SCHMITT, M. (2009). „Gastrointestinale Stromatumore (GIST): Adjuvante Therapie: neue Aspekte“, in S. L. ROTH, H. F. GABBERT, D. HÄUSSINGER und W. T. KNOEFEL (Hrsg.). *Gastroenterologische und chirurgische Onkologie. Band 3, Klinische Onkologie 2009/2010*. Düsseldorf, 37–43.
- SEUFFERLEIN, T. und G. ADLER (2009). „Die S3-Leitlinie des exokrinen Pankreaskarzinoms“, *Medizinische Klinik* 104(11), 869–874.
- SMITH, B. D., D. W. ARTHUR, T. A. BUCHHOLZ *et al.* (2009). „Accelerated partial breast irradiation Consensus Statement from the American Society for Radiation Oncology“, *Journal of the American College of Surgeons* 209, 269–277.
- STAHL, M., M.K. WALZ, M. STUSCHKE, N. LEHMANN *et al.* (2009). „Phase III comparison of pre-operative chemotherapy compared with chemoradiotherapy in patients with locally advanced adenocarcinoma of the esophagogastric junction“, *Journal of Clinical Oncology* 27(6), 851–856.
- STAHL, M., W. BUDACH, H. J. MEYER und A. CERVANTES (2010). „ESMO Guidelines Working Group. Esophageal cancer: Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up“, *Annals of Oncology* 21 (Supplement 5), v46–v49.
- SUTTMANN, H., M. RETZ und J. E. GSCHWEND (2007). „Gibt es eine Indikation für eine adjuvante oder neoadjuvante systemische Therapie des Blasenkarzinoms“, *Urologe A* 46, 1379–1380 und 1382–1384.
- TRÜMPER, L., C. ZWICK, M. ZIEPERT, K. HOHLOCH, R. SCHMITS, M. MOHREN *et al.* (2008). „Dose-escalated CHOEP for the treatment of young patients with aggressive non-Hodgkin’s lymphoma: I. A randomized dose escalation and feasibility study with bi- and tri-weekly regimens“, *Annals of Oncology* 19, 538–544.
- UVIN, P., J. M. DE MEYER und G. VAN HOLDERBEKE (2010). „A comparison of the peri-operative data after open radical retropubic prostatectomy or robotic-assisted laparoscopic prostatectomy.“ *Acta Chirurgica Belgica* 110(3), 313–316.
- WEISS, C., M. RETZ, J. GSCHWEND, P. ALBERS und C. RÖDEL (2009). „Neoadjuvante Radiochemotherapie des muskelinvasiven Harnblasenkarzinoms“, in: S. L. ROTH, P. ALBERS und W. BUDACH (Hrsg.). *Klinische Onkologie 2009/2010. Symposiumsband 4: Uroonkologie*. Düsseldorf, 11–15.
- XIAO, Y., L. PAPIEZ, R. PAULUS *et al.* (2009). „Dosimetric evaluation of heterogeneity corrections for RTOG 0236: stereotactic body radiotherapy of inoperable stage I-II non-small-cell lung cancer“, *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*. 73(4), 1235–1242.
- YAKAR, D., T. HAMBROCK, H. HUISMAN *et al.* (2010). Feasibility of 3T dynamic contrast-enhanced magnetic resonance-guided biopsy in localizing local recurrence of prostate cancer after external beam radiation therapy. *Investigative Radiology* 45(3), 121–125.
- ZOHREN, F. (2009). „Molekulares Monitoring bei niedrig malignen Lymphomen“, in: S. L. ROTH, N. GATTERMANN und R. HAAS (Hrsg.). *Klinische Onkologie 2009/2010. Symposiumsband 1: Lymphome und Leukämien, Bronchialkarzinom*. Düsseldorf, 21–28.



Prof. Dr. Johannes Siegrist

Johannes Siegrist, Jahrgang 1943, studierte Soziologie, Sozialpsychologie, Geschichte und Philosophie an den Universitäten Basel und Freiburg im Breisgau. 1969 wurde er promoviert, 1973 habilitierte er sich.

Von 1973 bis 1992 war er Professor für Medizinische Soziologie an der Philipps-Universität Marburg. Seit 1992 ist er Professor für Medizinische Soziologie an der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Leiter des Weiterbildungsstudiengangs Master of Science in Public Health.

Gastprofessuren führten ihn an die Johns-Hopkins-University, Baltimore, USA, an die Universität Utrecht und an das Institut für Höhere Studien, Wien.

Seine Forschungsschwerpunkte sind Arbeitsleben und Gesundheit, soziale Ungleichheit und Gesundheit sowie die Versorgungsforschung.

Johannes Siegrist ist Autor zahlreicher wissenschaftlicher Originalarbeiten und Buchbeiträge. Zu den Monographien gehört der Band *Medizinische Soziologie* (6. Auflage 2005).

Er erhielt mehrere nationale und internationale Auszeichnungen und ist Mitglied der Academia Europaea (London) sowie korrespondierendes Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften.



Prof. Dr. Dr. Andrea Icks

Nach Ausbildung in Medizin, Gesundheitswissenschaften und Business Administration an den Universitäten Düsseldorf und Hagen (Wales) sowie klinischer und wissenschaftlicher Tätigkeit an den Universitäten Düsseldorf, Köln und Bielefeld ist Andrea Icks seit 2010 Leiterin des Funktionsbereichs Public Health an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ihre wissenschaftlichen Schwerpunkte liegen in der Epidemiologie, Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie in den Bereichen Stoffwechselerkrankungen/Diabetologie und Traumatologie.

JOHANNES SIEGRIST und ANDREA ICKS

Gesundheit und Gesellschaft – eine neue Initiative an der Medizinischen Fakultät

Zur Bedeutung des Themas

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse der Medizin speisen sich aus drei Quellen: der biomedizinisch-experimentellen Grundlagenforschung, der klinischen Forschung und der Public-Health-Forschung. Erstere bildet das Fundament neuer Erkenntnisse zu Mechanismen der Krankheitsentstehung und zu wirksamen Methoden der Krankheitsfrüherkennung, -behandlung und -vorbeugung. Mit den Fortschritten der Molekularbiologie und Genetik hat die medizinische Grundlagenforschung in den vergangenen Jahrzehnten weltweit einen gewaltigen Aufschwung erfahren und wichtige neue Einsichten in Prozesse der Krankheitsentstehung ermöglicht. Die klinische Forschung benutzt das Instrument randomisierter kontrollierter klinischer Studien zum Nachweis der Wirkung neuer Therapien und erforscht darüber hinaus Gesetzmäßigkeiten des Krankheitsverlaufs bei definierten Patientengruppen. Optimierte Behandlungsverfahren, Verhinderung von Rückfällen nach Erstmanifestation chronischer Erkrankungen und Verbesserungen von Überlebenszeit und Lebensqualität zählen zu den greifbaren Erfolgen dieser Forschungsrichtung für Patientinnen und Patienten. Demgegenüber richtet sich das Interesse der Public-Health-Forschung auf Bedingungen, die den Gesundheitszustand ganzer Bevölkerungsgruppen beeinflussen. Hierzu werden zum einen epidemiologische Studien durchgeführt, in denen Zusammenhänge zwischen bestimmten Umweltfaktoren oder bestimmten Merkmalen von Individuen (beispielsweise Genen, gesundheitsrelevanten Verhaltensweisen) und Erkrankungsrisiken im Längsschnitt untersucht werden. Zum anderen wird das medizinische Versorgungssystem mit seinem Beitrag zur Behandlung und Verhütung von Krankheiten analysiert (Versorgungsforschung).

Angesichts der Zunahme chronisch-degenerativer Krankheiten mit vielfältigen schädlichen Einflüssen der natürlichen und der sozialen Umwelt sowie des gesundheitsriskanten Verhaltens kommt dieser dritten Erkenntnisquelle moderner Medizin eine wachsende Bedeutung zu. Durch Fortschritte bei der Identifizierung von Risikofaktoren weit verbreiteter Zivilisationskrankheiten sowie relevanter Infektionskrankheiten können Krankheitsfrüherkennung, Prävention und wirksame Behandlung verbessert werden. Durch die konsequente Umsetzung neuer Erkenntnisse der Public-Health-Forschung wird ein Beitrag zur Verbesserung des Gesundheitszustands ganzer Bevölkerungsgruppen, nicht nur einzelner Patienten geleistet. Die konstruktive Zusammenarbeit aller drei Forschungsrichtungen bildet eine ideale Voraussetzung für die Entwicklung international kompetitiver Leistungen in Forschung, Lehre und Krankenversorgung am Standort.

An der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität und den mit ihr verbundenen Instituten der Leibniz-Gesellschaft weisen alle drei Forschungsrichtungen eine feste Tradition auf. Diese spiegelt sich in erster Linie in der Etablierung von Son-

derforschungsbereichen, Forschergruppen und Graduiertenschulen der Deutschen Forschungsgemeinschaft sowie in einer Vielzahl zusätzlich eingeworbener und erfolgreich durchgeführter Drittmittelvorhaben wider. Durch Umverteilung und Bündelung personeller und infrastruktureller Ressourcen werden zudem Voraussetzungen für die gezielte Stärkung zukunftsweisender wissenschaftlicher Entwicklungen geschaffen. Beispiele solcher Initiativen der letzten Jahre am Standort sind das Institut für Molekulare Medizin und das Koordinierungszentrum für Klinische Studien. Als weiteres Beispiel dient das seit kurzem im Aufbau befindliche Zentrum für Gesundheit und Gesellschaft (*Centre for Health and Society*), über dessen Aufgaben und beispielhafte Forschungsthemen hier erstmals berichtet wird.

Ein Zentrum für Gesundheit und Gesellschaft an der Medizinischen Fakultät

Zwei Überlegungen standen bei der Planung eines Zentrums für Gesundheit und Gesellschaft im Vordergrund. Erstens sollten die verschiedenen Professuren und Institute, deren Fachgebiete sich inhaltlich und methodisch mit Aspekten der Bevölkerungsgesundheit, der Prävention und der Erforschung des medizinischen Versorgungsgeschehens befassen, in einer verbindlichen Form der Kooperation Synergien entwickeln, die bisher in dem geringen Grad der Vernetzung selbständiger Einrichtungen kaum möglich waren. Dies betrifft in erster Linie die Professuren für Arbeits- und Sozialmedizin, für Medizinische Soziologie und für Allgemeinmedizin. Zugleich war beabsichtigt, die Zusammenarbeit mit denjenigen Arbeitsgruppen der beiden am Ort etablierten Leibniz-Institute zu verfestigen, die sich ebenfalls der bevölkerungsmedizinischen Forschung widmen, in erster Linie der Professur für Umweltepidemiologie am Institut für Umweltmedizinische Forschung sowie der Professur für Biometrie und Epidemiologie am Deutschen Diabetes-Zentrum. Da in den nächsten fünf Jahren die Stelleninhaber leiter der Professuren der genannten Institute oder Abteilungen der Medizinischen Fakultät altersbedingt ausscheiden werden, ergibt sich mit der Zentrumsgründung eine günstige Gelegenheit, personell und inhaltlich neue Impulse zu setzen und die Zusammenarbeit zukunftsweisend weiter zu entwickeln.

Die zweite Überlegung bezog sich auf die Bündelung und Stärkung wissenschaftlicher Aktivitäten in Forschung, Lehre und Krankenversorgung, die der Versorgungsforschung zuzuordnen sind. Dieses wissenschaftliche Gebiet umfasst neben der Gesundheitsökonomie weitere Disziplinen und analysiert Auswirkungen von Strukturen, Prozessen sowie Ergebnissen des medizinischen Leistungsspektrums auf den Gesundheitszustand einer Bevölkerung. In diese Analyse werden auch Bedarf und Inanspruchnahme medizinischer Einrichtungen einbezogen, damit aus den gewonnenen Erkenntnissen eine optimale Abstimmung von Angebot und Nachfrage erzielt werden kann. Die Erkenntnisse der Versorgungsforschung können somit zu einer Verringerung der Krankheitslast in Bevölkerungsgruppen und zur Stärkung der Prävention beitragen.¹

Auch in diesem Gebiet sind am Standort vielfältige Vorarbeiten geleistet worden. Durch die Wahl eines zukunftsweisenden Rahmenthemas – der Erforschung von Bedingungen optimierter Versorgung der großen Gruppe chronisch Kranker, die gleich-

¹ Vgl. Raspe *et al.* (2010).

zeitig unter mehr als einer gesundheitlichen Störung leiden (Korbidität) – und durch eine koordinierte Antragstellung auf Forschungsförderung ist für eine erste Phase dieser neuen Entwicklung am Standort eine Initiative ergriffen worden. Sie wird durch die Entscheidung der Medizinischen Fakultät bekräftigt, die Versorgungsforschung als einen von drei Entwicklungsbereichen ihres Forschungsprofils für die kommenden Jahre festzuschreiben. In diese Überlegungen fügt sich auch der Plan, zwei Professuren mit ihren Arbeitsgruppen strukturell stärker zu verankern und zugleich deren Expertise dem im Aufbau befindlichen neuen Zentrum besser zugänglich zu machen. Dies betrifft zum einen die mit der Leitung des Koordinierungszentrums für klinische Studien beauftragte Professur, zum anderen die vor kurzem neu besetzte Professur für Public Health, unter deren Leitung zusätzlich die Arbeitsgruppe *Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie* am Deutschen Diabetes-Zentrum steht.

Eine theoretisch und methodisch anspruchsvolle Versorgungsforschung am Standort hat mit ihren Transferleistungen für die patientenorientierte Forschung im Universitätsklinikum Düsseldorf hohe Bedeutung, insbesondere angesichts verschiedener zurzeit in Vorbereitung befindlicher Planungen klinischer Zentren, welche innovative Forschung mit optimierten Therapie- und Präventionsansätzen zu verbinden beabsichtigen.

Der Weiterbildungsstudiengang Public Health

1989 errichtete das damalige Bundesministerium für Forschung und Technologie bundesweit fünf Forschungsverbände zur Stärkung der universitären Forschung und Lehre im Gebiet Public Health. In einem dieser Verbände schlossen sich Arbeitsgruppen der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität und der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Bielefeld zusammen, um eine enge Verbindung zwischen akademischer Forschung und Lehre zu entwickeln. Zu diesem Zweck wurde an jedem der beiden Standorte ein postgradualer Studiengang Public Health aufgebaut. Er sollte den bereits in verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens tätigen Akademikerinnen und Akademikern die Möglichkeit bieten, sich durch Erwerb entsprechender neuer Kenntnisse und Fertigkeiten für Aufgaben der Gesundheitsförderung und Prävention, der wissenschaftlichen Forschung sowie des Managements und der Steuerung in Organisationen des Gesundheitswesens weiter zu qualifizieren. Am Düsseldorfer Standort haben bisher mehr als 250 Teilnehmer den Studiengang Public Health erfolgreich absolviert. Viele der Absolventen sind inzwischen in leitenden Positionen in Einrichtungen des medizinischen Versorgungssystems, bei Verbänden, in Beratungsorganisationen, in Institutionen der Forschung sowie in internationalen Organisationen mit Aufgaben im Bereich Public Health tätig.

Das Ausbildungsprogramm steht seit seiner Einrichtung im Jahr 1991 unter der Leitung der Professur für Medizinische Soziologie. Das Dozentenkollegium konnte im Jahr 2000 durch eine eigenständige Professur für Public Health gestärkt werden. Mit Inkrafttreten des neuen Hochschulgesetzes wurde das Programm vor zwei Jahren in einen gebührenpflichtigen Weiterbildungsstudiengang mit Abschluss eines Master of Science umgewandelt und akkreditiert. Eine weitere Stärkung erfuhr der Studiengang dadurch, dass das interuniversitäre Weiterbildungsprogramm Epidemiologie, das eben-

falls mit einem Master of Science abgeschlossen wird, neben den Standorten Mainz und Bielefeld den Standort Düsseldorf integrierte. Hier werden die von der Professur für Biometrie und Epidemiologie am Deutschen Diabetes-Zentrum geleiteten Epidemiologie-Kurse in enger Verbindung mit dem Studiengang Public Health durchgeführt. In dem neuen Zentrum für Gesundheit und Gesellschaft der Fakultät bilden diese beiden Weiterbildungsstudiengänge wichtige Bausteine einer Verbindung von Lehre und Forschung zu dem Themenbereich *Gesundheit und Gesellschaft*.

Diese Verbindung kann zukünftig auch für die aktuell in Vorbereitung befindliche Neugestaltung des Medizinstudiums an der Heinrich-Heine-Universität hilfreich sein. Mit dem geplanten Modellstudiengang wird neben weit reichenden inhaltlichen und didaktischen Neuerungen beabsichtigt, den Studierenden mehr Freiraum für ihre Qualifizierung in der Forschung und bei der Vorbereitung auf weitere ärztliche Berufsfelder zu geben. Damit wird auch einer Verknüpfung zwischen dem Medizinstudium und den Weiterbildungsstudiengängen am Standort der Weg bereitet.

Da Forschung und Lehre in starkem Maße auf grenzüberschreitenden Austausch ausgerichtet und angewiesen sind, haben die Gremien der Fakultät beschlossen, dem Zentrum von Anfang an eine englischsprachige Bezeichnung zu geben. Damit wird die bereits am Standort entwickelte internationale Zusammenarbeit mit Institutionen gleicher oder ähnlicher Zielsetzung und Namensgebung, beispielsweise dem *International Institute of Health and Society* am University College of London, auch symbolisch bekräftigt. Im folgenden Abschnitt wird kurz dargestellt, welche Erkenntnisfortschritte aus einer solchen Zusammenarbeit bereits entstanden sind.

An zwei Beispielen aktueller Forschung mit engem thematischen Bezug zu dem *Centre for Health and Society* sollen die bisher eher allgemeinen Aussagen dieses Beitrags konkretisiert und anschaulich erläutert werden. Das erste Beispiel befasst sich mit krankmachenden Arbeitsbedingungen im modernen Erwerbsleben und der praktischen Bedeutung entsprechender Erkenntnisse für eine gesundheitsförderliche Gestaltung des Arbeitslebens in rasch alternden Gesellschaften. Hier werden neuere Forschungsarbeiten aus dem Institut für Medizinische Soziologie der Heinrich-Heine-Universität im Überblick skizziert. Das zweite Beispiel betrifft eine weit verbreitete Volkskrankheit, den Typ-2-Diabetes mellitus. Aus dem Funktionsbereich Public Health und der Abteilung Biometrie und Epidemiologie des Deutschen Diabetes-Zentrums werden neu gewonnene Einsichten in die mit dieser Erkrankung assoziierten gesundheitlichen Risiken dargestellt, und es wird gezeigt, welche Herausforderungen sich daraus für eine wirksame Versorgung dieser gesundheitspolitisch relevanten Krankheit ergeben.

Moderne Erwerbsarbeit und demographisches Altern

In den fortschrittlichsten Ländern der Erde hat die Lebenserwartung in den vergangenen 150 Jahren in jedem Jahrzehnt um etwa 2,5 Jahre zugenommen. Daher sind sie, bei zugleich sinkenden Geburtenziffern, zu „alternden Gesellschaften“ geworden. Typisch für diese Länder ist nicht nur der hohe Anteil von über 60-Jährigen an der Gesamtbevölkerung – er beträgt in Deutschland zurzeit etwa 22 Prozent – sondern typisch ist auch die Tatsache, dass die Gruppe der Hochbetagten schneller wächst als jede andere Altersgruppe. Damit wachsen auch die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Probleme

der Bewältigung dieser Entwicklung, denkt man etwa an die Finanzierung von Renten, an steigende Krankheitslasten und Krankheitskosten, an wachsenden Pflegebedarf oder an die zunehmende Vereinsamung älterer Menschen. Besonders stark wird dieser Anlemdruck auf der erwerbstätigen Bevölkerung lasten, deren Lebensarbeitszeit zugleich ausgeweitet wird. Angesichts dieser Entwicklung besteht eine besondere gesellschaftspolitische Herausforderung darin, die Leistungsfähigkeit und Gesundheit einer möglichst großen Zahl arbeitender Menschen durch geeignete Maßnahmen zu erhalten.

Betrachtet man die Erwerbsarbeit in modernen Gesellschaften, so lässt sich auch hier ein weit reichender Wandel feststellen. Er wird mit den Stichworten „Dienstleistungsgesellschaft“, „Informationsgesellschaft“ und „wirtschaftliche Globalisierung“ nur unzureichend charakterisiert, denn zugleich ändern sich auch die Beschäftigungsformen und die erwerbsbiographischen Verläufe. Befristete Verträge, Teilzeitarbeit, neue Formen der Selbständigkeit, erhöhte Mobilität und Berufswechsel breiten sich ebenso aus wie Arbeitsintensivierung und Arbeitsplatzunsicherheit. Das Gewicht traditioneller gesundheitlicher Gefährdungen am Arbeitsplatz – physikalische und chemische Noxen, schwere körperliche Arbeit und hohes Unfallrisiko – ist geringer geworden, zugleich nehmen jedoch psychische Belastungen und Beanspruchungen in vielen Berufen zu. Diese Einschätzung wird beispielsweise durch Ergebnisse einer seit 1999 regelmäßig durchgeführten europaweiten Befragung zu Arbeitsbedingungen gestützt. In der vierten Befragungswelle 2005 lag der Anteil der Arbeitnehmer, die über eine Zunahme der Arbeitsverdichtung und des Arbeitsdrucks klagten, bereits bei 43 Prozent.² Lässt sich die gesundheitliche Gefährdung, die von psychischen Belastungen am Arbeitsplatz ausgeht, wissenschaftlich nachweisen? Und können entsprechende Erkenntnisse einen Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsfähigkeit und Gesundheit der Beschäftigten – insbesondere im mittleren und höheren Erwerbsalter – leisten?

Antworten auf diese Fragen werden weltweit gesucht. Sie sind deshalb so schwierig, weil psychische Belastungen nicht direkt messbar sind. Vielmehr werden sie in vielfältigen Ausprägungen erfahren und oft von den Betroffenen subjektiv unterschiedlich erlebt. Die Forschung benötigt daher theoretische Modelle, anhand deren bestimmt werden kann, welche Aspekte aus dem komplexen und vielfältigen Belastungserleben am Arbeitsplatz die Gesundheit tatsächlich beeinträchtigen. Diese Modelle orientieren sich an Erkenntnissen der Stressforschung, einer Forschungsrichtung, die untersucht, über welche psychischen und biologischen Mechanismen bedrohliche, belastende Lebensumstände dazu führen, dass die davon betroffenen Menschen nachfolgend bestimmte Krankheiten erleiden.³ Eines dieser Modelle ist von unserer Arbeitsgruppe am Institut für Medizinische Soziologie der Heinrich-Heine-Universität entwickelt worden. Nachfolgend wird es kurz beschrieben, um anschließend zu zeigen, wie darauf aufbauend wissenschaftliche Daten gesammelt und neue Einsichten in Zusammenhänge zwischen Belastungen der modernen Erwerbsarbeit und gesundheitlichen Gefährdungen gewonnen werden können.

² Vgl. Parent-Thirion *et al.* (2007).

³ Vgl. Rensing *et al.* (2006).

Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren: Das Modell beruflicher Gratifikationskrisen

Das Modell beruflicher Gratifikationskrisen⁴ geht von der im Arbeitsvertrag angelegten sozialen Reziprozität der Tauschbeziehung zwischen Leistung und Belohnung aus, wonach für erbrachte Arbeitsleistungen angemessene Gratifikationen in Form von Lohn oder Gehalt, beruflichem Aufstieg beziehungsweise Sicherheit des Arbeitsplatzes sowie Anerkennung und Wertschätzung gewährt werden. Ausgeprägte Stressreaktionen sind nach diesem Modell dort zu erwarten, wo einer fortgesetzt hohen Verausgabung keine angemessenen Belohnungen gegenüber stehen, das heißt in Situationen, die für Erwerbstätige durch hohe Kosten bei niedrigem Gewinn gekennzeichnet sind (Gratifikationskrisen). Im Modell werden drei Bedingungen spezifiziert, unter denen dies mit hoher Wahrscheinlichkeit der Fall ist: erstens bei fehlender Arbeitsplatzalternative (zum Beispiel aufgrund geringer Qualifikation oder eingeschränkter Mobilität), zweitens bei ungünstigen Arbeitsverträgen, die aus strategischen Gründen über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden (beispielsweise zum Zweck der Erzielung prospektiver Wettbewerbsvorteile in hoch kompetitiven Berufen), und drittens bei Vorliegen eines spezifischen psychischen Bewältigungsmusters angesichts von Leistungssituationen, das durch eine distanzlose, übersteigerte Verausgabungsneigung gekennzeichnet ist. Das Modell berücksichtigt somit die Interaktion zwischen Merkmalen der Arbeitssituation und Merkmalen des Bewältigungshandelns arbeitender Personen. Ferner trägt es durch das Einbeziehen von Aspekten des Arbeitsmarktes Entwicklungen des Erwerbslebens Rechnung, die sich im Zeitalter der Globalisierung durch hohe, häufig erzwungene Mobilität, erwerbsbiografische Diskontinuität, Arbeitsmarktsegmentierung und erhöhte Risiken eines Arbeitsplatzverlusts kennzeichnen lassen. Zur Messung des Modells ist ein standardisierter, psychometrisch gut charakterisierter Fragebogen entwickelt worden, der mittlerweile in einer Vielzahl von Sprachen verfügbar ist.⁵

Im Rahmen epidemiologischer Längsschnittstudien an großen Kollektiven beschäftigter Männer und Frauen sind Zusammenhänge zwischen der zu Beginn der Untersuchung gemessenen Exposition (Ausprägung beruflicher Gratifikationskrisen) und den im weiteren Beobachtungsverlauf aufgetretenen Gesundheitsgefahren untersucht worden. Dabei wurde die Hypothese getestet, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer stressassoziierten Erkrankung umso höher ist, je stärker die untersuchten Personen psychische Belastungen bei ihrer Arbeit in Form beruflicher Gratifikationskrisen aufweisen. Zwei Krankheitsbilder standen dabei aufgrund ihrer Verbreitung und ihrer tief greifenden Auswirkungen auf die Betroffenen und auf die Gesellschaft im Vordergrund: koronare Herzkrankheiten und depressive Störungen.

Gemäß einer Schätzung der Weltgesundheitsorganisation werden diese beiden Krankheiten bis zum Jahr 2020 weltweit die führenden Ursachen für vorzeitigen Tod und für durch Behinderung eingeschränkte Lebensjahre sein.⁶ Sie sind daher auch für die im Erwerbsleben stehende Bevölkerung in Europa von großer Bedeutung.

⁴ Vgl. Siegrist (1996).

⁵ Vgl. [http://www.uni-duesseldorf.de/MedicalSociology;username:\(eritest\);password\(reward!\)](http://www.uni-duesseldorf.de/MedicalSociology;username:(eritest);password(reward!)) (18.07.2010).

⁶ Vgl. Mathers *et al.* (2008).

Nachdem wir erste Erkenntnisse zum Einfluss beruflicher Gratifikationskrisen auf eine erhöhte Herzinfarktgefährdung in einer Längsschnittstudie an Industriearbeitern gewonnen hatten⁷, eröffnete das Angebot des Leiters der weltbekanntesten Studie *Whitehall II*, einer epidemiologischen Beobachtungsstudie an mehreren tausend britischen Regierungsbeamten, das Modell beruflicher Gratifikationskrisen in dieser Studie zu überprüfen, eine neue Perspektive. Durch eine intensive Forschungs Kooperation zwischen dem Düsseldorfer Institut für Medizinische Soziologie und dem *International Institute of Health and Society* am University College in London wurden seit Mitte der 1990er Jahre vielfältige neue Erkenntnisse zu dieser Form arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren zu Tage gefördert.

Am Anfang standen zwei Befunde, die in den Abbildungen 1 und 2 dargestellt sind. In Abbildung 1 wird der Zusammenhang zwischen beruflichen Gratifikationskrisen und dem relativen Risiko, in einem nachfolgenden Zeitraum von fünf Jahren erstmals an einer koronaren Herzkrankheit zu erkranken, gezeigt. Er wird hier für Männer und Frauen gemeinsam dargestellt, da kein geschlechtsspezifischer Unterschied beobachtet wurde. Man erkennt, dass das Risiko, eine koronare Herzkrankheit zu erleiden, in der durch Arbeitsstress belasteten Gruppe (hohe Verausgabung und niedrige Belohnung) mehr als doppelt so hoch ist im Vergleich zu demjenigen der nicht belasteten Gruppe. Dies gilt selbst nach statistischer Kontrolle des Einflusses wichtiger Risikofaktoren des Herzinfarkts, wie beispielsweise erhöhten Blutfetten, Rauchen, Bluthochdruck und Bewegungsmangel.⁸ In der Studie *Whitehall II* wurde wenig später nach Beziehungen zwischen beruflichen Gratifikationskrisen und dem Auftreten behandlungsbedürftiger depressiver Symptome gesucht. Hierbei zeigten sich ebenfalls signifikante Zusammenhänge, die bei Männern deutlich stärker ausgeprägt waren als bei Frauen. Bei letzteren war das relative Erkrankungsrisiko bei vorhandener Stressbelastung lediglich um 60 Prozent erhöht, während es bei Männern um 160 Prozent höher war (siehe Abb. 2).⁹

In den vergangenen zehn Jahren sind die in der *Whitehall-II*-Studie erstmals in diesem großen Umfang nachgewiesenen Zusammenhänge zwischen beruflichen Gratifikationskrisen und den beiden erwähnten Krankheitsbildern in weiteren Untersuchungen, insbesondere in Finnland, Belgien und Schweden, überprüft und überwiegend bestätigt worden.¹⁰ Darüber hinaus wurde in der *Whitehall-II*-Studie die Erforschung negativer Auswirkungen beruflicher Belohnungsenttäuschungen auf weitere gesundheitliche Gefährdungen (zum Beispiel Alkoholabhängigkeit, Typ-2-Diabetes¹¹) ausgedehnt. Um die Prozesse, die diesen statistischen Beziehungen möglicherweise zugrunde liegen, zu analysieren, wurden die epidemiologischen Untersuchungen sodann um experimentelle Studien ergänzt. Hierbei zeigten sich weiterführende Zusammenhänge zwischen beruflicher Stressbelastung und verschiedenen Biomarkern wie Blutdruck- und Herzratenanstieg, Ausscheidung von Stresshormonen wie Noradrenalin und Cortisol sowie körpereigener Entzündungsaktivität.¹²

⁷ Vgl. Siegrist *et al.* (1990).

⁸ Vgl. Bosma *et al.* (1998).

⁹ Vgl. Stansfeld *et al.* (1999).

¹⁰ Als Überblick vgl. Kivimäki *et al.* (2006) sowie Stansfeld und Candy (2006).

¹¹ Als deutschsprachige Übersicht vgl. Siegrist (2008).

¹² Vgl. Hamer *et al.* (2006) sowie Steptoe (2006).

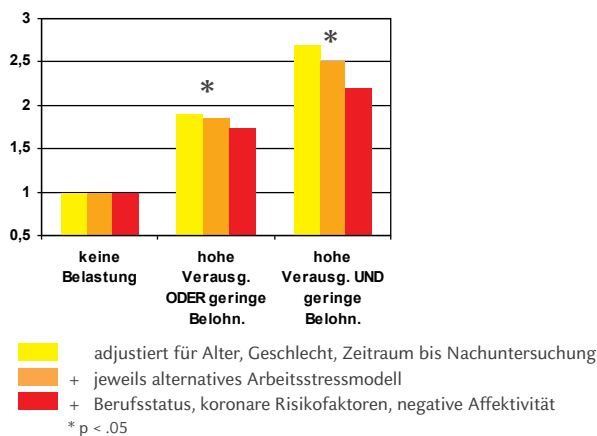
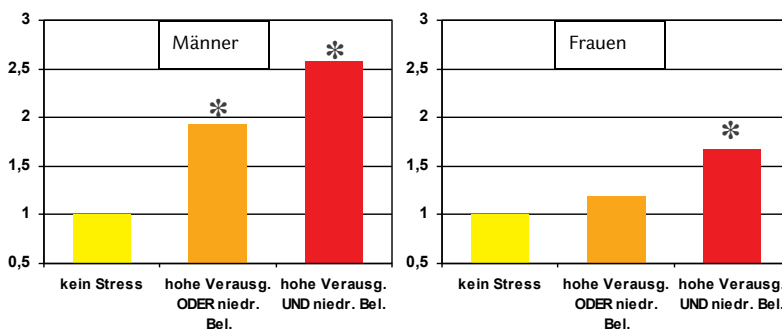


Abb. 1: Berufliche Gratifikationskrisen (hohe Verausgabung sowie geringe Belohnung) und Neuerkrankung an Koronarer Herzkrankheit *Whitehall-II*-Studie (N = 9.095 Männer und Frauen). Quelle: Bosma *et al.* (1998: 72).



adjustiert für Alter, Angestelltengrad, Wert GHQ bei Eingangsuntersuchung; Personen im affektiver Störung zu Studienbeginn nicht enthalten * p < .05

Abb. 2: Berufliche Gratifikationskrisen (hohe Verausgabung sowie geringe Belohnung) und Auftreten depressiver Störungen (GHQ): *Whitehall-II*-Studie (N = 6110, Zeitraum: 5,3 Jahre); Quelle: Stansfeld *et al.* (1999: 302).

Gesundheitspolitische Folgerungen

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass mit der Entwicklung und Erprobung des Modells beruflicher Gratifikationskrisen neue Erkenntnisse zu gesundheitlichen Gefährdungen gewonnen wurden, die von Belastungen im Kontext moderner Erwerbsarbeit ausgehen. Von diesen Belastungen sind nach bisher vorliegenden Zahlen, je nach Branche und Land, zwischen 15 und 25 Prozent aller Erwerbstätigen betroffen. Inzwischen liegen auch erste Erkenntnisse aus Ländern wie Japan, Südkorea, China sowie aus Lateinamerika vor, die belegen, dass die zuerst in westeuropäischen Ländern beobachte-

ten, hier skizzierten Zusammenhänge dort in vergleichbarer Stärke vorhanden sind.¹³ Dieses Ergebnis ist angesichts einer rasch um sich greifenden wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Globalisierung durchaus bedeutsam. Es fragt sich daher, mit welchen Maßnahmen diese Form der Stressbelastung am Arbeitsplatz verringert und die Gesundheit der Beschäftigten geschützt und gefördert werden kann.

Ein erstes praktisches Ziel besteht darin, den aktuellen wissenschaftlichen Kenntnisstand einflussreichen Entscheidungsträgern in Wirtschaft und Politik sowie einer größeren interessierten Öffentlichkeit zu vermitteln. Weitere Ziele beinhalten den Ausbau von Früherkennungs- und Gesundheitsförderungsprogrammen in Betrieben und Organisationen sowie die Umsetzung von Maßnahmen beruflicher Rehabilitation chronisch Kranker und Behinderter auf betrieblicher und überbetrieblicher Ebene. Dabei können die exemplarisch dargestellten Erkenntnisse auch als Orientierung bei Programmen gesundheitsfördernder Organisations- und Personalentwicklung in Unternehmen dienen. Wie weit reichend sozial- und beschäftigungspolitische Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene solche Maßnahmen begünstigen können, zeigt das Beispiel erfolgreicher Ausweitung der Arbeitsfähigkeit älterer Beschäftigter in Finnland. Neue Befunde einer europaweit vergleichenden Studie, an der unsere Arbeitsgruppe beteiligt ist, zeigen, dass die durchschnittliche Qualität von Arbeit und Beschäftigung umso besser – und damit umso eher gesundheitsförderlich – ist, je mehr sozial- und beschäftigungspolitische Investitionen in diesem Land wirksam und sichtbar sind.¹⁴ Ebenso weisen ökonomische Untersuchungen darauf hin, dass mittelfristig mit günstigen betriebswirtschaftlichen Effekten gesundheitsförderlicher Organisationsentwicklung gerechnet werden kann. Daher bleibt zu hoffen, dass vermehrte Anstrengungen vonseiten der Wirtschaft, der Politik und der Wissenschaft zu einer nachhaltigen Stärkung gesunder Arbeit in einer Welt rasch alternder Belegschaften führen.

Diabetes mellitus – Aspekte der Versorgungsforschung und der Gesundheitsökonomie

Das zweite Beispiel mit engem thematischen Bezug zu dem im Aufbau befindlichen *Centre for Health and Society* an der Medizinischen Fakultät betrifft eine weit verbreitete Stoffwechselerkrankung von für den Bereich Public Health hoher Relevanz, den Diabetes mellitus. In den letzten Jahrzehnten hat die Anzahl von Menschen mit Diabetes erheblich zugenommen, vor allem durch das oben beschriebene demographische Altern. In der jüngeren Vergangenheit scheint jedoch die altersspezifische Prävalenz des Diabetes nicht weiter angestiegen zu sein,¹⁵ eine Beobachtung, die auch in Nordeuropa gemacht wurde. Allerdings ist die Häufigkeit des vom Arzt diagnostizierten Diabetes in Deutschland mit über 5 Prozent innerhalb von Europa verhältnismäßig hoch. Neben den bekannten Fällen scheinen zudem noch einmal so viele Personen an einem bisher unbekanntem Diabetes erkrankt zu sein.¹⁶ Dabei sind wie beim bekannten Diabetes auffällig mehr sozial benachteiligte Menschen betroffen.

¹³ Als deutschsprachige Übersicht vgl. Siegrist (2008).

¹⁴ Vgl. Dragano *et al.* (2010).

¹⁵ Vgl. Heidemann *et al.* (2009).

¹⁶ Vgl. Rathmann *et al.* (2003).

Neben der Häufigkeit sind die Kosten bedeutsam. Eine Schätzung für das Jahr 2001 ergab pro Diabetespatient rund 2.000 Euro diabetesbedingte direkte Mehrkosten. Hochgerechnet für Deutschland entspräche dies 14,6 Milliarden Euro oder 6,8 Prozent der Gesundheitsausgaben.¹⁷ Die indirekten Kosten durch Produktivitätsausfälle infolge Arbeitsunfähigkeit, Frühberentung und frühzeitigen Versterbens liegen schätzungsweise in der gleichen Größenordnung.

Der Diabetes mellitus gilt zudem als „Vorreiter“ für innovative gesundheitsförderliche Behandlungsansätze und strukturierte Versorgungsmodelle. Bereits früh wurden interdisziplinäre Betreuungskonzepte entwickelt, wurden Strukturverträge und Disease-Management-Programme implementiert. Integraler Bestandteil der Diabetesbehandlung ist ein Training zum Selbstmanagement, welches Patienten dazu befähigt, „Experten“ ihrer Erkrankung zu werden und eigenverantwortlich mitzuwirken.

Komorbidität bei Diabetes mellitus

Die größten individuellen Einschränkungen der Lebensqualität und Lebenserwartung und sozialen Belastungen bei Diabetes mellitus werden durch diabetesbezogene Begleit- und Folgeerkrankungen verursacht. Deren Reduktion ist ein zentrales Ziel großer internationaler Initiativen, deren bekannteste die *St.-Vincent-Deklaration* von 1989 ist. Hierbei sind von der Weltgesundheitsorganisation im Verein mit vielen Partnern konkrete Ziele zur Reduktion diabetischer Komorbidität festgelegt worden.¹⁸ In den letzten Jahren wird zudem psychischen Komorbiditäten, vor allem der Depression, bei Diabetes zunehmende Aufmerksamkeit zu Teil.¹⁹ Da Komorbiditäten bei chronischen Erkrankungen bisher unzureichend untersucht wurden, fehlen auch international vergleichbare aussagekräftige Daten, die eine Basis für die Entwicklung, Implementierung und letztlich Evaluation von Maßnahmen zur Verbesserung der Versorgung bei Diabetes auf Bevölkerungsebene darstellen. Komorbiditäten bei Diabetes bilden daher einen Schwerpunkt der Forschungsarbeiten unserer Arbeitsgruppe Versorgungsforschung und Gesundheitsökonomie am Funktionsbereich Public Health der Heinrich-Heine-Universität und im Institut für Biometrie und Epidemiologie des Deutschen Diabetes-Zentrums.

Diabetische Folgeschäden – Stand der *St.-Vincent-Deklaration*

International liegen nur unvollständige Daten zur Neuerkrankungshäufigkeit relevanter Begleiterkrankungen des Diabetes und zu relativen Risiken dieser Komorbiditäten bei diabetischen im Vergleich zu nichtdiabetischen Bevölkerungsgruppen vor. Obwohl zuverlässige Trendanalysen fehlen, wird davon ausgegangen, dass sich die Situation zumindest teilweise verbessert hat. Wie ist die Situation in Deutschland? Findet sich eine Reduktion diabetischer Begleiterkrankungen und Folgeschäden, möglicherweise bedingt durch medizinische Fortschritte und verbesserte Versorgungsstrukturen?

Auf diese Fragen geben unsere Forschungen Antworten.²⁰ Erstmals konnten für Deutschland erhöhte Risiken von Diabetespatienten, eine Nierenersatztherapie (RRT)

¹⁷ Vgl. Köster *et al.* (2006).

¹⁸ Vgl. Diabetes Care and Research in Europe (1989).

¹⁹ Vgl. Egede (2004).

²⁰ Vgl. Genz *et al.* (2010), Icks *et al.* (2009) sowie Icks *et al.* (2010).

zu benötigen, sowie erhöhte Risiken, von einem Schlaganfall betroffen zu sein, im Vergleich zu nichtdiabetischen Bevölkerungsgruppen ermittelt werden. Für den Zeitraum 2005 bis 2009 fand sich in Deutschland in einer regionalen Analyse ein achtfach erhöhtes Risiko für die Nierenersatztherapie bei Diabeteskranken im Vergleich zum Risiko bei nichtdiabetischen Patienten. Diabetes ist damit für einen großen Teil, schätzungsweise 40 Prozent, des Bedarfs an Nierenersatztherapie in der deutschen Bevölkerung verantwortlich. Ähnliche, wenn auch weniger gravierende Effekte zeigten sich bezüglich des Schlaganfalls. Auf Basis der Daten einer bundesweiten Krankenkasse für die Jahre 2006 und 2007 wurde ermittelt, dass das Schlaganfallrisiko in der diabetischen Bevölkerung etwa doppelt so hoch wie in der altersgleichen nichtdiabetischen Bevölkerung war. Rechnerisch können immerhin etwa 14 Prozent der gesamten Schlaganfälle in Deutschland dem Diabetes zugeschrieben werden.

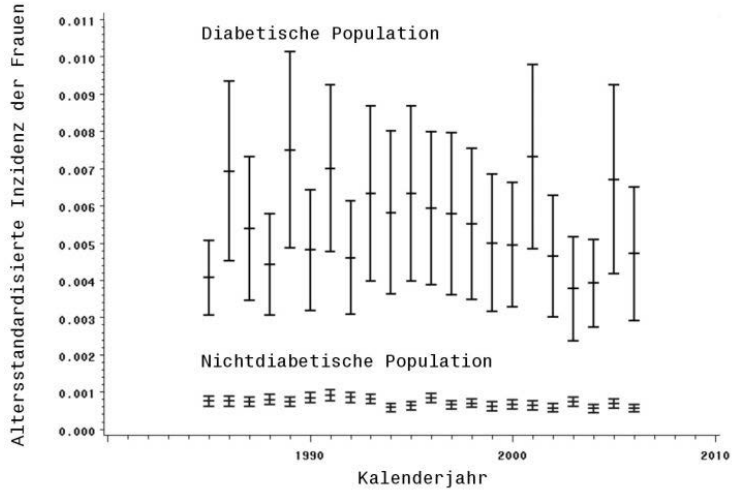
Für Erblindungen, Amputationen und Herzinfarkte konnten wir Trendanalysen über längere Zeiträume durchführen. Dabei fand sich für Erblindung in jüngster Zeit ein zwei- bis dreifach erhöhtes Risiko bei Vorliegen eines Diabetes; dies entspricht rechnerisch einem Anteil von 10 Prozent am gesamten Auftreten von Erblindungen. Dies stellt einen deutlichen Rückgang gegenüber der Situation in den 1990er Jahren dar. Ebenso wie bei Erblindungen zeigt sich bei Amputationen eine Verbesserung in den vergangenen 15 Jahren, und zwar in einer erfreulichen Größenordnung. War das Amputationsrisiko bei Diabeteskranken vor 20 Jahren noch etwa zwanzigmal so hoch wie bei der diabetesfreien Bevölkerung, reduzierten sich die relativen Risiken nach neuesten Daten auf das Sechsfache bei Männern und das Neunfache bei Frauen. Auf Basis des Augsburger Herzinfarktregisters konnten wir schließlich die Entwicklung des Herzinfarkttrisikos untersuchen. Unsere Analyse zeigte, dass sich bei diabetischen Frauen im Zeitraum 1985 bis 2006 ebenso wie in der nichtdiabetischen Bevölkerung eine signifikante Reduktion von fast 40 Prozent ergab. Demgegenüber wurde bei diabetischen Männern eine Risikoerhöhung beobachtet. Abbildung 3 zeigt die Neuerkrankungsraten in den diabetischen und nichtdiabetischen Bevölkerungsgruppen in diesem Zeitraum, getrennt nach Geschlecht.

Betrachtet man zusammenfassend den aktuellen Stand der Umsetzung der Ziele der *St.-Vincent-Deklaration* in Deutschland, so scheint sich die Situation im Allgemeinen deutlich verbessert zu haben, mit Ausnahme des überraschenden Anstiegs der Herzinfarktgefährdung männlicher Diabetespatienten. Obwohl diese Befunde durch weitere Untersuchungen abgesichert werden müssen, zeigen sie bereits jetzt den Stellenwert dieser Forschung für weitere Bemühungen, die erfolgen müssen, um die noch immer bestehende hohe Komorbiditätslast des Diabetes zu verringern. Aktuell hat unsere Forschergruppe damit begonnen, die deutschen Daten mit denjenigen anderer europäischer Länder zu vergleichen. Auf diese Weise kann auch der Einfluss unterschiedlicher Gesundheitssysteme auf die Morbidität der Bevölkerung untersucht werden.

Diabetes und Depressivität

Auf die große Bedeutung von Depressionen wurde bereits hingewiesen. Erst in jüngerer Zeit erfährt das komorbide Auftreten von Diabetes und Depression vermehrte Beachtung. Man geht davon aus, dass bis zu 30 Prozent diabetischer Patienten an einer

Frauen



Männer

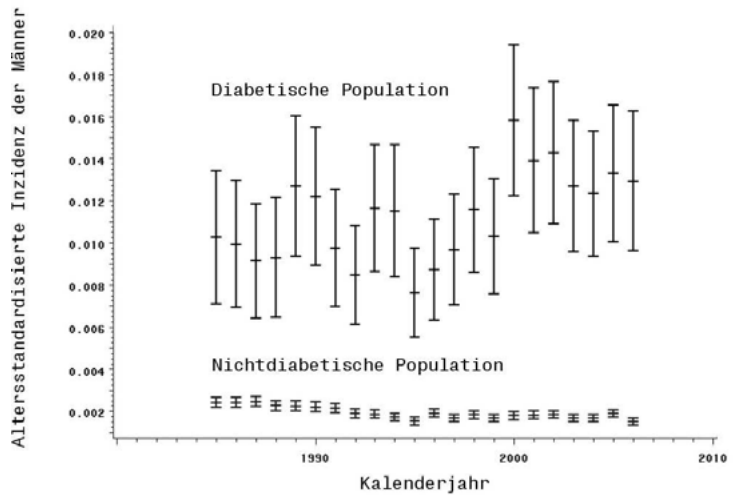


Abb. 3: Alters-standardisierte Inzidenzen des Myokardinfarkts in der diabetischen und der nicht diabetischen Population, MONICA/KORA Augsburg 1985–2006; nach Icks *et al.* (2009).

(subklinischen) Depression leiden. In Meta-Analysen zur Prävalenz der Depression fand sich ein etwa zweifach erhöhtes Krankheitsrisiko für eine Depression bei Menschen mit Diabetes. Es stellt sich die Frage, ob der Diabetes einen Risikofaktor für die Entwicklung einer Depression darstellt oder ob sich die Krankheitsbilder in umgekehrter Abfolge bedingen. Darüber hinaus sind weitere Einflussfaktoren zu ermitteln. Verschiedene Erklärungsversuche finden sich in der Literatur. Sie reichen von einer benachteiligten sozioökonomischen Lage über gesundheitsschädliche Verhaltensweisen bis zu stress-physiologischen und genetischen Ansätzen.²¹ Zur Beantwortung dieser Fragen können methodisch gut durchgeführte Längsschnittstudien beitragen. Erste Ergebnisse einer eigenen Untersuchung auf Basis der populationsbasierten prospektiven *Heinz-Nixdorf-Recall-Studie*, die am Universitätsklinikum Essen in Zusammenarbeit mit Forschergruppen der Heinrich-Heine-Universität durchgeführt wird, weisen auf ein höheres relatives Risiko der Entstehung einer Depression bei diabetischen gegenüber nichtdiabetischen Personen hin als die Ergebnisse einer jüngeren Meta-Analyse zeigten. Wenig untersucht blieb bisher das Verhältnis zwischen Depression und unbekanntem Diabetes. In einer eigenen Analyse fanden wir einen signifikanten Zusammenhang im Sinne einer niedrigeren Prävalenz der Depression bei unbekanntem Diabetes bei Männern.²²

Die von uns verfolgte Fragestellung erscheint angesichts der hohen Relevanz des komorbiden Auftretens von Diabetes und Depression als besonders vordringlich. So ist bekannt, dass eine Kombination der beiden Erkrankungen zu einer überproportional erhöhten Mortalität führt. Zudem ergeben sich eine erhöhte Leistungsinsanspruchnahme und daraus resultierend erhöhte Kosten für das Sozialsystem. In den USA verursachten diabetische Patienten mit einer komorbiden Depression etwa vier- bis fünfmal höhere direkte Kosten als diabetische Patienten ohne Depression, und auch die indirekten Kosten durch Produktivitätsverluste bei Arbeitsunfähigkeit waren erhöht.²³ Daher sind antidepressive Behandlungen bei Patienten mit Diabetes dringend erforderlich. Bisher untersuchten allerdings nur wenige Studien deren Wirksamkeit. Kenntnisse über die Kosteneffektivität, die eine wesentliche Entscheidungsgrundlage für Allokationsentscheidungen darstellen, fehlen weitestgehend. In einem jüngst publizierten Review wurde nur bei zwei amerikanischen Studien neben der klinischen auch die Kosteneffektivität von Interventionen bei Diabetes und Depressivität untersucht.²⁴ Interessanterweise fanden beide Analysen unter antidepressiver Therapie eine Reduktion depressiver Episoden bei gleichbleibenden oder sogar verminderten Kosten.

Unser Ziel ist, zu überprüfen, ob die zuletzt genannten Ergebnisse auf Deutschland übertragbar sind. Daher begleiten wir in Kooperation mit dem *Douglas Research Center* der McGill University in Montreal (Kanada) und der Rice University in Houston (USA), randomisierte kontrollierte Studien, in denen neben der klinischen Wirksamkeit auch die Kosteneffektivität innovativer psychotherapeutischer Ansätze für diabetische Patienten mit subklinischer oder klinischer Depression untersucht wird.²⁵ Mit Hilfe von Modellierungen soll insbesondere die Kosteneffektivität über längere Zeiträume und

²¹ Vgl. Kruse *et al.* (2007).

²² Vgl. Icks *et al.* (2008).

²³ Vgl. Egede (2004).

²⁴ Vgl. Petrak *et al.* (2009).

²⁵ Vgl. Chernyak *et al.* (2009).

in der Regelversorgung analysiert werden. Ziel ist es, dass auf Basis gesicherten Wissens optimierte Behandlungen in die flächendeckende Versorgung implementiert und Versorgungsangebote abgestimmt werden können.

Ausblick

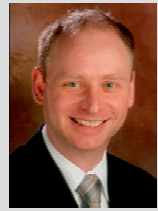
Die hier beispielhaft skizzierten Forschungsergebnisse zu zwei wichtigen Themen des im Aufbau befindlichen Zentrums für Gesundheit und Gesellschaft an der Heinrich-Heine-Universität zeigen, dass diese Initiative sowohl in wissenschaftlicher wie auch in praktischer, gesundheitspolitischer Sicht neue Impulse zu setzen vermag. Beide Themen befassen sich mit Herausforderungen, welche rasch alternde Gesellschaften an Wissenschaft und Politik stellen. Wenn es gelingt, die Leistungsfähigkeit und Gesundheit von Menschen im mittleren und höheren Erwerbsalter in großem Umfang zu erhalten und die Ausbreitung eines weit verbreiteten chronischen Altersleidens, des Typ-2-Diabetes, durch Prävention, verstärkte Früherkennung und optimierte Behandlung einzudämmen, dann sind aus der Perspektive von Public Health große Fortschritte erzielt worden. Das im Aufbau befindliche Zentrum für Gesundheit und Gesellschaft der Medizinischen Fakultät hat zum Ziel, in diesen und weiteren Themenfeldern neue, empirisch fundierte Erkenntnisse zu erarbeiten, die dazu beitragen sollen, die Lücke zwischen wissenschaftlicher Evidenz und gesundheitspolitischer Praxis weiter zu verringern.

Literatur

- ALI, S., M. A. STONE, J. L. PETERS, M. J. DAVIE und K. KHUNTI (2006). "The prevalence of comorbid depression in adults with Type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis", *Diabetic Medicine* 23, 1165–1173.
- BOSMA, H., R. PETER, J. SIEGRIST und M. MARMOT (1998). „Two alternative job stress models and the risk of coronary heart disease“, *American Journal of Public Health* 88, 68–74.
- CHERNYAK, N., F. PETRAK, K. PLACK, M. HAUZINGER, M. J. MÜLLER, G. GIANI und A. ICKS (2009). „Cost-effectiveness analysis of cognitive behaviour therapy for treatment of minor or mild-major depression in elderly patients with type 2 diabetes: study protocol for the economic evaluation alongside the MIND-DIA randomized controlled trial (MIND-DIA CEA)“, *BMC Geriatrics* 9, 25.
- DIABETES CARE AND RESEARCH IN EUROPE (1989). "The Saint Vincent Declaration", World Health Organization, ICP/CLR 034.
- DRAGANO, N., J. SIEGRIST und M. WAHRENDORF (2010). "Welfare regimes, labour policies and unhealthy psychosocial working conditions: a comparative study with 9917 older employees from 12 European countries", *Journal of Epidemiology and Community Health*. doi: 10.1136/jech.2009.098541.
- EGEDE, L. E. (2004). "Effects of depression on work loss and disability bed days in individuals with diabetes", *Diabetes Care* 27, 1751–1753.
- GENZ, J., M. SCHEER, C. TRAUTNER, I. ZÖLLNER, G. GIANI und A. ICKS (2010). "Reduced incidence of blindness in relation to diabetes mellitus in southern Germany?", *Diabetic Medicine*, 10, 1138–1143.
- HAMER, M., E. WILLIAMS, R. VUONOVIRTA, P. GIACOBazzi, E. L. GIBSON und A. STEPTOE (2006) „The effects of effort-reward imbalance on inflammatory and cardiovascular responses to mental stress“, *Psychosomatic Medicine* 68, 408–413.

- HEIDEMANN, C., L. KROLL, A. ICKS, T. LAMPERT und C. SCHEIDT-NAVE (2009). "Prevalence of known diabetes among German adults aged 25 to 69 years: results from national health surveys over 15 years", *Diabetic Medicine* 26, 655–658.
- ICKS, A., J. KRUSE, N. DRAGANO, M. BROECKER-PREUSS, U. SLOMIANY, K. MANN, K. H. JÖCKEL, R. ERBEL, G. GIANI und S. MOEBUS on behalf of the HEINZ NIXDORF RECALL STUDY INVESTIGATOR GROUP (2008). "Are symptoms of depression more common in diabetes? Results from the Heinz Nixdorf Recall Study", *Diabetic Medicine* 25, 1330–1336.
- ICKS, A., T. DICKHAUS, A. HÖRMANN, M. HEIER, G. GIANI, B. KUCH und C. MEISINGER (2009). "Lower incidence of myocardial infarction in non-diabetic subjects and in diabetic women, but not in diabetic men, in the population aged 25 to 74 years. Findings from the MONICA/KORA myocardial infarction registry in Southern Germany, 1985–2006", *Diabetologia* 52, 1836–1841.
- ICKS, A. (2010). „Diabetische Spätschäden – Stand der St. Vincent Deklaration“, *Der Diabetologe* 6, 190–195.
- ICKS, A., B. HAASSTERT, J. GENZ, G. GIANI, F. HOFFMANN, R. TRAPP und M. KOCH (2010, im Druck). "Incidence of renal replacement therapy (RRT) in the diabetic compared to the non-diabetic population in a German region, 2002–2008", *Nephrol Dial Transplant*.
- KIVIMÄKI, M., M. VIRTANEN, M. ELOVAINIO, A. VÄÄNÄNEN, L. KELTIKANGAS-JÄRVINEN und J. VAHTERA (2006). „Prevalent cardiovascular disease, risk factors and selection out of shift work“, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 32, 204–208.
- KÖSTER, I., L. VON FERBER, P. IHLE, I. SCHUBERT und H. HAUNER (2006). "The cost burden of diabetes mellitus: the evidence from Germany – the CoDiM Study." *Diabetologia* 49, 1498–1504.
- KRUSE, J., B. KULZER und K. LANGE (2010, IM DRUCK). „Diabetes mellitus“, in: R. ADLER, W. HERZOG, P. JORASCHKY, K. KÖHLE, W. LANGEWITZ, W. SÖLLNER und W. WESIACK (Hrsg.). *Uexküll: Psychosomatische Medizin*, München, Wien und Baltimore.
- MATHERS., C., D. MA FAT, WORLD HEALTH ORGANIZATION und J. T. BOEMAR (2008). „The global burden of disease: 2004 update“, World Health Organization, Geneva.
- MEZUK, B., W. W. EATON, S. ALBRECHT und S. H. GOLDEN (2008). „Depression and type 2 diabetes over the lifespan: a meta-analysis“, *Diabetes Care* 31, 2383–2390.
- PARENT-THIRION, A., E. F. MACIAS, J. HURLEY und G. VERMEYLEN (2007). *Fourth European working conditions survey*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg.
- PETRAK, F. und S. HERBERTZ (2009). „Treatment of depression in diabetes: an update.“, *Current Opinion in Psychiatry* 22(2), 211–217.
- RASPE, H., H. PFAFF, M. HÄRTER, D. HART, U. KOCH-GROMUS, F. W. SCHWARTZ, J. SIEGRIST und H. U. WITTCHEN (2010). *Versorgungsforschung in Deutschland: Stand – Perspektiven – Förderung*, Weinheim.
- RATHMANN, W., B. HAASSTERT, A. ICKS, H. LÖWEL, C. MEISINGER, R. HOLLE und G. GIANI (2003). "High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for effective screening. The KORA Survey 2000", *Diabetologia* 46, 190–194.
- RENSING, L., M. KOCH, B. RIPPE und V. RIPPE (2005). *Mensch im Stress: Psyche, Körper, Moleküle*. Heidelberg.
- SIEGRIST, J., R. PETER, A. JUNGE, P. CREMER und D. SEIDEL (1990). „Low status control, high effort at work and ischemic heart disease: Prospective evidence from blue-collar men“, *Social Science & Medicine* 31, 1127–1134.
- SIEGRIST, J. (1996). *Soziale Krisen und Gesundheit*. Göttingen.

- SIEGRIST, J. (2008). „Soziale Anerkennung und gesundheitliche Ungleichheit“, in: U. BAUER, U. H. BITTLINGMAYER und M. RICHTER (Hrsg.) *Health Inequalities. Determinanten und Mechanismen gesundheitlicher Ungleichheit*. Wiesbaden, 220–235.
- STANSFELD, S. A., R. FUHRER, M. J. SHIPLEY und M. G. MARMOT (1999). „Work characteristics predict psychiatric disorder: prospective results from the Whitehall II Study.“ *Occupational and Environmental Medicine* 56, 302–327.
- STANSFELD, S. und B. CANDY (2006). „Psychosocial work environment and mental health—a meta-analytic review“, *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 32, 443–462.
- STEPTOE, A. (2006). „Psychobiological processes linking socio-economic position with health“, in: J. SIEGRIST und M. MARMOT (Hrsg.). *Social Inequalities in Health*. Oxford, 101–126.



Prof. Dr. Dr. Thomas Beikler

Thomas Beikler ist Jahrgang 1968. Nach dem Abitur (1987) und dem Wehrdienst (1987–1988) studierte er von 1988 bis 1999 Medizin und Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München und an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Nach der Promotion zum Dr. med. (1996) und der Promotion zum Dr. med. dent. (2002) folgten von 1999 bis 2005 Tätigkeiten als Arzt im Praktikum, Fachzahnarzt und Spezialist (DGP) für Parodontologie. Er habilitierte sich und arbeitete als Oberarzt an der Poliklinik für Parodontologie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

2005 erfolgten parallel Rufe an die Universitäten Freiburg und Seattle. Seit 2006 ist Thomas Beikler Associate Professor with Tenure am Department of Periodontics an der University of Washington, Seattle, USA, seit 2009 Kommissarischer Direktor der Poliklinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Endodontologie des Universitätsklinikums Düsseldorf. Er ist darüber hinaus Affiliate Associate Professor und seit 2010 Affiliate Professor an der University of Washington, Seattle, USA.

Thomas Beikler hat im Laufe seiner Tätigkeit diverse Auszeichnungen für Forschung und Lehre erhalten. Seine Forschungsschwerpunkte sind die Immunologie und Mikrobiologie parodontaler Erkrankungen, die Genetik parodontaler Erkrankungen sowie die Entwicklung präventiver Therapiestrategien.

THOMAS BEIKLER

Parodontitis – Einblicke in eine unterschätzte Biofilmerkrankung

Orale Biofilmerkrankungen

Biofilme sind hochkomplexe, in der Regel oberflächenassoziierte, polymikrobielle Gemeinschaften, die strukturell in einer polymeren extrazellulären Matrix eingebettet sind.¹ Es wird geschätzt, dass etwa 80 Prozent der gesamten mikrobiellen Biomasse der Erde in Biofilmen organisiert sind. Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass etwa 75 Prozent aller Infektionskrankheiten des Menschen durch Biofilme ausgelöst und/oder unterhalten werden.² Innerhalb der menschlichen Mundhöhle lassen sich Biofilme an allen weich- (Schleimhäute, Zunge und Tonsillen) wie hartgewebigen (Zahn- und Zahnersatzmaterialien) Oberflächen darstellen und werden hier gemeinhin als dentale Plaque bezeichnet.³ Nahezu alle zahnmedizinisch relevanten Erkrankungen, wie beispielsweise Parodontitis, Karies, apikale Parodontitis, Peri-implantitis und die Candidiasis, sind eng mit oralen Biofilmen assoziiert.⁴

Die beiden häufigsten oralen Biofilmerkrankungen Karies und Parodontitis sind so alt wie die Menschheit selbst. So konnte Parodontitis-assoziiertes Alveolarknochenverlust bereits bei einem drei Millionen Jahre alten Hominiden nachgewiesen werden.⁵ Eine der frühesten schriftlichen Belege parodontaler Erkrankungen datiert zurück in das Jahr 400 vor Christus.⁶ Der älteste Nachweis kariöser Läsionen stammt aus dem Mittel-Paleolithikum (70.000 bis 35.000 vor Christus). Verglichen mit heute erscheint die Kariesprävalenz zur damaligen Zeit jedoch drastisch niedriger gewesen zu sein.⁷ Erst mit der erhöhten Verfügbarkeit fermentierbarer Kohlenhydrate (etwa 10.000 vor Christus) stieg die Prävalenz der Karies stark an.⁸

In den letzten drei Jahrzehnten hat die zahnmedizinische Prävention in vielen Regionen der Welt zu einem starken Rückgang der Kariesprävalenz bei Kindern und jungen Erwachsenen geführt.⁹ Eine Ausnahme von diesem Trend bilden Schwellenländer wie

¹ Vgl. Hojo *et al.* (2009).

² Vgl. Davies (2003).

³ Vgl. Grossner-Schreiber *et al.* (2009), Palmer (2009), Rocha *et al.* (2008), Sachdeo, Haffajee und Socransky (2008) sowie Schaudinn *et al.* (2009).

⁴ Vgl. Domejean-Orliaguet, Gansky und Featherstone (2006), Flemmig (1999), Gutmann *et al.* (2009), Levin *et al.* (2009), Mariotti (1999), Meng (1999a), Meng (1999b), Novak (1999), Ramage *et al.* (2009), Tonetti und Mombelli (1999) sowie Zitzmann und Berglundh (2008).

⁵ Vgl. Langsjoen (1998).

⁶ Vgl. Langsjoen (1998).

⁷ Vgl. Forshaw (2009) sowie Leek (1966).

⁸ Vgl. Larsen (1995) sowie Temple und Larsen (2007).

⁹ Vgl. Bratthall (2005) sowie WHO (2009b).

zum Beispiel Indien und China, in denen auf Grund der angestiegenen Verfügbarkeit fermentierbarer Kohlenhydrate die Kariesprävalenz stark angestiegen ist.¹⁰ Bei nahezu 100 Prozent aller Erwachsenen in Industrienationen hingegen lassen sich derzeit kariesbedingte Restaurationen nachweisen.¹¹ Für die Zukunft ist zu erwarten, dass die Abnahme der Kariesprävalenz in der jüngeren Alterskohorte in Industrienationen zu weniger Extraktionen in der mittleren und älteren Altersgruppe führt.¹² Da mit zunehmendem Alter Risikofaktoren für Karies ansteigen,¹³ ist zu vermuten, dass sich die Kariesprävalenz in der älteren Bevölkerungsgruppe zukünftig erhöhen wird.¹⁴

Im Vergleich zur Karies zeigt die globale Prävalenzentwicklung der Parodontitis einen deutlich abweichenden Trend. In weiten Teilen Afrikas, Asiens, Europas, Nord- und Südamerikas zeigt sich die Prävalenz der Parodontitis nahezu unverändert. Für Deutschland wurde sogar eine signifikante Zunahme parodontaler Erkrankungen in den letzten Jahrzehnten gezeigt. Durchschnittlich sind etwa 5 bis 20 Prozent der Erwachsenen und etwa 2 Prozent der Jugendlichen einer Population von einer schweren Parodontitis betroffen.¹⁵ Bei mehr als 50 Prozent einer Population lässt sich parodontaler Attachmentverlust nachweisen.

Diese Daten deuten darauf hin, dass die derzeit durchgeführten zahnmedizinischen Prophylaxestrategien aus parodontologischer Sicht als unzureichend bezeichnet werden müssen. Dies kann unter anderem damit erklärt werden, dass die Pathogenese der Parodontitis – im Gegensatz zur Karies – bisher nicht ausreichend verstanden wurde und somit spezifische Ansätze zur Prävention parodontaler Erkrankungen fehlen. Daher konzentriert sich die Arbeit im Folgenden auf die Darstellung der bisherigen Informationen zur Pathogenese der Parodontitis.

Mikrobiologische Aspekte der Parodontitis

Trotz enormer Forschungsfortschritte im Bereich der oralen Mikrobiologie ist die Rolle des intraoralen Biofilms in der Pathogenese der Parodontitis bisher nur unzureichend verstanden. Dies liegt daran, dass die Parodontitis nicht von einer bakteriellen Spezies initiiert und unterhalten wird, sondern in der Tat das Ergebnis einer polymikrobiellen Kolonisation intraoraler Oberflächen darstellt. Darüber hinaus sind die intraoralen Kolonisationsmuster von Patienten mit Parodontitis individuell höchst unterschiedlich, und zum Teil lassen sich als parodontopathogen klassifizierte Erreger auch bei parodontal gesunden Patienten nachweisen. Den klassischen Koch'schen Postulaten folgend erlauben diese Umstände nicht, einen Mikroorganismus eindeutig als Auslöser einer Parodontitis zu bezeichnen. Aus diesem Grund wurde das Koch'sche Postulat bereits 1992 von Socransky und Haffajee modifiziert.¹⁶ Als parodontopathogen wurde demnach derjenige Erreger bezeichnet,¹⁷ der

¹⁰ Vgl. Bratthall (2005) sowie Petersen *et al.* (2005).

¹¹ Vgl. Dye *et al.* (2007).

¹² Vgl. Baelum *et al.* (2007).

¹³ Vgl. Hintao *et al.* (2007), Imazato *et al.* (2006) sowie Le Pera, Mahevich und Silverstein (2005).

¹⁴ Vgl. Hugoson *et al.* (2005a) sowie Hugoson *et al.* (2005b).

¹⁵ Vgl. Albandar, Brown und Loe (1997), Petersen *et al.* (2005) sowie WHO (2009a).

¹⁶ Vgl. Socransky und Haffajee (1992).

¹⁷ Vgl. Feng und Weinberg (2006).

- sich in hoher Anzahl in oder um parodontale Läsionen nachweisen lässt;
- sich im Vergleich zu Parodontitispatienten in niedriger Anzahl bei parodontal gesunden Probanden oder Personen mit anderen Formen parodontaler Erkrankungen nachweisen lässt;
- eine starke humorale Immunreaktion bei parodontal Erkrankten induziert;
- *In-vitro*-Virulenzfaktoren exprimiert, die mit der klinischen Histopathologie vereinbar sind,
- und der im Tiermodell vergleichbare pathogene Fähigkeiten besitzt.

Der Einsatz moderner mikrobiologischer Analyseverfahren hat allerdings gezeigt, dass innerhalb derselben Spezies eine ausgeprägte genetische Heterogenität existiert. Obwohl Angehörige derselben Spezies über eine Reihe gemeinsamer und damit identischer *Housekeeping*-Gene verfügen, zeigen sie jedoch häufig quantitative und qualitative Unterschiede im Genom. In diesem Zusammenhang haben Genomanalysen innerhalb von Stämmen derselben Spezies ergeben, dass nur etwa zwei Drittel des gesamten Genoms identisch ist,¹⁸ der Rest der variablen Gene codiert in der Regel Proteine, die die Anpassungsfähigkeit und/oder Virulenz der Organismen erhöhen.¹⁹ Dies mag eine Erklärung sein für die Tatsache, dass die Erregerprofile bei Erkrankten unterschiedlich sind²⁰ und manche Individuen auch als parodontopathogen bezeichnete Bakterien intraoral beherbergen können, ohne dass klinische Zeichen einer Parodontitis vorliegen. Daher müssen bakterielle Spezies als Populationen genetisch unterschiedlicher Klone betrachtet werden, was eine Verallgemeinerung hinsichtlich des speziesspezifischen pathogenen Potentials unmöglich macht.²¹ Aus diesem Grund wurde das von Socransky vorgeschlagene Modell im Laufe der Zeit um den Faktor Klonalität erweitert.²²

Entsprechend der oben dargelegten Definition wird *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*A. actinomycetemcomitans*) als eng mit der aggressiven Parodontitis assoziiert betrachtet.²³ Eine bedeutende Rolle in der Ätiopathogenese der chronischen Parodontitis spielen neben *A. actinomycetemcomitans* Keime wie *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*), *Tannerella forsythensis* (*T. forsythensis*), *Prevotella intermedia* (*P. intermedia*), *Campylobacter rectus* (*C. rectus*) und *Treponema denticola* (*T. Denticola*).²⁴ In diesem Zusammenhang sei allerdings darauf hingewiesen, dass der Nachweis von parodontopathogenen Keimen wie *A. actinomycetemcomitans*, *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *C. rectus* und *T. forsythensis* keine Unterscheidung zwischen aggressiver und chronischer Parodontitis erlaubt.²⁵

¹⁸ Vgl. Hotopp *et al.* (2006) sowie Tettelin *et al.* (2005).

¹⁹ Vgl. Fraser, Hanage und Spratt (2005).

²⁰ Vgl. Beikler *et al.* (2004a) sowie Beikler *et al.* (2004b).

²¹ Vgl. Beikler *et al.* (2003), Chen *et al.* (2004), Haubek, Poulsen und Kilian (2007) sowie Inaba *et al.* (2008).

²² Vgl. Feng und Weinberg (2006) sowie Nishihara und Koseki (2004).

²³ Vgl. Slots und Ting (1999).

²⁴ Vgl. Colombo *et al.* (2009), Ezzo und Cutler (2003), Feng und Weinberg (2006), Haffajee *et al.* (2008), Socransky und Haffajee (1992), Socransky und Haffajee (2005), Socransky *et al.* (1998), Tanner *et al.* (2007), Teles *et al.* (2008) sowie Ximenez-Fyvie *et al.* (2000).

²⁵ Vgl. Feng und Weinberg (2006) sowie Mombelli, Casagni und Madianos (2002).

Parodontopathogene Erregercluster

Der Übergang zur Krankheit wird begleitet von einer Transition des subgingivalen Ökosystems, das sich von einer (fakultativ) aeroben, fermentierenden, gram-positiven hin zu einer anaeroben, proteolytischen, gram-negativen Mikroflora entwickelt.²⁶ Die wegweisenden Arbeiten von Socransky *et al.* haben gezeigt, dass parodontopathogene Erreger häufig nicht isoliert, sondern zusammen in spezifischen Gruppen oder Konsortien auftreten.²⁷ Bisher konnten in subgingivalen Bereichen fünf verschiedene mikrobiologische Komplexe identifiziert werden,²⁸ die eng mit der parodontalen Situation assoziiert erscheinen. Ein gelber Komplex (bestehend aus *Streptococci* spp., wie beispielsweise *S. sanguis* und *Streptococcus oralis*) bildet zusammen mit einem violetten Komplex (bestehend aus *Actinomyces odontolyticus* und *Veillonella parvula*) die Gruppe der Frühbesiedler, die adhäsionsrelevante Rezeptoren exprimieren und so ein rasches Anheften an Oberflächen ermöglichen. Ein grüner Komplex (bestehend aus *Capnocytophaga* spp., *Campylobacter concisus*, *Eikenella corrodens* und *A. actinomycetemcomitans* Serotyp a) kann ebenfalls – vor allem im supragingivalen Biofilm²⁹ – bei Parodontitispatienten nachgewiesen werden, scheint jedoch weniger stark mit anderen parodontopathogenen Erregern assoziiert zu sein.³⁰ Das Vorkommen eines roten Komplexes (bestehend aus *P. gingivalis*, *T. forsythensis* und *T. denticola*) und eines orangefarbenen Komplexes (unter anderen *Prevotella nigrescens*, *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros*, verschiedene *Fusobacterium* spp. und eng assoziiert *Campylobacter* spp., *Streptococcus constellatus*, *Eubacterium nodatum*) ist oft mit erhöhter Taschensondiertiefe (TST) und Blutung auf Sondierung (BAS) verbunden.³¹ Interessanterweise steigt die Detektionsfrequenz von Bakterien, die sich dem roten und orangefarbenen Komplex zuordnen lassen, mit steigender Taschensondiertiefe signifikant an.³² Die Spezies des orangefarbenen Komplexes werden auch als „Brückenspezies“ bezeichnet, da sie sowohl Bindungsrezeptoren für die Frühbesiedler als auch für die Spätbesiedler des roten Komplexes ausbilden.³³ Auch der violette Komplex, der eng mit dem orangefarbenen Komplex verbunden ist, wird gehäuft bei entzündeten Parodontien beobachtet.³⁴

Parodontopathogene Erreger und Progression der Parodontitis

Verschiedene longitudinale Langzeitstudien haben gezeigt, dass der intraorale Nachweis, wie erhöhte Titer von *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *T. forsythensis* und *P. intermedia*, als Indikator zukünftiger Attachment- und Alveolarknochenverlusten bei Individuen mit chronischer oder aggressiver Parodontitis dienen kann.³⁵ Eine erhöhte Detektionsfrequenz von *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans* und *T. forsythen-*

²⁶ Vgl. Feng und Weinberg (2006).

²⁷ Vgl. Socransky *et al.* (1998).

²⁸ Vgl. Socransky *et al.* (1998).

²⁹ Vgl. Ximenez-Fyvie *et al.* (2000).

³⁰ Vgl. Holt und Ebersole (2005).

³¹ Vgl. Holt und Ebersole (2005) sowie Socransky *et al.* (1998).

³² Vgl. Riviere *et al.* (1996) sowie Socransky und Haffajee (2005).

³³ Vgl. Kolenbrander *et al.* (2002).

³⁴ Vgl. Feng und Weinberg (2006).

³⁵ Vgl. Haffajee *et al.* (1991), Machtei *et al.* (1999), Timmerman *et al.* (2000) sowie Tran *et al.* (2001).

sis in Stellen mit progredienten Attachmentverlusten konnte bei Patienten mit mittelschwerer bis schwerer chronischer Parodontitis nachgewiesen werden.³⁶ In einer interessanten longitudinalen Langzeitstudie von Tanner *et al.* konnte *P. gingivalis* und *T. forsythensis* in Individuen mit generalisierter leichter chronischer Parodontitis und progredienten flachen Taschen signifikant häufiger nachgewiesen werden als in Patienten mit stabilen parodontalen Verhältnissen.³⁷ Der kontinuierliche subgingivale Nachweis von *T. forsythensis* über einen Zeitraum von zwei Jahren in Patienten mit leichter generalisierter chronischer Parodontitis ist mit einem höheren Risiko (OR = 5,3) für einen Alveolarknochenverlust verbunden.³⁸ Beide Ergebnisse deuten drauf hin, dass *P. gingivalis* und *T. forsythensis* möglicherweise eine besondere Rolle in der Frühphase einer Parodontitis spielen. Für *A. actinomycetemcomitans* existieren einige interessante Studien, die deutlich zeigen, dass spezifische Klone dieses Bakteriums stärker mit aggressiven Parodontitiden assoziiert zu sein scheinen als andere. Hierunter werden die stark leukotoxinproduzierenden JP2 sowie cdt (*cytolethal distending toxin*) tragende Klone gezählt.³⁹ Neben *A. actinomycetemcomitans* scheinen bei lokalisierter Parodontitis auch *P. gingivalis*, *T. forsythensis*, *Treponema denticola* und *Camphylobacter gracilis*, *Eubacterium nodatum* und *Prevotella intermedia* bei der Progression lokalisierter aggressiver Parodontitiden eine Rolle zu spielen.⁴⁰

Die klinische Bedeutung mikrobiologischer Befunde im Hinblick auf die Progression parodontaler Attachmentverluste kann allerdings nicht abschließend beantwortet werden. Dies liegt vor allem an den bereits oben gemachten Aussagen über die genetische Heterogenität parodontopathogener Erreger sowie das bisher unzureichende Wissen über die Ursachen der individuellen Prädisposition⁴¹ bei ansonsten systemisch gesunden Patienten.

Immunologische/genetische Aspekte der Parodontitis

Das heterogene klinische Bild einer Parodontitis und das Ausmaß der parodontalen Zerstörung werden neben der Kolonisation des kommensalen intraoralen Biofilms mit parodontopathogenen Keimen auch eng mit der individuellen Prädisposition des Wirtes verknüpft. Bisher sind eine Reihe von endogenen (Diabetes mellitus, primäre und sekundäre Immundefekte) wie exogene Risikofaktoren (Nikotinmissbrauch, bestimmte Arzneimittel) für die Parodontitis identifiziert worden. Im Fall des Diabetes mellitus konnte eindeutig gezeigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Parodontitis bei Diabetikern mit einer OR von zwei bis drei deutlich erhöht ist.⁴² Der wahrscheinlich größte exogene Risikofaktor für eine Parodontitis ist mit einem dosisabhängigen relativen Risiko von fünf bis sechs der inhalative Nikotinmissbrauch.⁴³

³⁶ Vgl. Silva *et al.* (2008).

³⁷ Vgl. Tanner *et al.* (2007).

³⁸ Vgl. Tran *et al.* (2001).

³⁹ Vgl. Haubek *et al.* (2004) sowie Tan, Song und Ong (2002).

⁴⁰ Vgl. Faveri *et al.* (2009).

⁴¹ Vgl. Heitz-Mayfield (2005).

⁴² Vgl. Emrich, Shlossman und Genco (1991), Grossi (1994), Khader *et al.* (2006), B. Mealey (2000), B. L. Mealey und Oates (2006), Salvi, Carollo-Bittel und Lang (2008), Taylor (1998) sowie Tsai, Hayes und Taylor (2002).

⁴³ Vgl. Bergstrom (2004).

Die oben angegebenen Faktoren können aber immer noch keine ausreichende Erklärung für die hohe Prävalenz der Parodontitis in den unterschiedlichsten Populationen sein. Ergebnisse von Zwillingsuntersuchungen deuten an, dass ungefähr 50 Prozent parodontaler Attachmentverluste einer genetischen Prädisposition zugeschrieben werden können.⁴⁴ Mutationen in einzelnen Genen – wie beispielsweise für das CTSG-Gen im Rahmen des Papillon-Lefevre Syndrom beschrieben – sind allerdings außerordentlich selten.⁴⁵ Es wird vermutet, dass mindestens zehn bis zwanzig Gene direkt Einfluss auf das Entstehen und das Fortschreiten aggressiver wie chronischer Parodontitiden nehmen. Allerdings brachten die bisherigen Versuche, diese Gene zu identifizieren, keine richtungsweisenden Ergebnisse.⁴⁶

Unstrittig ist jedoch, dass eine Dysregulation auf immunologisch-inflammatorischer Ebene eine bedeutende Rolle für das individuell unterschiedliche klinische Bild einer Parodontitis spielen muss. Diese wird durch Vorgänge im Rahmen der unspezifischen Immunabwehr, der nachfolgenden Aktivierung von Entzündungsprozessen und der spezifischen Immunabwehr charakterisiert. Gesteuert werden diese Prozesse durch ein komplexes Netzwerk pro-inflammatorischer Zytokine und Mediatoren myeloischer und nicht myeloischer Zellen, die entweder die Entzündung initiieren oder aber Toleranz gegenüber den als parodontopathogen bezeichneten Bakterien induzieren.

Die Klärung dieser Vorgänge ist derzeit ein zentraler Fokus der parodontalen Forschung weltweit. Neben unzähligen *In-vitro*-Studien sind allerdings bisher nur vereinzelte Arbeiten zur Expression inflammatorischer Prozesse *in vivo* erschienen. Alle diese Arbeiten wurden in unbehandelten Geweben von Parodontitispatienten durchgeführt und nicht mit dem Gewebe parodontal Gesunder verglichen. Die Prävalenz der akuten Entzündung erschwert die Identifikation parodontitisspezifischer pathogener Mechanismen. Aus diesem Grund wurden Biopsien bei Patienten nach nicht-chirurgischer Therapie entnommen und mit parodontal gesundem Gewebe verglichen. Mittels Microarray und RT-PCR basierter Analysen konnte im parodontal erkrankten Gewebe eine Reihe von Genen signifikant up- beziehungsweise downreguliert beobachtet werden. Mittels spezifischer Software konnten folgende Beziehungen zwischen diesen auf den ersten Blick nicht zusammenhängenden Faktoren konstruiert werden. Einer der festgestellten Zusammenhänge erscheint besonders interessant und soll hier kurz umrissen werden (siehe Abb. 1):

Das in unserer Studie⁴⁷ stark erhöht exprimierte IL-12 ist bekanntermaßen ein Produkt verschiedener an Entzündungsgeschehen beteiligter Zellen (Monozyten, Makrophagen, neutrophilen Granulozyten und dendritischer Zellen) und induziert die Differenzierung von T-Helfer-Zellen (T_H1). Dies wird unterstützt durch die Beobachtung einer erhöhten Expression von CD38, das klassischerweise auch bei frühen T-Zell-Vorläufern und aktivierten reifen T-Zellen nachgewiesen werden kann.⁴⁸ Parallel dazu konnte eine erhöhte Expression von RCAN-1 festgestellt werden. RCAN-1 inhibiert die Dephosphorylierung des *Nuclear Factors of activated T-cells* (NFAT) durch Calcineu-

⁴⁴ Vgl. Michalowicz *et al.* (2000).

⁴⁵ Vgl. Loos, John und Laine (2005) sowie Toomes *et al.* (1999).

⁴⁶ Vgl. Loos *et al.* (2005) sowie Tabor, Risch und Myers (2002).

⁴⁷ Vgl. Beikler *et al.* (2008).

⁴⁸ Vgl. Sandoval-Montes und Santos-Argumedo (2005).

rin und führt dadurch zu verminderter T-Zell-Aktivierung.⁴⁹ Der Wirkmechanismus ist vergleichbar mit dem Immunsuppressivum Cyclosporin A. Das für RCAN-1 codierende Gen ist auf dem Chromosom 21 lokalisiert und zeigt sich bei Patienten mit Trisomie 21 um den Faktor 20 bis 30 überexprimiert. Trisomie-21-Patienten leiden häufig an einer schweren generalisierten aggressiven Parodontitis. Die klinischen Symptome bei Trisomie-21-Patienten sowie die Beobachtung einer verstärkten Expression bei Patienten mit chronischer Parodontitis machen dieses Protein interessant für weitere Untersuchungen mit dem Ziel, die individuell unterschiedliche Prädisposition für parodontale Erkrankungen zu klären. Neueste eigene Untersuchungen *in vitro* zeigen, dass die Expression von RCAN-1 durch parodontopathogene Erreger wie *P. gingivalis* stimuliert werden kann. Diese Daten deuten an, dass parodontopathogene Keime direkt die lokale Immunantwort negativ beeinflussen und damit einer Ausbreitung der parodontalen Infektion Vorschub leisten können.

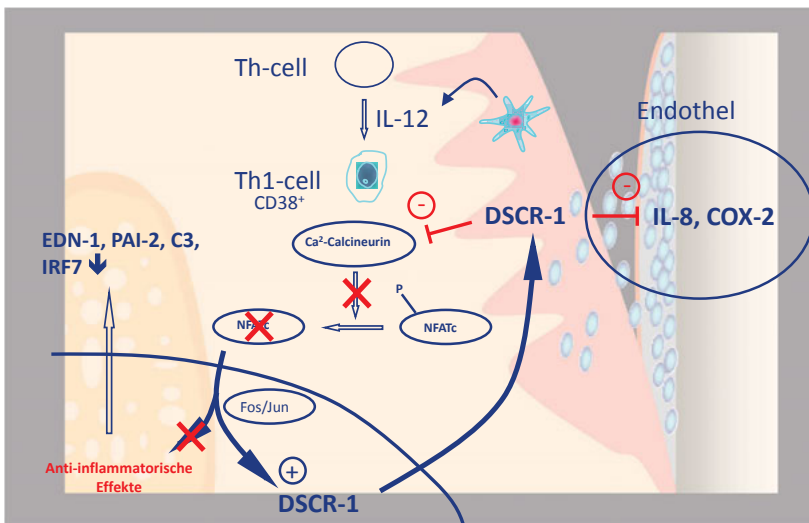


Abb. 1: Pathways der parodontalen Immun-/Entzündungsantwort

Lokale Folgen oraler Biofilmerkrankungen

Orale Biofilmerkrankungen wie Karies und Parodontitis sind weltweit die häufigste Ursache für Zahnverlust. Etwa 76 Prozent aller Extraktionen werden aus parodontalen oder kariologischen Gründen durchgeführt.⁵⁰ Die Zahl der vorhandenen Zähne hat

⁴⁹ Vgl. Kim *et al.* (2006).

⁵⁰ Vgl. Agerholm und Sidi (1988), Aida *et al.* (2006), Al-Shammari *et al.* (2006), Angelillo, Nobile und Pavia (1996), Cahen, Frank und Turlot (1985), Chauncey, Glass und Alman (1989), Kay und Blinkhorn (1986), Klock und Haugejorden (1991), McCaul, Jenkins und Kay (2001), Murray *et al.* (1997), Ong, Yeo und Bhole (1996), Phipps und Stevens (1995), Reich und Hiller (1993), Richards *et al.* (2005), Stephens, Kogon und Jarvis (1991) sowie Trovik, Klock und Haugejorden (2000).

einen weitreichenden Einfluss auf das Individuum. Neben der funktionellen Bedeutung (Nahrungsaufnahme) kommt den Zähnen auch eine große psychosoziale Bedeutung (Kommunikation) zu.⁵¹

Systemische Folgen oraler Biofilmerkrankungen

Orale Biofilmerkrankungen können durch lokales Übergreifen auf benachbarte Gewebe, hämatogene bakterielle Streuung und durch inflammatorische Mechanismen systemische Auswirkungen nach sich ziehen.

Akute Formen odontogener Infektionen können in benachbarte Gewebe übergreifen und dort zu Osteomyelitis, Sinusitis, Abszessen, Septikämie und durchaus auch zu Todesfällen führen.⁵² So liegt die Mortalitätsrate unbehandelter ins Mediastinum absteigender Infektionen oder Nomas bei etwa 50 bis 80 Prozent.⁵³ Es ist daher nicht erstaunlich, dass im Mittelalter Karies und Parodontitis mit einem erhöhten Todesfallrisiko assoziiert waren.⁵⁴ Kirchenbucheinträge aus dem 18. und 19. Jahrhundert belegen, dass "Zahnfieber" für etwa 30 Prozent der Todesfälle im Kindesalter verantwortlich war.⁵⁵ Obwohl der medizinische Fortschritt zu einer starken Reduktion der durch dentale Ursachen bedingten Mortalitätsrate geführt hat, sind auch noch heute allein in den USA pro Jahr etwa 21.000 stationäre Aufenthalte und etwa 150 Todesfälle durch dentale Ursachen bedingt.⁵⁶ Etwa 770.000 Fälle des lebensbedrohlichen Nomas werden pro Jahr weltweit registriert.⁵⁷

Die in den Biofilmen der Mundhöhle befindlichen Bakterien können hämatogen potentiell in alle Regionen des Organismus verschleppt werden, wie mikrobiologische Untersuchungen von Infektionen fernab der Mundhöhle gezeigt haben.⁵⁸ Eine hämatogene Streuung erscheint allerdings eher selten zu sein, wie Fallberichte zeigen, die Bakterien der Mundflora bei Endokarditis, akuter bakterieller Myokarditis, Abszessgeschehen der Leber, Lunge und des Gehirns, Thrombosen des *sinus cavernosus* und bei Infektionen künstlicher Gelenke nachgewiesen haben.⁵⁹

Die Vermutung, dass die Parodontitis direkt Einfluss auf den Gesamtorganismus durch Modulation inflammatorischer Prozesse nimmt, wird durch Querschnittsuntersuchungen unterstützt, die erhöhte systemische Inflammationsmarker bei Patienten mit Parodontitis festgestellt haben.⁶⁰ Eine Vielzahl von Untersuchungen konnte eine enge Assoziation von Parodontitis und kardiovaskulären und cerebrovaskulären Krankheitsbildern sowie dem Diabetes mellitus unabhängig von gemeinsamen Risikofaktoren wie

⁵¹ Vgl. Elias und Sheiham (1999), Yoshida *et al.* (2001), Sheiham *et al.* (2001), Akifusa *et al.* (2005) sowie Gotfredsen und Walls (2007).

⁵² Vgl. Bomeli, Branstetter und Ferguson (2009), Enwonwu, Falkler und Idigbe (2000), Parahitiyawa *et al.* (2009), Robertson und Smith (2009), Sharkawy (2007) sowie Vieira *et al.* (2008).

⁵³ Vgl. Marck (2003).

⁵⁴ Vgl. Dewitte und Bekvalac (2009).

⁵⁵ Vgl. Alt (2006).

⁵⁶ Vgl. Topazian *et al.* (2002).

⁵⁷ Vgl. Baratti-Mayer *et al.* (2003) sowie Mignogna und Fedele (2006).

⁵⁸ Vgl. Li *et al.* (2000).

⁵⁹ Vgl. Bartzokas *et al.* (1994), Mueller *et al.* (2009), Mylonas *et al.* (2007), Parahitiyawa *et al.* (2009), Olivieri, Oliveri und Filisomi (2007), Wagner *et al.* (2006) sowie Wilson *et al.* (2007).

⁶⁰ Vgl. Chapple (2009), Craig *et al.* (2003), Deliargyris *et al.* (2004), Linden *et al.* (2008) sowie Slade *et al.* (2000).

Rauchen, Alter, Schulbildung, Body-Mass-Index und Lebensführung nachweisen.⁶¹ Das relative Risiko für koronare Ereignisse ist bei Patienten mit Parodontitis um den Faktor 1,5 bis 2 erhöht;⁶² das adjustierte Risiko für einen Apoplex liegt bei 7,4.⁶³ Bei Diabetikern konnte eine gleichzeitig vorliegende unbehandelte Parodontitis als Risikofaktor für eine schlechte Blutzuckerkontrolle identifiziert werden⁶⁴. Der Einfluss der Parodontitis auf Frühgeburtlichkeit, Osteoporose, Neoplasien und chronisch obstruktive Lungenerkrankungen wird kontrovers diskutiert und kann daher nicht abschließend beurteilt werden.⁶⁵ Die Therapie einer Parodontitis scheint umgekehrt einen Einfluss auf andere Erkrankungen zu haben. So konnte gezeigt werden, dass eine Parodontitistherapie dazu beitragen kann, die Blutzuckereinstellung zu verbessern. Ferner konnte festgestellt werden, dass in Folge einer Parodontitistherapie der Inflammationsstatus von Endothelien positiv beeinflusst wird und sich eventuell auch ein positiver Effekt auf Zustandekommen und Progression inflammatorisch induzierter Gefäßkrankheiten vermuten lässt.⁶⁶ Der direkte Nachweis, dass eine Parodontitistherapie das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen reduziert, steht jedoch noch aus.

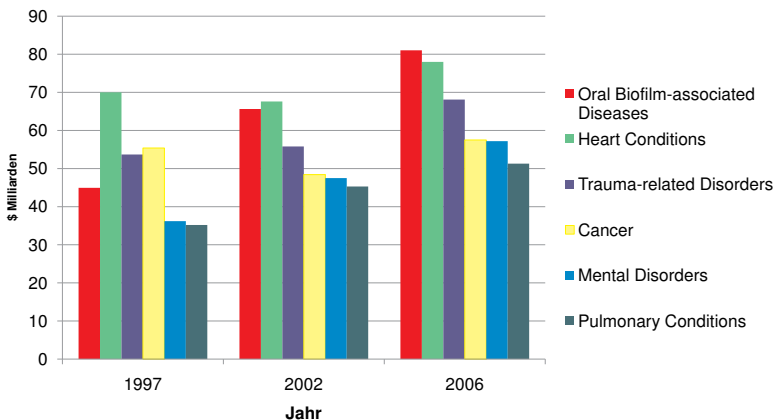


Abb. 2: Ausgaben für verschiedene Krankheitsgruppen in den USA aus den Jahren 1997, 2002 und 2006. Die Zahlen beinhalten alle Aufwendungen, einschließlich Privatleistung der Patienten, Zahlungen von privaten Krankenkassen, Medicaid und Medicare.

Bedeutung und Ausblick

Mit 81 Milliarden US-Dollar zeigt sich die Behandlung oraler Biofilmerkrankung als die kostenintensivste Erkrankung in den USA. Im Jahr 2006 rangierte das Ausgabenvolumen noch vor den Aufwendungen für kardiovaskuläre (78,0 Milliarden US-Dollar),

⁶¹ Vgl. Persson und Persson (2008).

⁶² Vgl. Beck *et al.* (1996) sowie Dietrich *et al.* (2008).

⁶³ Vgl. Collin *et al.* (1998) sowie Dorfer *et al.* (2004).

⁶⁴ Vgl. Collin *et al.* (1998), Lim *et al.* (2007), Nelson *et al.* (1990) sowie Taylor (1998).

⁶⁵ Vgl. Azarpazhooh und Leake (2006), Fitzpatrick und Katz (2009), Kim und Amar (2006) sowie Wimmer und Pihlstrom (2008).

⁶⁶ Vgl. Garcia (2009) sowie Tonetti (2009).

onkologische (57,5 Milliarden US-Dollar), trauma-assoziierte (68,1 Milliarden US-Dollar), psychische (57,2 Milliarden US-Dollar) und pulmonale Erkrankungen (51,3 Milliarden US-Dollar; siehe Abb. 2).⁶⁷ Obwohl Vergleichsdaten aus Deutschland fehlen, ist davon auszugehen, dass sich die Ausgaben für die zahnmedizinische Rehabilitation in einer ähnlichen Relation darstellen. In den letzten Jahrzehnten wurden substantielle Fortschritte im Verständnis der Ätiologie und Pathogenese oraler Biofilmerkrankungen gemacht, dennoch zeigen die genannten Zahlen eindrucklich, dass die bisherigen Strategien zur Prävention oraler Biofilmerkrankungen scheinbar nicht spezifisch genug sind. Um die Prävalenz oraler Biofilmerkrankungen weiter zu reduzieren, ist eine alleinige Erhöhung der Anzahl an Mundhygieneprodukten oder eine stärkere Aufklärung der Bevölkerung nicht ausreichend. Verfahren und Strategien, die weniger von der individuellen Mitarbeit des Patienten abhängig sind, scheinen erforderlich, um die Kontrolle über orale Biofilmerkrankungen zu gewinnen. Ansätze, die Transmission oralpathogener Erreger oder deren Adhäsion an oralen Oberflächen zu verhindern, sowie die Etablierung einer für oralpathogene Erreger „unattraktiven“ Mundflora könnten den Durchbruch auf diesem Gebiet ermöglichen. Erste Ergebnisse der Düsseldorfer Forschung wurden bereits patentiert und werden gegenwärtig, unterstützt durch qualifizierte Drittmittel, in klinischen Untersuchungen evaluiert.

Literatur

- AGERHOLM, D. M. und A. D. SIDI (1988). „Reasons given for extraction of permanent teeth by general dental practitioners in England and Wales“, *British Dental Journal* 164(11), 345–348.
- AIDA, J., Y. ANDO, R. AKHTER, H. AOYAMA, M. MASUI und M. MORITA (2006). „Reasons for permanent tooth extractions in Japan“, *Journal of Epidemiology* 16(5), 214–219.
- AKIFUSA, S., I. SOH, T. ANSAI, T. HAMASAKI, Y. TAKATA, A. YOHIDA *et al.* (2005). Relationship of number of remaining teeth to health-related quality of life in community-dwelling elderly. *Gerodontology* 22(2), 91–97.
- ALBANDAR, J. M., L. J. BROWN und H. LOE (1997). „Clinical features of early-onset periodontitis“, *Journal of the American Dental Association* 128(10), 1393–1399.
- AL-SHAMMARI, K. F., J. M. AL-ANSARI, M. A. AL-MELH und A. K. AL-KHABBAZ (2006). „Reasons for tooth extraction in Kuwait“, *Medical Principles and Practice* 15(6), 417–422.
- ALT, K. W., N. Nicklisch, P. HELD, C. MEYER, A. ROSSBACH und M. BURWINKEL. (2006). *Zähne als Gesundheits- und Mortalitätsrisiko*. Rahden.
- ANGELILLO, I. F., C. G. NOBILE und M. PAVIA,(1996). „Survey of reasons for extraction of permanent teeth in Italy“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 24(5), 336–340.
- AZARPAZHOOH, A. und J. L. LEAKE (2006). „Systematic review of the association between respiratory diseases and oral health“, *Journal of Periodontology* 77(9), 1465–1482.
- BAELUM, V., W. VAN PALENSTEIN HELDERMAN, A. HUGOSON, R. YEE und O. FEJERSKOV (2007). „A global perspective on changes in the burden of caries and periodontitis: implications for dentistry“, *Journal of Oral Rehabilitation* 34(12), 872–906; discussion 940.
- BARATTI-MAYER, D., B. PITTET, D. MONTANDON, I. BOLIVAR, J. E. BORNAND, S. HUGONNET *et al.* (2003). „Noma: an „infectious“ disease of unknown aetiology“, *The Lancet Infectious Disease* 3(7), 419–431.

⁶⁷ Vgl. Olin (2005), CMS (2009) sowie Soni (2009).

- BARTZOKAS, C. A., R. JOHNSON, M. JANE, M. V. MARTIN, P. K. PEARCE und Y. SAW (1994). „Relation between mouth and haematogenous infection in total joint replacements“, *British Medical Journal* 309(6953), 506–508.
- BECK, J., R. GARCIA, G. HEISS, P. S. VOKONAS und S. OFFENBACHER (1996). „Periodontal disease and cardiovascular disease“, *Journal of Periodontology* 67 (Supplement 10), 1123–1137.
- BEIKLER, T., U. PETERS, S. PRAJANEH, K. PRIOR, B. EHMKE und T. F. FLEMMIG (2003). „Prevalence of Porphyromonas gingivalis fimA genotypes in Caucasians“, *European Journal of Oral Sciences* 111(5), 390–394.
- BEIKLER, T., G. ABDEEN, S. SCHNITZER, S. SALZER, B. EHMKE, A. HEINECKE *et al.* (2004a). „Microbiological shifts in intra- and extraoral habitats following mechanical periodontal therapy“, *Journal of Clinical Periodontology* 31(9), 777–783.
- BEIKLER, T., K. PRIOR, B. EHMKE und T. F. FLEMMIG (2004b). „Specific antibiotics in the treatment of periodontitis – a proposed strategy“, *Journal of Periodontology* 75(1), 169–175.
- BEIKLER, T., U. PETERS, K. PRIOR, M. EISENACHER und T. F. FLEMMIG (2008). „Gene expression in periodontal tissues following treatment“, *BMC Medical Genomics* 1, 30.
- BERGSTROM, J. (2004). „Tobacco smoking and chronic destructive periodontal disease“, *Odontology* 92(1), 1–8.
- BOMELI, S. R., B. F. BRANSTETTER und B. J. FERGUSON (2009). „Frequency of a dental source for acute maxillary sinusitis“, *Laryngoscope* 119(3), 580–584.
- BRATTHALL, D. (2005). „Estimation of global DMFT for 12-year-olds in 2004“, *International Dental Journal* 55(6), 370–372.
- CAHEN, P. M., R. M. FRANK und J. C. TURLOT (1985). „A survey of the reasons for dental extractions in France“, *Journal of Dental Research* 64(8), 1087–1093.
- CHAPPLE, I. L. (2009). „The impact of oral disease upon systemic health-Symposium overview“, *Journal of Dentistry* 37(8), S568–571.
- CHAUNCEY, H. H., R. L. GLASS und J. E. ALMAN (1989). „Dental caries. Principal cause of tooth extraction in a sample of US male adults“, *Caries Research*, 23(3), 200–205.
- CHEN, T., Y. HOSOGI, K. NISHIKAWA, K. ABBEY, R. D. FLEISCHMANN, J. WALLING *et al.* (2004). „Comparative whole-genome analysis of virulent and avirulent strains of Porphyromonas gingivalis“, *Journal of Bacteriology* 186(16), 5473–5479.
- CMS (2009). *National Health Expenditure Data: National Health Expenditures by Type of Service and Source of Funds*, <http://www.cms.gov/NationalHealthExpendData/> (18.11.2010).
- COLLIN, H. L., M. UUSITUPA, L. NISKANEN, V. KONTTURI-NARHI, H. MARKKANEN, A. M. KOIVISTO *et al.* (1998). „Periodontal findings in elderly patients with non-insulin dependent diabetes mellitus“, *Journal of Periodontology* 69(9), 962–966.
- COLOMBO, A. P., S. K. BOCHES, S. L. COTTON, J. M. GOODSON, R. KENT, A. D. HAFFAJEE *et al.* (2009). „Comparisons of subgingival microbial profiles of refractory periodontitis, severe periodontitis, and periodontal health using the human oral microbe identification microarray“, *Journal of Periodontology* 80(9), 1421–1432.
- CRAIG, R. G., J. K. YIP, M. K. SO, R. J. BOYLAN, S. S. SOCRANSKY und A. D. HAFFAJEE (2003). „Relationship of destructive periodontal disease to the acute-phase response“, *Journal of Periodontology* 74(7), 1007–1016.
- DAVIES, D. (2003). „Understanding biofilm resistance to antibacterial agents“, *Nature Reviews. Drug Discovery* 2(2), 114–122.
- DELIARGYRIS, E. N., P. N. MADIANOS, W. KADOMA, I. MARRON, S. C. SMITH Jr., J. D. BECK *et al.* (2004). „Periodontal disease in patients with acute myocardial infarction: prevalence and contribution to elevated C-reactive protein levels“, *American Heart Journal* 147(6), 1005–1009.

- DEWITTE, S. N. und J. BEKVALAC (2009). „Oral health and frailty in the medieval English cemetery of St Mary Graces“, *American Journal of Physical Anthropology* 142(3), 341–354.
- DIETRICH, T., M. JIMENEZ, E. A. KRALL KAYE, P. S. VOKONAS und R. I. GARCIA (2008). „Age-dependent associations between chronic periodontitis/edentulism and risk of coronary heart disease“, *Circulation* 117(13), 1668–1674.
- DOMEJEAN-ORLIAGUET, S., S. A. GANSKY und J. D. FEATHERSTONE (2006). „Caries risk assessment in an educational environment“, *Journal of Dental Education* 70(12), 1346–1354.
- DORFER, C. E., H. BECHER, C. M. ZIEGLER, C. KAISER, R. LUTZ, D. JORSS *et al.* (2004). „The association of gingivitis and periodontitis with ischemic stroke“, *Journal of Clinical Periodontology* 31(5), 396–401.
- DYE, B. A., S. TAN, V. SMITH, B. G. LEWIS, L. K. BARKER, G. THORNTON-EVANS *et al.* (2007). „Trends in oral health status: United States, 1988–1994 and 1999–2004“, *Vital and Health Statistics* 11(248), 1–92.
- ELIAS, A. C. und A. SHEIHAM (1999). „The relationship between satisfaction with mouth and number, position and condition of teeth: studies in Brazilian adults“, *Journal of Oral Rehabilitation* 26(1), 53–71.
- EMRICH, L. J., M. SHLOSSMAN und R. J. GENCO (1991). „Periodontal disease in non-insulin-dependent diabetes mellitus“, *Journal of Periodontology* 62(2), 123–131.
- ENWONWU, C. O., W. A. FALKLER und E. O. IDIGBE (2000). „Oro-facial gangrene (noma/cancrum oris): pathogenetic mechanisms“, *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 11(2), 159–171.
- EZZO, P. J. und C. W. CUTLER (2003). „Microorganisms as risk indicators for periodontal disease“, *Periodontology 2000* 32, 24–35.
- FAVERI, M., L. C. FIGUEIREDO, P. M. DUARTE, M. J. MESTNIK, M. P. MAYER und M. FERES (2009). „Microbiological profile of untreated subjects with localized aggressive periodontitis“, *Journal of Clinical Periodontology* 36(9), 739–749.
- FENG, Z. und A. WEINBERG (2006). „Role of bacteria in health and disease of periodontal tissues“, *Periodontology 2000* 40, 50–76.
- FITZPATRICK, S. G. und J. KATZ (2009). „The Association Between Periodontal Disease and Cancer: A Review of the Literature“, *Journal of Dentistry* 38(2), 83–95.
- FLEMMIG, T. F. (1999). „Periodontitis“, *Annals of Periodontology* 4(1), 32–38.
- FORSYTH, R. J. (2009). „Dental health and disease in ancient Egypt“, *British Dental Journal* 206(8), 421–424.
- FRASER, C., W. P. HANAGE und B. G. SPRATT (2005). „Neutral microepidemic evolution of bacterial pathogens“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102(6), 1968–1973.
- GARCIA, R. (2009). „Periodontal treatment could improve glycaemic control in diabetic patients“, *Evidence-based Dentistry* 10(1), 20–21.
- GOTFREDSEN, K. und A. W. WALLS (2007). „What dentition assures oral function?“, *Clinical Oral Implants Research* 18 (Supplement 3), 34–45.
- GROSSI, S. G. (1994). „Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss“, *Journal of Periodontology* 65, 260.
- GROSSNER-SCHREIBER, B., J. TEICHMANN, M. HANNIG, C. DORFER, D. F. WENDEROTH und S. J. OTT (2009). „Modified implant surfaces show different biofilm compositions under in vivo conditions“, *Clinical Oral Implants Research* 20(8), 817–826.
- GUTMANN, J. L., J. C. BAUMGARTNER, A. H. GLUSKIN, G. R. HARTWELL und R. E. WALTON (2009). „Identify and define all diagnostic terms for periapical/periradicular health and disease States“, *Journal of Endodontics* 35(12), 1658–1674.

- HAFFAJEE, A. D., S. S. SOCRANSKY, C. SMITH und S. DIBART (1991). „Relation of baseline microbial parameters to future periodontal attachment loss“, *Journal of Clinical Periodontology* 18(10), 744–750.
- HAFFAJEE, A. D., SOCRANSKY, S. S., M. R. PATEL und X. SONG (2008). „Microbial complexes in supragingival plaque“, *Oral Microbiology and Immunology* 23(3), 196–205.
- HAUBEK, D., O. K. ENNIBI, K. POULSEN, N. BENZARTI und V. BAEUM (2004). „The highly leukotoxic JP2 clone of *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and progression of periodontal attachment loss“, *Journal of Dental Research* 83(10), 767–770.
- HAUBEK, D., K. POULSEN und M. KILIAN (2007). „Microevolution and patterns of dissemination of the JP2 clone of *Aggregatibacter (Actinobacillus) actinomycetemcomitans*“, *Infection and Immunity* 75(6), 3080–3088.
- HEITZ-MAYFIELD, L. J. (2005). „Disease progression: identification of high-risk groups and individuals for periodontitis“, *Journal of Clinical Periodontology* 32 (Supplement 6), 196–209.
- HINTAO, J., R. TEANPAISAN, V. CHONGSUWIVATWONG, C. RATARASAN und G. DAHLEN (2007). „The microbiological profiles of saliva, supragingival and subgingival plaque and dental caries in adults with and without type 2 diabetes mellitus“, *Oral Microbiology and Immunology* 22(3), 175–181.
- HOJO, K., S. NAGAOKA, T. OHSHIMA und N. MAEDA (2009). „Bacterial interactions in dental biofilm development“, *Journal of Dental Research* 88(11), 982–990.
- HOLT, S. C. und J. L. EBERSOLE (2005). *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, and *Tannerella forsythia*: the „red complex“, a prototype polybacterial pathogenic consortium in periodontitis. *Periodontology 2000* 38, 72–122.
- HOTOPP, J. C., R. GRIFANTINI, N. KUMAR, Y. L. TZENG, D. FOUTS, E. FRIGIMELICA *et al.* (2006). „Comparative genomics of *Neisseria meningitidis*: core genome, islands of horizontal transfer and pathogen-specific genes“, *Microbiology* 152(Pt 12), 3733–3749.
- HUGOSON, A., G. KOCH, C. GOTHBERG, A. N. HELKIMO, S. A. LUNDIN, O. NORDERYD *et al.* (2005a). „Oral health of individuals aged 3–80 years in Jonkoping, Sweden during 30 years (1973–2003). I. Review of findings on dental care habits and knowledge of oral health“, *Swedish Dental Journal* 29(4), 125–138.
- HUGOSON, A., G. KOCH, C. GOTHBERG, A. N. HELKIMO, S. A. LUNDIN, O. NORDERYD *et al.* (2005b). „Oral health of individuals aged 3–80 years in Jonkoping, Sweden during 30 years (1973–2003). II. Review of clinical and radiographic findings“, *Swedish Dental Journal* 29(4), 139–155.
- IMAZATO, S., K. IKEBE, T. NOKUBI, S. EBISU und A. W. WALLS (2006). „Prevalence of root caries in a selected population of older adults in Japan“, *Journal of Oral Rehabilitation* 33(2), 137–143.
- INABA, H., K. NAKANO, T. KATO, R. NOMURA, S. KAWAI, M. KUBONIWA *et al.* (2008). „Heterogenic virulence and related factors among clinical isolates of *Porphyromonas gingivalis* with type II fimbriae“, *Oral Microbiology and Immunology* 23(1), 29–35.
- KAY, E. J. und A. S. BLINKHORN (1986). „The reasons underlying the extraction of teeth in Scotland“, *British Dental Journal* 160(8), 287–290.
- KHADER, Y. S., A. S. DAUOD, S. S. EL-QADERI, A. ALKAFAJEI und W. Q. BATAYHA (2006). „Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis“, *Journal of Diabetes and its Complications* 20(1), 59–68.
- KIM, J. und S. AMAR (2006). „Periodontal disease and systemic conditions: a bidirectional relationship“, *Odontology* 94(1), 10–21.
- KLOCK, K. S. und O. HAUGEJORDEN (1991). „Primary reasons for extraction of permanent teeth in Norway: changes from 1968 to 1988“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 19(6), 336–341.

- KOLENBRANDER, P. E., R. N. ANDERSEN, D. S. BLEHERT, P. G. EGLAND, J. S. FOSTER und R. J. PALMER Jr. (2002). „Communication among oral bacteria“, *Microbiology and Molecular Biology Reviews: MMBR* 66(3), 486–505, table of contents.
- LANGSJOEN, O. (Hrsg., 1998). *Diseases of the Dentition*. Cambridge.
- LARSEN, C. S. (1995). „Biological changes in human populations with agriculture“, *Annual Review of Anthropology* 24, 185–213.
- LE PERA, A. F., R. A. MAHEVICH und H. SILVERSTEIN (2005). „Xerostomia and its effects on the dentition“, *Journal of the New Jersey Dental Association* 76(2), 19–21.
- LEEK, F. F. (1966). „Observations on the Dental Pathology Seen in Ancient Egyptian Skulls“, *The Journal of Egyptian Archaeology* 52, 59–64.
- LEVIN, L. G., A. S. LAW, G. R. HOLLAND, P. V. ABBOTT und R. S. RODA (2009). „Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease States“, *Journal of Endodontics* 35(12), 1645–1657.
- LI, X., K. M. KOLLTVEIT, L. TRONSTAD und I. OLSEN (2000). „Systemic diseases caused by oral infection“, *Clinical Microbiology Reviews* 13(4), 547–558.
- LIM, L. P., F. B. TAY, C. F. SUM und A. C. THAI (2007). „Relationship between markers of metabolic control and inflammation on severity of periodontal disease in patients with diabetes mellitus“, *Journal of Clinical Periodontology* 34(2), 118–123.
- LINDEN, G. J., K. MCCLEAN, I. YOUNG, A. EVANS und F. KEE (2008). „Persistently raised C-reactive protein levels are associated with advanced periodontal disease“, *Journal of Clinical Periodontology* 35(9), 741–747.
- LOOS, B. G., R. P. JOHN und M. L. LAINE (2005). „Identification of genetic risk factors for periodontitis and possible mechanisms of action“, *Journal of Clinical Periodontology* 32, 159.
- MACHTEI, E. E., R. DUNFORD, E. HAUSMANN, S. G. GROSSI, J. POWELL, D. CUMMINS *et al.* (1997). „Longitudinal study of prognostic factors in established periodontitis patients“, *Journal of Clinical Periodontology* 24(2), 102–109.
- MACHTEI, E. E., E. HAUSMANN, R. DUNFORD, S. GROSSI, A. HO, G. DAVIS *et al.* (1999). „Longitudinal study of predictive factors for periodontal disease and tooth loss“, *Journal of Clinical Periodontology* 26(6), 374–380.
- MARCK, K. W. (2003). „A history of noma, the ‚Face of Poverty‘“, *Plastic and Reconstructive Surgery* 111(5), 1702–1707.
- MARIOTTI, A. (1999). Dental plaque-induced gingival diseases. *Annals of Periodontology* 4(1), 7–19.
- MCCAUL, L. K., W. M. JENKINS und E. J. KAY (2001). „The reasons for extraction of permanent teeth in Scotland: a 15-year follow-up study“, *British Dental Journal* 190(12), 658–662.
- MEALEY, B. (2000). „American Academy of Periodontology Position Paper – Diabetes and periodontal diseases“, *Journal of Periodontology* 71, 664.
- MEALEY, B. L. und T. W. OATES (2006). „Diabetes mellitus and periodontal diseases“, *Journal of Periodontology* 77(8), 1289–1303.
- MENG, H. X. (1999a). „Periodontal abscess“, *Annals of Periodontology* 4(1), 79–83.
- MENG, H. X. (1999b). „Periodontic-endodontic lesions“, *Annals of Periodontology* 4(1), 84–90.
- MICHALOWICZ, B. S., S. R. DIEHL, J. C. GUNSOLLEY, B. S. SPARKS, C. N. BROOKS, T. E. KOERTGE *et al.* (2000). „Evidence of a substantial genetic basis for risk of adult periodontitis“, *Journal of Periodontology* 71(11), 1699–1707.
- MIGNOGNA, M. D. und S. FEDELE (2006). „The neglected global burden of chronic oral diseases“, *Journal of Dental Research* 85(5), 390–391.

- MOMBELLI, A., F. CASAGNI und P. N. MADIANOS (2002). „Can presence or absence of periodontal pathogens distinguish between subjects with chronic and aggressive periodontitis? A systematic review“, *Journal of Clinical Periodontology* 29 (Supplement 3), 10–21 und 37–18.
- MUELLER, A. A., B. SALDAMLI, S. STUBINGER, C. WALTER, U. FLUCKIGER, A. MERLO *et al.* (2009). „Oral bacterial cultures in nontraumatic brain abscesses: results of a first-line study“, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* 107(4), 469–476.
- MURRAY, H., M. CLARKE, D. LOCKER und E. J. KAY (1997). „Reasons for tooth extractions in dental practices in Ontario, Canada according to tooth type“, *International Dental Journal* 47(1), 3–8.
- MYLONAS, A. I., F. H. TZERBOS, M. MIHALAKI, D. ROLOGIS und I. BOUTSIKAKIS (2007). „Cerebral abscess of odontogenic origin“, *Journal of Cranio-maxillo-facial Surgery* 35(1), 63–67.
- NELSON, R. G., M. SHLOSSMAN, L. M. BUDDING, D. J. PETTITT, M. F. SAAD, R. J. GENCO *et al.* (1990). „Periodontal disease and NIDDM in Pima Indians“, *Diabetes Care* 13(8), 836–840.
- NISHIHARA, T. und T. KOSEKI (2004). „Microbial etiology of periodontitis“, *Periodontology* 2000 36, 14–26.
- NOVAK, M. J. (1999). „Necrotizing ulcerative periodontitis“, *Annals of Periodontology* 4(1), 74–78.
- OLIN Gary L. und Jeffrey A. RHOADES (2005). „The five most costly medical conditions, 1997 and 2002: Estimates for the U.S. civilian noninstitutionalized population“, *Medical Expenditure Panel Survey, Statistical Brief #80*.
- ONG, G., J. F. YEO und S. BHOLE (1996). „A survey of reasons for extraction of permanent teeth in Singapore“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 24(2), 124–127.
- PALMER, R. J. (2009). „Oral bacterial biofilms – history in progress“, *Microbiology* 155(Pt 7), 2113–2114.
- PARAHITIYAWA, N. B., L. J. JIN, W. K. LEUNG, W. C. YAM und L. P. SAMARANAYAKE (2009). „Microbiology of odontogenic bacteremia: beyond endocarditis“, *Clinical Microbiology Reviews* 22(1), 46–64, Table of Contents.
- PERSSON, G. R. und R. E. PERSSON (2008). „Cardiovascular disease and periodontitis: an update on the associations and risk“, *Journal of Clinical Periodontology* 35 (Supplement 8), 362–379.
- PETERSEN, P. E., D. BOURGEOIS, H. OGAWA, S. ESTUPINAN-DAY und C. NDIAYE (2005). „The global burden of oral diseases and risks to oral health“, *Bulletin of the World Health Organization* 83(9), 661–669.
- PHIPPS, K. R. und V. J. STEVENS (1995). „Relative contribution of caries and periodontal disease in adult tooth loss for an HMO dental population“, *Journal of Public Health Dentistry* 55(4), 250–252.
- RAMAGE, G., E. MOWAT, B. JONES, C. WILLIAMS und J. LOPEZ-RIBOT (2009). „Our current understanding of fungal biofilms“, *Critical Reviews in Microbiology* 35(4), 340–355.
- REICH, E. und K. A. HILLER (1993). „Reasons for tooth extraction in the western states of Germany“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 21(6), 379–383.
- RICHARDS, W., J. AMEEN, A. M. COLL und G. HIGGS (2005). „Reasons for tooth extraction in four general dental practices in South Wales“, *British Dental Journal* 198(5), 275–278.
- RIVIERE, G. R., K. S. SMITH, E. TZAGAROULAKI, S. L. KAY, X. ZHU, T. A. DEROUEN *et al.* (1996). „Periodontal status and detection frequency of bacteria at sites of periodontal health and gingivitis“, *Journal of Periodontology* 67(2), 109–115.
- ROBERTSON, D. und A. J. SMITH (2009). „The microbiology of the acute dental abscess“, *Journal of Medical Microbiology* 58(Pt 2), 155–162.
- ROCHA, C. T., M. A. ROSSI, M. R. LEONARDO, L. B. ROCHA, P. NELSON-FILHO und L. A. SILVA (2008). „Biofilm on the apical region of roots in primary teeth with vital and necrotic pulps with or without radiographically evident apical pathosis“, *International Endodontic Journal* 41(8), 664–669.

- SACHDEO, A., A. D. HAFFAJEE und S. S. SOCRANSKY (2008). „Biofilms in the edentulous oral cavity“, *Journal of Prosthodontics* 17(5), 348–356.
- SALVI, G. E., B. CAROLLO-BITTEL und N. P. LANG (2008). „Effects of diabetes mellitus on periodontal and peri-implant conditions: update on associations and risks“, *Journal of Clinical Periodontology* 35 (Supplement 8), 398–409.
- SANDOVAL-MONTES, C. und L. SANTOS-ARGUMEDO (2005). „CD38 is expressed selectively during the activation of a subset of mature T cells with reduced proliferation but improved potential to produce cytokines“. *Journal of Leukocyte Biology* 77, 513–521.
- SCHAUDINN, C., A. GORUR, D. KELLER, P. P. SEDGHIZADEH und J. W. COSTERTON (2009). „Periodontitis: an archetypical biofilm disease“, *Journal of the American Dental Association* 140(8), 978–986.
- SHARKAWY, A. A. (2007). „Cervicofacial actinomycosis and mandibular osteomyelitis“, *Infectious Disease Clinics of North America* 21(2), 543–556, viii.
- SHEIHAM, A., J. G. STEELE, W. MARCENES, G. TSAKOS, S. FINCH und A. W. WALLS (2001). „Prevalence of impacts of dental and oral disorders and their effects on eating among older people; a national survey in Great Britain“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 29(3), 195–203.
- SILVA, N., N. DUTZAN, M. HERNANDEZ, A. DEZEREGA, O. RIVERA, J. C. AGUILLON *et al.* (2008). „Characterization of progressive periodontal lesions in chronic periodontitis patients: levels of chemokines, cytokines, matrix metalloproteinase-13, periodontal pathogens and inflammatory cells“, *Journal of Clinical Periodontology* 35(3), 206–214.
- SLADE, G. D., S. OFFENBACHER, J. D. BECK, G. HEISS und J. S. PANKOW (2000). „Acute-phase inflammatory response to periodontal disease in the US population“, *Journal of Dental Research* 79(1), 49–57.
- SLOTS, J. und M. TING (1999). „Actinobacillus actinomycetemcomitans and Porphyromonas gingivalis in human periodontal disease: occurrence and treatment“, *Periodontology* 2000 20, 82–121.
- SOCRANSKY, S. S. und A. D. HAFFAJEE (1992). „The bacterial etiology of destructive periodontal disease: current concepts“, *Journal of Periodontology* 63 (Supplement 4), 322–331.
- SOCRANSKY, S. S., A. D. HAFFAJEE, M. A. CUGINI, C. SMITH und R. L. KENT Jr. (1998). „Microbial complexes in subgingival plaque“, *Journal of Clinical Periodontology* 25(2), 134–144.
- SOCRANSKY, S. S. und A. D. HAFFAJEE (2005). „Periodontal microbial ecology“, *Periodontology* 2000 38, 135–187.
- SONI, Anita (2009). „The five most costly conditions, 1996 and 2006: Estimates for the U.S. civilian noninstitutionalized population“, *Medical Expenditure Panel Survey, Statistical Brief* #248.
- STEPHENS, R. G., S. L. KOGON und A. M. JARVIS (1991). „A study of the reasons for tooth extraction in a Canadian population sample“, *Journal (Canadian Dental Association)* 57(6), 501–504.
- TABOR, H. K., N. J. RISCH und R. M. MYERS (2002). „Candidate-gene approaches for studying complex genetic traits: practical considerations“, *Nature Reviews: Genetics* 3(5), 391–397.
- TAN, K. S., K. P. SONG und G. ONG (2002). „Cytotoxic distending toxin of Actinobacillus actinomycetemcomitans. Occurrence and association with periodontal disease“, *Journal of Periodontal Research* 37(4), 268–272.
- TANNER, A. C., R. KENT JR., E. KANASI, S. C. LU, B. J. PASTER, S. T. SONIS *et al.* (2007). „Clinical characteristics and microbiota of progressing slight chronic periodontitis in adults“, *Journal of Clinical Periodontology* 34(11), 917–930.
- TAYLOR, G. W. (1998). „Glycaemic control and alveolar bone loss progression in type 2 diabetes“, *Annals of Periodontology* 3, 30.

- TELES, R. P., M. PATEL, S. S. SOCRANSKY und A. D. HAFFAJEE (2008). „Disease progression in periodontally healthy and maintenance subjects“, *Journal of Periodontology* 79(5), 784–794.
- TEMPLE, D. H. und C. S. LARSEN (2007). „Dental caries prevalence as evidence for agriculture and subsistence variation during the Yayoi period in prehistoric Japan: biocultural interpretations of an economy in transition“, *American Journal of Physical Anthropology* 134(4), 501–512.
- TETTELIN, H., V. MASIGNANI, M. J. CIESLEWICZ, C. DONATI, D. MEDINI, N. L. WARD *et al.* (2005). „Genome analysis of multiple pathogenic isolates of *Streptococcus agalactiae*: implications for the microbial 'pan-genome'“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102(39), 13950–13955.
- TIMMERMAN, M. F., G. A. VAN DER WEIJDEN, F. ABBAS, E. M. ARIEF, S. ARMAND, E. G. WINKEL *et al.* (2000). „Untreated periodontal disease in Indonesian adolescents. Longitudinal clinical data and prospective clinical and microbiological risk assessment“, *Journal of Clinical Periodontology* 27(12), 932–942.
- TONETTI, M. S. (2009). „Periodontitis and risk for atherosclerosis: an update on intervention trials“, *Journal of Clinical Periodontology* 36 (Supplement 10), 15–19.
- TONETTI, M. S. und A. MOMBELLI (1999). „Early-onset periodontitis“, *Annals of Periodontology* 4(1), 39–53.
- TOOMES, C., J. JAMES, A. J. WOOD, C. L. WU, D. MCCORMICK, N. LENCH *et al.* (1999). „Loss-of-function mutations in the cathepsin C gene result in periodontal disease and palmoplantar keratosis“, *Nature Genetics* 23(4), 421–424.
- TOPAZIAN, Richard G., Morton H. GOLDBERG und James R. HUPP (⁴2002). *Oral and Maxillofacial Infections*. Philadelphia.
- TRAN, S. D., J. D. RUDNEY, B. S. SPARKS und J. S. HODGES (2001). „Persistent presence of *Bacteroides forsythus* as a risk factor for attachment loss in a population with low prevalence and severity of adult periodontitis“, *Journal of Periodontology* 72(1), 1–10.
- TROVIK, T. A., K. S. KLOCK und O. HAUGEJORDEN (2000). „Trends in reasons for tooth extractions in Norway from 1968 to 1998“, *Acta odontologica Scandinavica* 58(2), 89–96.
- TSAL, C., C. HAYES und G. W. TAYLOR (2002). „Glycemic control of type 2 diabetes and severe periodontal disease in the US adult population“, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 30(3), 182–192.
- ULIVIERI, S., G. OLIVERI und G. FILOSOMI (2007). „Brain abscess following dental procedures. Case report“, *Minerva Stomatologica* 56(5), 303–305.
- VIEIRA, F., S. M. ALLEN, R. M. STOCKS und J. W. THOMPSON (2008). „Deep neck infection“, *Otolaryngol Clinics of North America* 41(3), 459–483, vii.
- WAGNER, K. W., R. SCHON, M. SCHUMACHER, R. SCHMELZEISEN und D. SCHULZE (2006). „Case report: brain and liver abscesses caused by oral infection with *Streptococcus intermedius*“, *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Endodontics* 102(4), e21–23.
- WHO. (2009a). <http://www.dent.niigata-u.ac.jp/prevent/perio/contents.html> (10.09.2010).
- WHO. (2009b). <http://www.whocollab.od.mah.se/expl/globalcar1.html> (01.04.2010).
- WILSON, W., K. A. TAUBERT, M. GEWITZ, P. B. LOCKHART, L. M. BADDOUR, M. LEVISON *et al.* (2007). „Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group“, *Circulation* 116(15), 1736–1754.
- WIMMER, G. und B. L. PIHLSTROM (2008). „A critical assessment of adverse pregnancy outcome and periodontal disease“, *Journal of Clinical Periodontology* 35 (Supplement 8), 380–397.

- XIMENEZ-FYVIE, L. A., A. D. HAFFAJEE und S. S. SOCRANSKY (2000). „Comparison of the microbiota of supra- and subgingival plaque in health and periodontitis“, *Journal of Clinical Periodontology* 27(9), 648–657.
- YOSHIDA, Y., Y. HATANAKA, M. IMAKI, Y. OGAWA, S. MIYATANI und S. TANADA (2001). „Epidemiological study on improving the QOL and oral conditions of the aged – Part 1: The relationship between the status of tooth preservation and QOL“, *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science* 20(6), 363–368.
- ZITZMANN, N. U. und T. BERGLUNDH (2008). „Definition and prevalence of peri-implant diseases“, *Journal of Clinical Periodontology* 35 (Supplement 8), 286–291.



Prof. Dr. Matthias Schott

Matthias Schott studierte in den Jahren 1989 bis 1996 Humanmedizin an den Universitäten Leipzig, Cambridge und Bordeaux. Im Jahre 1993 erhielt er ein einjähriges DAAD-Stipendium für einen Forschungsaufenthalt in den USA. Seine Facharztausbildung begann er im Jahre 1996 und beendet sie 2003 in Düsseldorf. Im Jahre 2003 folgte die Habilitation sowie anschließend die Teilgebietsbezeichnungen Endokrinologie und Diabetologie. Im Jahre 2008 wurde er zum außerplanmäßigen Professor und im Jahre 2010 zum Universitätsprofessor (W2) für Endokrinologie ernannt.

Sein Forschungsinteresse liegt auf den Gebieten der Antitumorimmunität und der Autoimmunität. Er veröffentlichte eine Vielzahl an Publikationen in hochrangigen Wissenschaftsjournalen wie zum Beispiel *The Lancet*. Er ist Mitglied in vielen wissenschaftlichen Organisationen, einschließlich einer Mitgliedschaft im Wissenschaftlichen Beirat der Amerikanischen Schilddrüsengesellschaft. Im Jahre 2007 erhielt er den europäischen Schilddrüsenforschungspreis. Seit 2008 ist er Herausgeber des renomierten *Year Book of Endocrinology*.

MATTHIAS SCHOTT

Autoimmune und maligne Schilddrüsenerkrankungen

Einleitung

Schilddrüsenerkrankungen gehören zu den häufigsten Krankheiten des Menschen. Diese können eingeteilt werden in knotige Veränderungen der Schilddrüse einschließlich der Schilddrüsenkarzinome und der Gruppe der autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen.

Die Prävalenz der autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen wird mit bis zu 10 Prozent angegeben, wobei Frauen weit häufiger betroffen sind als Männer. Die beiden Hauptvertreter sind die Autoimmunthyreoiditis (AIT) vom Hashimoto-Typ einschließlich der atrophischen Verlaufsform (primäres Myxödem) sowie die Immunerhyperthyreose, auch als Morbus Basedow bezeichnet. Seltener Formen der autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen sind die sogenannte *silent* Thyreoiditis sowie die iatrogen induzierten Formen und die *postpartum* Thyreoiditis. Die subakute Thyreoiditis de Quervain und die Riedel-Struma sind weitere Thyreoiditis-Formen, jedoch ohne autoimmunen Charakter, weswegen sie hier nicht abgehandelt werden.

Demgegenüber stehen die knotigen Veränderungen der Schilddrüse. Dies wird dann als Struma nodosa bezeichnet. In Deutschland sind circa 15 Millionen Menschen betroffen. Bei circa 5 Prozent der betroffenen Personen handelt es sich um ein Schilddrüsenkarzinom. Diese Krankheitsgruppe wird in papilläre, follikuläre, entdifferenzierte/anaplastische und medulläre Schilddrüsenkarzinome eingeteilt.

Die Arbeitsgruppe von Professor Schott beschäftigt sich mit allen genannten Entitäten, wobei die autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen und das medulläre Schilddrüsenkarzinom im Vordergrund stehen.

Autoimmunthyreoiditen

Einteilung

Die häufigste Form der Autoimmunthyreoiditis (AIT) ist die hypertrophe Hashimoto-Thyreoiditis. Im Rahmen des lymphozytären Destruktionsprozesses kann diese sekundär in eine atrophische Verlaufsform übergehen. Die *silent* Thyreoiditis stellt eine passagere Unterform der AIT mit mildem Verlauf dar. In der klinischen Routine wird diese häufig unter dem Überbegriff der AIT subsummiert, zumal eine sichere Zuordnung nur durch eine Verlaufsdiagnostik möglich ist. Bei der *postpartum* Thyreoiditis können häufig Autoimmunphänomene nachgewiesen werden, weswegen diese ebenfalls zu den Autoimmunthyreoiditiden gezählt wird. Gleiches gilt für die iatrogen induzierten Autoimmunthyreoiditiden.

Genetik und Umweltfaktoren

Verschiedene Studien konnten zeigen, dass eine Assoziation zwischen den HLA-Klasse-II-Molekülen DR3, DR4 und DR5 und dem Auftreten einer Hashimoto-Thyreoiditis besteht. Die Datenlage dazu ist jedoch nicht einheitlich. Das zytotoxische T-Zell-Oberflächenmolekül CTLA-4 ist offenbar eng mit dem Vorhandensein einer AIT verbunden. Umweltfaktoren wurden ebenfalls als prädisponierend für eine AIT beschrieben. Hierzu zählen das Rauchen und eine hohe Jodversorgung. Beide Konditionen gehen mit einer erhöhten Inzidenz einer AIT einher.¹

Ätiologie und Pathogenese

In einem transgenen Mausmodell konnte erstmals gezeigt werden, dass ein bestimmtes Epitop der Thyreoperoxidase (TPO) von zytotoxischen T-Lymphozyten erkannt wird.² Alle Mäuse entwickelten eine lymphozytäre Infiltration ähnlich der der betroffenen Patienten, einen Abfall des Serum-T4 und Serum-T3 und einen Anstieg des Thyreoidea-stimulierenden Hormons.³ Dies legt die Vermutung nahe, dass Teile der Thyreoperoxidase das Hauptepitop des Immunprozesses darstellen. Eine detaillierte Analyse der lymphozytären Infiltrate betroffener Patienten zeigt ein Th1-Zytokinprofil im Sinne einer zytotoxischen Immunreaktion.⁴ Zelluläre Immunreaktionen gegen das Thyreoglobulin (Tg), einem weiteren potentiellen Schilddrüsen-spezifischen Antigen, werden nach derzeitigem Kenntnisstand als immunologische Sekundärphänomene eingeordnet. Die Ätiologie der *postpartum*-Thyreoiditis war lange Zeit unklar. Neuere Studien weisen jedoch auf eine maternale Infiltration der Schilddrüse durch fetale Zellen hin.⁵ Hieraus resultierend kommt es zu einer immunologischen Begleitreaktion mit Nachweis entsprechender Schilddrüsen-spezifischer Antikörper. Iatrogen induzierte Thyreoiditen werden häufig im Rahmen einer Behandlung mit Th1-Zytokinen wie Interferon α (IFN α) und Interleukin 2 (IL-2) beobachtet.

Klinik

Die klinischen Bilder der autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen sind sehr variabel. Sie hängen insbesondere von der Schilddrüsenfunktion ab und reichen von einer klassischen Hyperthyreose-Symptomatik mit Tachykardie, Gewichtsabnahme und Nervosität bis zu hypothyreoten Symptomen, wie Müdigkeit, Abgeschlagenheit, Bradykardie, Obstipation und Kälteintoleranz. Eine initiale Hyperthyreose wird durch eine sogenannte Destruktionshyperthyreose mit verstärkter Freisetzung präformierten Schilddrüsenhormons im Rahmen der lymphozytären Infiltration erklärt. Viele AIT-Patienten, insbesondere solche mit einer *silent* Thyreoiditis, sind klinisch asymptomatisch. Bei diesen Patienten wird die Diagnose häufig zufällig gestellt. Die Klinik der *postpartum* Thyreoiditis ist sehr variabel und wird oft durch andere Faktoren wie der vermehrten Belastung der Mutter in dieser Phase verschleiert. Es können hyper- und hypothyreote Phasen

¹ Vgl. Laurberg *et al.* (1998).

² Vgl. Quarantino *et al.* (2004).

³ Vgl. Quarantino *et al.* (2004).

⁴ Vgl. Heuer *et al.* (1996).

⁵ Vgl. Imaizumi *et al.* (2002).

auftreten. Im Langzeitverlauf ist eine *Restitutio ad intergrum* ebenso möglich wie eine dauerhafte Hypothyreose.

Labordiagnostik

Schilddrüsenhormone

Unter physiologischen Bedingungen ist die hypophysäre Freisetzung des Thyreoidea-stimulierenden Hormons (TSH) der zentrale Regulationsmechanismus für die Freisetzung von Schilddrüsenhormonen. Die Serum-TSH-Konzentration spiegelt damit indirekt die aktuelle Hormonsekretion und damit die Versorgung peripherer Organe mit Schilddrüsenhormon wider. In vielen Fällen ist daher die alleinige Bestimmung des basalen TSH-Wertes zur Einschätzung der Schilddrüsenfunktion ausreichend. Für die Bestimmung der Schilddrüsenhormone im Serum sollten die freien Hormone herangezogen werden, da nur diese die Versorgung der Körperperipherie widerspiegeln. Eine alleinige Bestimmung von Gesamt-Thyroxin (T4) ohne Parameter für die Proteinbindung (über 99 Prozent sind an Protein gebunden) sollte nicht durchgeführt werden. Trijodthyronin (T3) kann aufgrund der geringeren Proteinbindung als freies T3 als auch Gesamt-T3 bestimmt werden. Eine singuläre T4-Erhöhung im Rahmen einer AIT weist auf eine Destruktionshyperthyreose hin.

Antikörper-Bestimmung

Der potentiell TPO-getriggerte Immunprozess spiegelt sich in den Antikörperprofilen der betroffenen Patienten wider. Es ist bekannt, dass die Prävalenz der TPO- und Tg-Antikörper mit zunehmendem Alter ansteigt, wobei die Prävalenz der TPO-Antikörper in allen Altersgruppen höher liegt als die der Thyreoglobulin-Antikörper.⁶ In der sogenannten *Whickham Survey*, bei der 2.779 Personen untersucht und deren Antikörper-Entwicklung über 20 Jahre dokumentiert wurde, konnte gezeigt werden, dass Frauen weit häufiger Schilddrüsenautoantikörper aufweisen als Männer.⁷ Am Ende des Beobachtungszeitraumes waren bei 26,4 Prozent der Frauen (Durchschnittsalter: 59 Jahre) und 8,8 Prozent der Männer (Durchschnittsalter: 58 Jahre) schilddrüsenspezifische Antikörper nachweisbar. Bemerkenswert ist, dass bei 2 Prozent aller Frauen und 0,5 Prozent aller Männer initial detektierte Schilddrüsenautoantikörper im Verlauf nicht mehr nachgewiesen werden konnten.

Vergleichbare Resultate wurden auch in der US-amerikanischen NHANES-III-Studie mit mehr als 17.000 Personen gezeigt, wobei die Prävalenz der TPO-Antikörper bei 13 Prozent lag und die der Tg-Antikörper bei 11,5 Prozent.⁸

Bei der *silent* Thyreoiditis sind die TPO-AK häufig niedrig-titrig. Nicht selten sind sie nur vorübergehend nachweisbar. Bezüglich der *postpartum* Thyreoiditis wurde festgestellt, dass etwa 50 Prozent aller TPO-AK-positiven Schwangeren eine *postpartum* Thyreoiditis entwickeln, wobei zum Zeitpunkt der klinischen Manifestation nur etwa 90 Prozent dieser Formen Antikörper gegen die TPO aufweisen. Die Rezidivwahrscheinlichkeit einer *postpartum* Thyreoiditis liegt bei Antikörper-positiven Frauen bei circa 70 Prozent.

⁶ Vgl. Mariotti *et al.* (1992).

⁷ Vgl. Vanderpump *et al.* (1995).

⁸ Vgl. Hollowell *et al.* (2002).

Bei den Zytokin-induzierten Thyreoiditen liegt die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer manifesten Hypothyreose bei einer IFN α -Therapie bei 3 bis 4 Prozent. Mehr als 5 Prozent aller so behandelten Patienten entwickeln TPO-Antikörper. Bei einigen Patienten kann initial auch eine Hyperthyreose nachgewiesen werden. Vergleichbare Ergebnisse wurden auch für Therapien mit IL-2 berichtet.

Antikörper gegen den Natrium-Jodid-Sympporter spielen bei allen AIT-Formen eine untergeordnete Rolle. Sie können in etwa 20 Prozent aller AIT-Patienten nachgewiesen werden. Kommerziell erhältliche Assays zur Bestimmung dieser Antikörper sind derzeit nicht verfügbar.

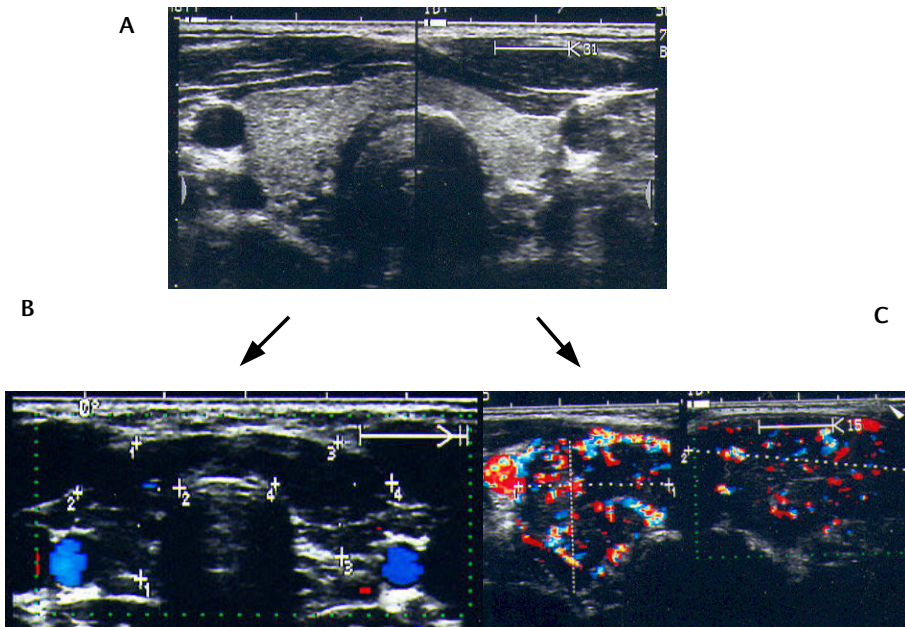


Abb. 1: Sonographisches Bild einer normalen Schilddrüse mit homogenem, echonormalem Schilddrüsenparenchym (A). Im Gegensatz hierzu findet sich typischerweise bei einer Autoimmunthyreoiditis von Hashimoto-Typ eine diffuse Echoarmut. Die atrophische Verlaufsform (B) ist weiterhin gekennzeichnet durch eine Verkleinerung der Gesamt-Schilddrüsengröße (hier 5 ml). Bei der Immunhyperthyreose (Morbus Basedow) findet sich neben der diffusen Echoarmut und dem häufig vergrößerten Schilddrüsenvolumen ein erhöhter Blutfluss (*thyroid storm*), der mittels einer Duplex-Sonographie zur Darstellung gebracht werden kann.

Immunhyperthyreose (Morbus Basedow)

Definitionsgemäß spricht man von einem Morbus Basedow, wenn neben einer Immunhyperthyreose auch eine Augenbeteiligung vorliegt. In der klinischen Routine werden jedoch beide Begriffe häufig synonym benutzt. Die Inzidenz wird mit etwa 40 Fällen pro 100.000 Einwohner pro Jahr angegeben.

Genetik und Umweltfaktoren

Erste Hinweise Krankheits-assoziiertes genetischer Faktoren lieferten Untersuchungen an eineiigen Zwillingen mit einer Konkordanz eines Morbus Basedow von etwa 20 Prozent.⁹ Positive Assoziationen wurden mit den HLA-Molekülen DR3 sowie DQA1*0501 beschrieben. Der Nachweis von HLA-DRB1*0701 scheint protektiv zu sein. Die publizierten Daten zu dieser Assoziation sind jedoch nicht einheitlich. Sowohl für die Hashimoto-Thyreoiditis als auch für den Morbus Basedow wurde eine Assoziation mit dem CTLA-4-Polymorphismus beschrieben. Eine kürzlich erschienene Studie wies auf das erhöhte Risiko eines Morbus Basedow bei Rauchern hin, wobei auch hier eine Dosisabhängigkeit beschrieben wurde.¹⁰

Ätiologie und Pathogenese

Pathogenomisch für die Immunhyperthyreose sind Antikörper gegen den TSH-Rezeptor (TRAK), die sich, ähnlich dem TSH, an den Rezeptor binden und zu dessen Stimulation mit resultierender Hyperthyreose führen. Der TSH-Rezeptor (TSHR) stellt somit das Hauptantigen der Immunhyperthyreose dar. Die Ursachen für die Entwicklung dieser Antikörper sind jedoch unklar. Der Rezeptor besteht aus einer großen N-terminalen extrazellulären Domäne, die für die Spezifität der Hormonerkennung und -bindung verantwortlich ist, sowie sieben transmembranösen Regionen, die das Signal zum G-Protein übertragen. Die meisten bisher erschienenen Studien einschließlich neuerer mit monoklonalen Antikörpern weisen auf Epitopregionen in der N-terminalen extrazellulären Domäne des TSH-Rezeptors hin.¹¹

Klinik

Die klassischen Symptome der Immunhyperthyreose – Tachykardie, Exophthalmus und Struma – wurden im Jahre 1840 von Karl von Basedow als Merseburger Trias beschrieben. Aufgrund der TSH-Rezeptor-Stimulation kommt es praktisch immer zu einer Hyperthyreose. In etwa 50 Prozent der Fälle treten zeitgleich mit einer Immunhyperthyreose auch Augensymptome auf. Typische Beschwerden und Symptome sind beispielsweise Exophthalmus, retrobulbäres Druckgefühl, Doppelbilder oder verstärktes Tränen. Ein Teil dieser Symptome ist möglicherweise durch eine Antikörperbindung an den TSHR im retrobulbären Gewebe ausgelöst.¹² Das prätiabiale Myxödem und die Akropachie (derbe Weichteilschwellung der Hände und Füße mit Knochenbeteiligung) sind äußerst seltene Manifestationen mit einer Häufigkeit von circa 1 bis 2 Prozent.

Labordiagnostik

Schilddrüsenhormone

Für die Bestimmung des Ausmaßes der Hyperthyreose ist die Bestimmung des basalen TSH-Wertes, des fT4 und gegebenenfalls auch des fT3 notwendig. Nach Normalisierung der freien Schilddrüsenhormonwerte unter thyreostatischer Therapie kann zur

⁹ Vgl. Brix *et al.* (2001).

¹⁰ Vgl. Holm *et al.* (2005).

¹¹ Vgl. Ando *et al.* (2002), Costagliola *et al.* (2002) sowie Sanders *et al.* (2003).

¹² Vgl. Bahn *et al.* (1998).

weiteren Optimierung der medikamentösen Therapie auf eine alleinige Bestimmung des basalen TSH-Wertes zurückgegriffen werden.

Bestimmung der TSH-Rezeptor-Antikörper zur Diagnosesicherung

Für die routinemäßige Bestimmung der TRAK existieren drei prinzipiell unterschiedliche Assay-Formate. Das alte Testsystem basiert auf einer kompetitiven Bindung von zu messenden Autoantikörpern und radioaktiv markiertem bovines TSH (TBII-Assay) aus einem Homogenisat aus Membranen von Schweine-Thyreozyten. Der Assay wird in U/l angegeben und hat einen Normbereich bis 10 U/l, mit einem Graubereich bis 15 U/l. Mit der Klonierung des humanen TSH-Rezeptors konnte ein neues TRAK-Testsystem etabliert werden.¹³ Von verschiedenen Arbeitsgruppen¹⁴ einschließlich unserer eigenen konnte gezeigt werden, dass dieser Assay eine deutlich höhere Sensitivität aufweist als der Test der ersten Generation ohne Verlust an Spezifität gegenüber gesunden Kontrollen. Ein weiterer Vorteil dieses Assays besteht in einem Abgleich gegenüber einem WHO-Standard, das heißt, die Ergebnisse, werden in IU/l (und nicht in U/l) angegeben. Der *cut-off* liegt bei 1,5 IU/l mit einem Graubereich zwischen 1 und 1,5 IU/l. Auf der Basis dieses Assays kann die Diagnose eines Morbus Basedow mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit gestellt werden. Kürzlich wurde ein weltweit neues Assayformat basierend auf einem monoklonalen Antikörper etabliert. In einer multizentrischen Studie, die von Prof. Schott initiiert und geleitet wurde, konnte gezeigt werden, dass dieses neue Assaysystem basierend auf einer automatischen Messung hoch sensitiv und spezifisch für die Diagnostik der Morbus Basedow ist.¹⁵

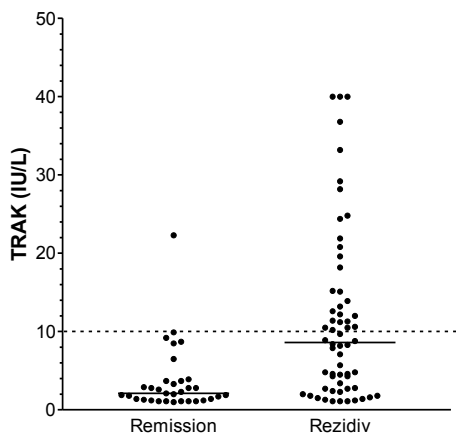


Abb. 2: Prädiktion des Krankheitsverlaufes des Morbus Basedow in Abhängigkeit von den Spiegeln der TSH-Rezeptor-Antikörper sechs Monate nach Erstdiagnose. Bei TRAK-Werten > 10 IU/l ist eine Remission praktisch ausgeschlossen, nur einer von 29 Patienten erreichte in einer eigenen Studie eine Remission (positiver prädiktiver Wert: 96,4 Prozent; n = 93 Patienten).¹⁷

¹³ Vgl. Costagliola *et al.* (1999) sowie Morgenthaler (1999).

¹⁴ Vgl. Maugendre *et al.* (2001) sowie Massart *et al.* (2001).

¹⁵ Vgl. Schott *et al.* (2009) sowie Hermsen *et al.* (2009).

¹⁷ Vgl. Schott *et al.* (2004).

TRAK-Bestimmung für die Prognose des Krankheitsverlaufes

Eine auf dem neuen Assay basierende TRAK-Bestimmung kann auch zur Prognoseeinschätzung der Erkrankung genutzt werden. Mit dem Assay der ersten Generation gelang dies nur unzureichend. In einer eigenen Arbeit konnten wir zeigen, dass die Rezidiv-Wahrscheinlichkeit einer Immunerhyperthyreose mit steigenden TRAK-Werten zunimmt und dass die TRAK-Bestimmung sechs Monate nach Beginn der Immunerhyperthyreose für die Prognosebestimmung entscheidend ist. Dabei schließt ein TRAK-Spiegel von 10 IU/l und darüber eine Remission der Erkrankung praktisch aus (Abb. 2).¹⁸ Dies betraf jedoch nur etwa ein Drittel der untersuchten Personen, bei denen ein positiver prädiktiver Wert von 96,4 Prozent festgestellt wurde. Unterhalb dieses Wertes konnten keine verlässlichen Aussagen zum Krankheitsverlauf gemacht werden. Die Essener Arbeitsgruppe konnte dies für Patienten mit einem 12-monatigen Krankheitsverlauf bestätigen.¹⁹ Auf der Basis dieser Resultate könnte zukünftig schon nach einem Krankheitsverlauf von sechs Monaten die Empfehlung für oder gegen eine vorgezogene definitive Therapie (Radiojodtherapie oder Operation) ausgesprochen werden. Derzeit wird diese Entscheidung erst nach einem Zeitablauf von 12 bis 18 Monaten getroffen.

TRAK zur Prognoseabschätzung der endokrinen Orbitopathie

Ein weiterer Grund für eine TRAK-Bestimmung auf der Basis des neuen Assays ist die Prädiktion des Krankheitsverlaufes einer endokrinen Orbitopathie (EO). In Analogie zur Prognoseevaluation der Schilddrüsenfunktion kann mit steigenden TRAK auch die Wahrscheinlichkeit einer Aggravierung einer EO vorhergesagt werden. Das heißt, dass auch aus augenärztlicher Sicht eine initiale Bestimmung und eine Reevaluation der TRAK im Verlauf sinnvoll ist.²⁰

Stimulierende und blockierende TRAK

Neben der Bestimmung der TRAK mittels der kommerziell erhältlichen Assays besteht auch die Möglichkeit der Bestimmung mittels eines Bioassays.²¹ Hierdurch gelingt die Diskriminierung zwischen stimulierenden und blockierenden TRAK. Dabei wird der cAMP-Gehalt im Kulturmedium von TSH-Rezeptor-transfizierten Zielzellen nach Kultivierung mit den entsprechenden Seren gemessen. Für die stimulierenden TRAK konnten wir zeigen, dass bei einem Stimulationsindex von 10 eine Diskriminierung zwischen Patienten mit Rezidiv beziehungsweise Remission möglich ist. Auch diese Ergebnisse galten für einen Antikörpermessung circa sechs Monate nach Erstdiagnose.²² Für einen späteren Zeitpunkt nach Erstdiagnose konnten diese Unterschiede nicht herausgearbeitet werden.²³ Diese Unterschiede sind am ehesten auf kontinuierlich fallende TRAK-Titer während des Krankheitsverlaufes zurückzuführen. Für die blockierenden TRAK existieren keine Unterschiede innerhalb beider Gruppen. Auf Grund des hohen labortechnischen Aufwandes bleibt diese Bestimmungsmethode jedoch nur wissenschaftlichen Fragestellungen vorbehalten.

¹⁸ Vgl. Schott *et al.* (2004).

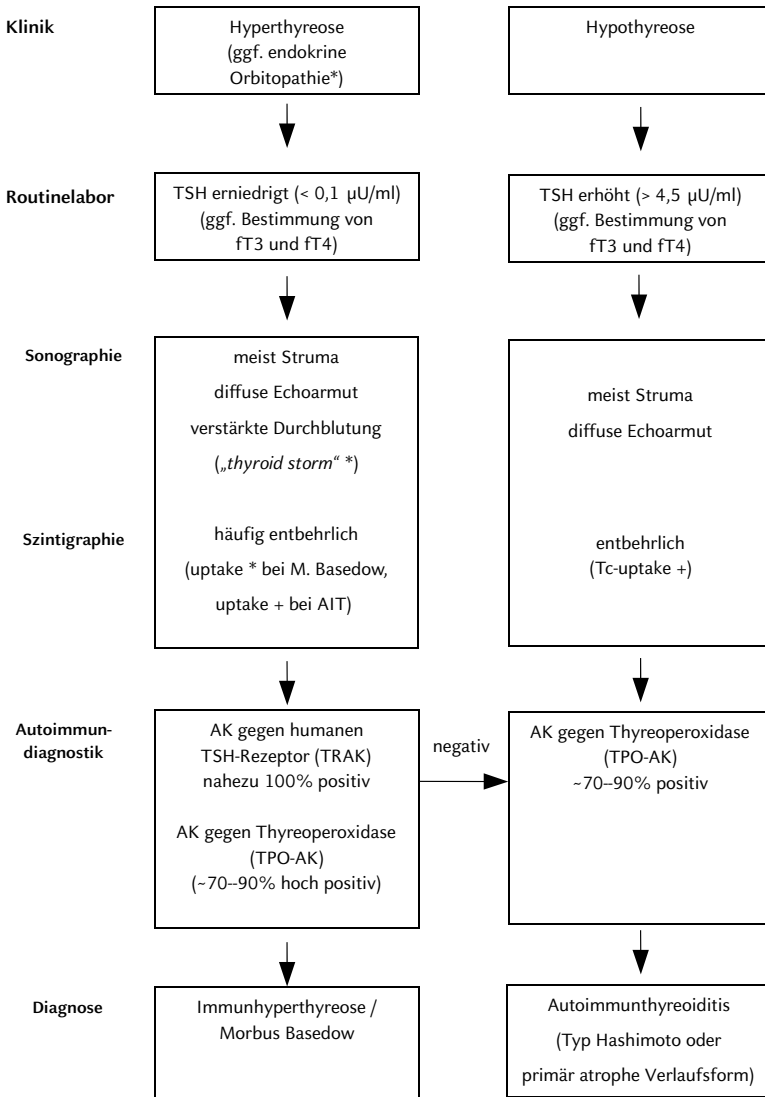
¹⁹ Vgl. Quadbeck *et al.* (2005b).

²⁰ Vgl. Eckstein *et al.* (2004).

²¹ Vgl. Morgenthaler *et al.* (1998).

²² Vgl. Schott *et al.* (2005).

²³ Vgl. Quadbeck *et al.* (2005a).



Legende:

TSH Thyreoid-stimulierendes Hormon
 fT3 freies Trijodthyronin
 fT4 freies Thyroxin

* Hinweis auf Morbus Basedow

Abb. 3: Diagnostik autoimmuner Schilddrüsenerkrankungen

Weitere Antikörper beim Morbus Basedow

In 60 bis 80 Prozent der Patienten mit einem Morbus Basedow werden auch positive TPO-Antikörper nachgewiesen. Dies stellt am ehesten ein Sekundär-Phänomen aufgrund einer verstärkter Antigenpräsentation auf den Schilddrüsenzellen dar. Therapeutische Konsequenzen leiten sich aus einer Positivität nicht ab. Zur Diagnosesicherung des Morbus Basedow kann auf eine Bestimmung der TPO-Antikörper verzichtet werden kann. Gleiches gilt für Tg-Antikörper.

Schilddrüsenkarzinome

Einleitung

Parallel zu den Arbeiten zu autoimmunen Schilddrüsenerkrankungen beschäftigt sich die Arbeitsgruppe Schott ebenfalls mit der Pathogenese und neuen Therapieansätzen für die Behandlung von Schilddrüsenkarzinomen. Zu den Schilddrüsenkarzinomen gehören die papillären, follikulären, enddifferenzierten/anaplastischen und medullären Schilddrüsenkarzinome. Bei den medullären Schilddrüsenkarzinomen handelt es sich insofern um eine eigene Entität, als dass diese neuroendokrinen Ursprungs ist und von den sogenannten C-Zellen der Schilddrüse abstammt. Hierbei handelt es sich um Calcitonin-sezernierende Zellen, die zwischen den Schilddrüsenfollikeln liegen. Diese sind nicht an der Schilddrüsenhormon-Produktion beteiligt. Calcitonin ist ein 32 Aminosäuren langes Polypeptid-Hormon, das Einfluss auf den Calcium-Haushalt des Körpers hat. Für die metastasierten medullären Schilddrüsenkarzinome existieren bisher keine kurativen Therapieansätze. Es ist daher zwingend erforderlich, an neuen Therapieformen für diese Patienten zu forschen.

Calcitonin-basierte Immuntherapie beim medullären Schilddrüsenkarzinom

Aus der Pathogenese von Erkrankungen des neuroendokrinen Formenkreises ist bekannt, dass Polypeptid-Hormone auch als Zielstoffe (Antigene) bei Immunreaktionen erkannt werden. Dies ist beispielsweise bekannt für das Insulin beim Typ-1-Diabetes mellitus, wobei auch dort zytotoxische T-Zellen, die das Polypeptidhormon Insulin erkennen, nachgewiesen werden können. In Anlehnung an diese Arbeit konnte eine englische Arbeitsgruppe zeigen,²⁴ dass ein Tumorpatient, der an einem Nebenschilddrüsenkarzinom litt, mit dem Polypeptidhormon Parathormon immunisiert werden konnte und es zu einer Verkleinerung von Metastasen kam. Hierauf basierend konnten wir an einem transgenen Tiermodell zeigen, dass eine Immunisierung mit einem Aminosäureveränderten Calcitonin zu einer Induktion einer Tumorantwort führt. Die Antitumorzellen (Abb. 4A) waren in der Lage, medulläre Schilddrüsenkarzinom-Zellen zu lysieren (Abb. 4B) und zugleich in Tumore einzuwandern (Abb. 4C). Es konnte gezeigt werden, dass die Tumorgröße in der Kontrollgruppe um circa 75 Prozent kleiner war.²⁵ Basierend auf diesen Arbeiten wurden in den vergangenen Jahren zwei Studien bei Patienten mit medullärem Schilddrüsenkarzinom durchgeführt. Auch hier kam es zur Induktion einer Anti-Tumor-spezifischen Immunantwort mit Induktion von Tumor-spezifischen

²⁴ Vgl. Bradwell *et al.* (1999).

²⁵ Vgl. Papewalis *et al.* (2008a).

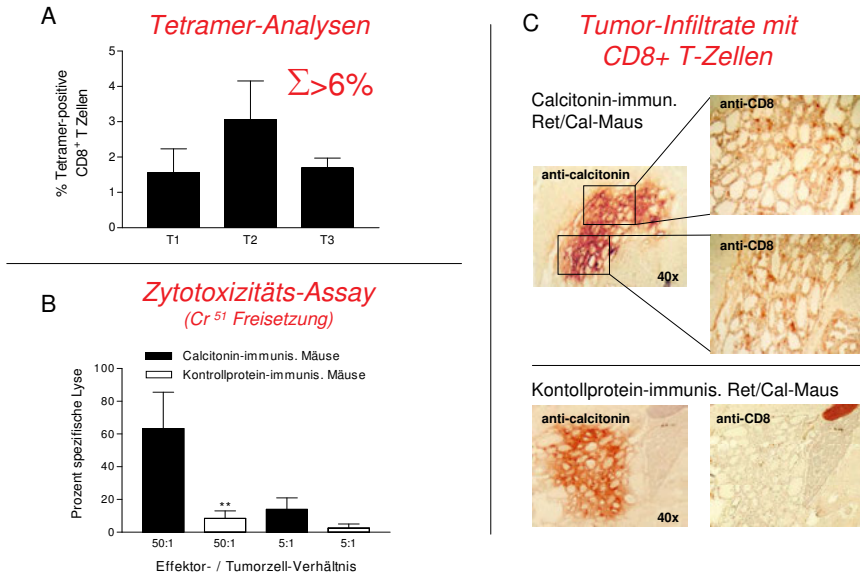


Abb. 4: (A) Tetramer-Analysen, (B) Zytotoxizitäts-Assay, (C) Tumor-Infiltrate aus Papewalis (2008a).

T-Zellen. In einer ersten Studie konnte gezeigt werden, dass bei einem von sieben behandelten Patienten eine Tumor-Regression eintrat.²⁶ In der zweiten Studie konnte im Langzeitverlauf bewiesen werden, dass die Tumore bei zwei von fünf behandelten Patienten nicht an Größe zunahmen (sogenannte *stable disease*).²⁷ Aktuell werden von der Arbeitsgruppe Schott Studien durchgeführt, die die pathogenetischen Faktoren von immuntherapeutischen Ansätzen bei neuroendokrinen Tumoren näher beleuchten sollen. Dies ist essentiell für die Etablierung von neuen Therapieverfahren, wobei auch weiterhin verschiedene transgene Tiermodelle im Mittelpunkt der Forschung stehen.

Literatur

- ANDO, Takao *et al.* (2002). „A monoclonal thyroid-stimulating antibody“, *The Journal of Clinical Investigation* 110, 1667–1674.
- BAHN, Rebecca S. *et al.* (1998) „Thyrotropin receptor expression in Graves' orbital adipose/connective tissues: potential autoantigen in Graves' ophthalmopathy“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 83, 998–1002.
- BRADWELL, Arthur R. *et al.* (1999). „Control of hypercalcaemia of parathyroid carcinoma by immunization“, *The Lancet* 353, 370–373.
- BRIX, Thomas H. *et al.* (2001). „Evidence for a major role of heredity in Graves' disease: a population-based study of two Danish twin cohorts“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 86, 930–934.

²⁶ Vgl. Schott *et al.* (2001).

²⁷ Vgl. Papewalis *et al.* (2008b).

- COSTAGLIOLA, Sabine *et al.* (1999). „Second generation assay for thyrotropin receptor antibodies has superior diagnostic sensitivity for Graves' disease“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 84, 90–97.
- COSTAGLIOLA, Sabine *et al.* (2002). „Generation of a mouse monoclonal TSH receptor antibody with stimulating activity“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 299, 891–896.
- ECKSTEIN, Anja K. *et al.* (2004). „Clinical results of anti-inflammatory therapy in Graves' ophthalmopathy and association with thyroidal autoantibodies“, *Clinical Endocrinology* 61, 612–618.
- HERMSEN, Derik *et al.* (2009). „Technical evaluation of the first fully automated assay for the detection of TSH receptor autoantibodies“, *Clinica Chimica Acta* 401, 84–89.
- HEUER, Markus *et al.* (1996). „Different cytokine mRNA profiles in Graves' disease, Hashimoto's thyroiditis, and nonautoimmune thyroid disorders determined by quantitative reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR)“, *Thyroid* 6, 97–106.
- HOLLOWELL, Joseph G. *et al.* (2002). „Serum TSH, T(4), and thyroid antibodies in the United States population (1988 to 1994): National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III)“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 87, 489–499.
- HOLM, Ingrid A. *et al.* (2005). „Smoking and other lifestyle factors and the risk of Graves' hyperthyroidism“, *Archives of Internal Medicine* 165, 1606–1611.
- IMAIZUMI, Misa *et al.* (2002). „Intrathyroidal fetal microchimerism in pregnancy and postpartum“, *Endocrinology* 143, 247–253.
- LAURBERG, Peter *et al.* (1998). „Iodine intake and the pattern of thyroid disorders: a comparative epidemiological study of thyroid abnormalities in the elderly in Iceland and in Jutland, Denmark“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 83, 765–769.
- MARIOTTI, Stefano *et al.* (1992). „Thyroid and other organ-specific autoantibodies in healthy centenarians“, *The Lancet* 339, 1506–1508.
- MASSART, Catherine *et al.* (2001). „Clinical validity of a new commercial method for detection of TSH-receptor binding antibodies in sera from patients with Graves' disease treated with antithyroid drugs“, *Clinica Chimica Acta* 304, 39–47.
- MAUGENDRE, Didier *et al.* (2001). „Clinical value of a new TSH binding inhibitory activity assay using human TSH receptors in the follow-up of antithyroid drug treated Graves' disease. Comparison with thyroid stimulating antibody bioassay“, *Clinical Endocrinology* 54, 89–96.
- MORGENTHALER, Nils G. *et al.* (1998). „Application of a bioassay with CHO cells for the routine detection of stimulating and blocking autoantibodies to the TSH-receptor“, *Hormone and Metabolic Research* 30, 162–168.
- MORGENTHALER, Nils G. (1999). „New assay systems for thyrotropin receptor antibodies“, *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity* 6, 251–260.
- PAPEWALIS, Claudia *et al.* (2008a). „Dendritic cell vaccination with xenogenic polypeptide hormone induces tumor rejection in neuroendocrine cancer“, *Clinical Cancer Research* 14, 4298–4305.
- PAPEWALIS, Claudia *et al.* (2008b). „IFN-alpha skews monocytes into CD56+ expressing dendritic cells with potent functional activities in vitro and in vivo“, *The Journal of Immunology* 180, 1462–1470.
- QUADBECK, Beate *et al.* (2005a). „Binding, stimulating and blocking TSH receptor antibodies to the thyrotropin receptor as predictors of relapse of Graves' disease after withdrawal of antithyroid treatment“, *Hormone and Metabolic Research* 37, 745–750.
- QUADBECK, Beate *et al.* (2005b). „Sensitive thyrotropin and thyrotropin-receptor antibody determinations one month after discontinuation of antithyroid drug treatment as predictors of relapse in Graves' disease“, *Thyroid* 15, 1047–1054.

- QUARATINO, Sonia *et al.* (2004). „Degenerate self-reactive human T-cell receptor causes spontaneous autoimmune disease in mice“, *Nature Medicine* 10, 920–926.
- SANDERS, Jane *et al.* (2003). „Human monoclonal thyroid stimulating autoantibody“, *The Lancet* 362, 126–128.
- SCHOTT, Matthias *et al.* (2000). „Detecting TSH-receptor antibodies with the recombinant TBII assay: technical and clinical evaluation“, *Hormone and Metabolic Research* 32, 429–435.
- SCHOTT, Matthias *et al.* (2001). „Immunotherapy for medullary thyroid carcinoma by dendritic cell vaccination“, *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 86, 4965–4969.
- SCHOTT, Matthias *et al.* (2004). „Levels of autoantibodies against human TSH receptor predict“, *Hormone and Metabolic Research* 36, 92–96.
- SCHOTT, Matthias *et al.* (2005). „Relevance of TSH receptor stimulating and blocking autoantibody measurement for the prediction of relapse in Graves' disease“, *Hormone and Metabolic Research* 37, 741–744.
- SCHOTT, Matthias *et al.* (2009). „Clinical value of the first automated TSH receptor autoantibody assay for the diagnosis of Graves' disease (GD): an international multicentre trial“, *Clinical Endocrinology* 71, 566–573.
- VANDERPUMP, Mark P. *et al.* (1995). „The incidence of thyroid disorders in the community: a twenty-year follow-up of the Whickham Survey“, *Clinical Endocrinology* 43, 55–68.



Dr. Jens Sagemüller

Jens Sagemüller leitet seit Februar 2008 die Krankenhausapotheke des Universitätsklinikums Düsseldorf.

Geboren am 5. Oktober 1972 in Böblingen, studierte Jens Sagemüller von 1993 bis 1999 Pharmazie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Anschließend promovierte er am Institut für Toxikologie in Mainz in der Arbeitsgruppe von Prof. Hengstler. Seine 2003 abgeschlossene Dissertation mit dem Titel „Identifikation prognoserelevanter Gene bei Ovarial- und Endometriumkarzinomen“ führte zu Patenten differenziell exprimierter Gene, die derzeit in sich anschließenden Forschungsstudien weiter charakterisiert werden.

In diesem Promotionszeitraum war er gleichzeitig als Leiter der Qualitätssicherungseinheit in der der Universitätsklinik Mainz angegliederten Oesch-Tox GmbH tätig und baute dort ein Qualitätssicherungssystem auf, das im Anschluss von der Aufsichtsbehörde GLP-zertifiziert wurde.

2003 übernahm er die Leitung der Krankenhausapotheke am Klinikum Aschaffenburg. Hier baute er ein umfassendes Qualitätssystem auf, festigte die externe Versorgung und führte die Krankenhausapotheke in die Einkaufsgemeinschaft des Deutschen Städtetages.

Jens Sagemüller schloss im Jahr 2002 die Fachapothekerausbildung für Toxikologie und Ökologie, im Jahr 2005 für Analytik und im Jahr 2008 für Klinische Pharmazie ab.

Ehrenamtlich ist Jens Sagemüller in der Landesapothekerkammer Rheinland-Pfalz engagiert. Dort war er im Zeitraum von 2001 bis 2006 Vorstandsmitglied. Derzeitig ist er Mitglied des Prüfungsausschusses im Bereich Toxikologie und des Weiterbildungsausschusses.

JENS SAGEMÜLLER

Der Neubau der Krankenhausapotheke des Universitätsklinikums Düsseldorf

Einleitung

Die Krankenhausapotheke ist heutzutage aus dem Alltag einer Universitätsklinik nicht mehr wegzudenken. Im Rahmen des Bezuges des aktuellen Apothekenneubaus des Universitätsklinikums Düsseldorf wurde ein Rückblick auf die bisher betriebenen Krankenhausapotheken getätigt, der Gemeinsamkeiten aber auch die positive Entwicklung der heutigen Krankenhausapotheke aufzeigt.

Historie

Die erste Krankenhausapotheke des Städtischen Krankenhauses Düsseldorf wurde im Jahre 1907 im noch heute bestehenden Hauptverwaltungsgebäude eingerichtet. Nach dem Ausbau der Medizinischen Akademie wurde diese in einen umgebauten Tierstall als selbständiges Einzelgebäude überführt und dehnte sich bald in die Kellerräume der benachbarten Kliniken aus. Nach der Zerstörung des Gebäudes im Jahr 1943 wurde die Apotheke zwischen den Jahren 1946 und 1963 provisorisch in einer einstöckigen ehemaligen Gefangenenbaracke untergebracht, die aufgrund schlechter Isolierung und fehlender Kellerentwässerung eine generelle Modernisierung nicht zuließ. Es wurde zunächst versucht, durch kleine Anbauten für Gasflaschen, feuergefährliches Material und Desinfektionsmittel sowie durch die Nutzung von Teilen des Nachbargebäudes die notwendigen Investitionen hinauszuzögern. Auf Verlangen des Regierungspräsidenten im Jahre 1956 wurde 1959 ein Doppelbau geplant und errichtet, in den neben der Apotheke im Jahr 1963 auch die Zentralbibliothek der Medizinischen Akademie einziehen sollte.

„Apotheke produziert Säuerling“¹ titelte am 5. Mai 1964 die *Düsseldorfer Stadtpost*, nachdem die Apotheke kurz zuvor als eine der modernsten Krankenhausapotheken der damaligen Zeit eingeweiht worden war.

Auslöser für den Zeitungsartikel war die Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Krankenhausapotheker, ein freiwilliger Zusammenschluss von mittlerweile über 1.100 Apothekern. Als Grund für die Auswahl des Tagungsortes galt neben den in Fachkreisen als Musteranstalt geltenden Städtischen Krankenanstalten auch die hervorgehobene sehr gute Ausstattung des Apothekenneubaus.

1963 wurden von der Apotheke jährlich über 2.000 Patienten mit Arzneimitteln versorgt. „Der Besucher glaubt sich in einem chemischen Werk“² beschrieb der Zeitungsautor nach seinem Rundgang durch die Krankenhausapotheke seine Eindrücke. Nach

¹ Vgl. Krämer (1964).

² Krämer (1964).

der Contergan-Affäre waren Bevölkerung und Politiker hinsichtlich der Gewährleistung einer hohen Sicherheit bei der Herstellung und Prüfung von Arzneimitteln derartig sensibilisiert, dass jedes Krankenhaus eine eigene Krankenhausapotheke betreiben wollte. Potentiellen Patienten sollte damit der hohe Behandlungsstandard dargestellt werden, der sich auch in der unabhängigen Herstellung und der Bevorratung qualitativ hochwertiger Arzneimittel äußerte. Üblicherweise waren zumindest in kleineren Krankenhäusern nur Dispensieranstalten eingerichtet, die mit der Neufassung des Arzneimittelgesetzes zu Beginn der achtziger Jahre des 20. Jahrhunderts zu Krankenhausapotheken ausgebaut wurden. 1963 galt es noch als zukunftsweisend, die pharmazeutische Versorgung durch eine, hinsichtlich der therapeutischen und wirtschaftlichen Entscheidungen objektive und unabhängige, Krankenhausapotheke sicherzustellen.



Abb. 1: Apothekenneubau der Städtischen Krankenanstalt Düsseldorf (1963)

In dem Krankenhausapothekengebäude (Abb. 1) stellten neun Apotheker und vierzig Beschäftigte im Rahmen der Eigenherstellung unter anderem Blutersatzflüssigkeiten, Tabletten, Ampullen, Salben, Zäpfchen und Reagenzien her. Der damalige Oberapotheker Herr Dr. Breinlich betonte bei der Vorstellung der Herstellungsräume und der hergestellten Arzneimittelspezialitäten, dass damit „der ursprüngliche Charakter des Apothekerberufes, die Eigenherstellung von Medikamenten, eine größere Rolle als in anderen Apotheken spiele“³. Gleichzeitig wurde aber das ökonomische Interesse der Städtischen Krankenanstalten bei dem Neubau des in der Presse als „Riesenapotheke“ bezeichneten Institutes deutlich. Insbesondere die zum Sterilisieren von Flaschen verwendeten Apparaturen waren groß dimensioniert. „Eine solche Sterilflasche kostet zwei Mark, und bei dem Riesenbedarf sparen wir durch die Eigenherstellung ansehnliche Summen“⁴,

³ Breinlich (1964).

⁴ Krämer (1964).

erklärte Dr. Breinlich in der *Düsseldorfer Stadtpost*. Hauptthema des damaligen Kongresses, zu dem unter dem Schlagwort „Sicherheit zuerst“ eingeladen wurde, waren moderne Prüfmethoden von Arzneimitteln und ihrer Zusammensetzung.

Apparativ wurde die damalige Krankenhausapotheke für damalige Verhältnisse gut ausgestattet. So besaß die Krankenhausapotheke einen Doppelautoklav.

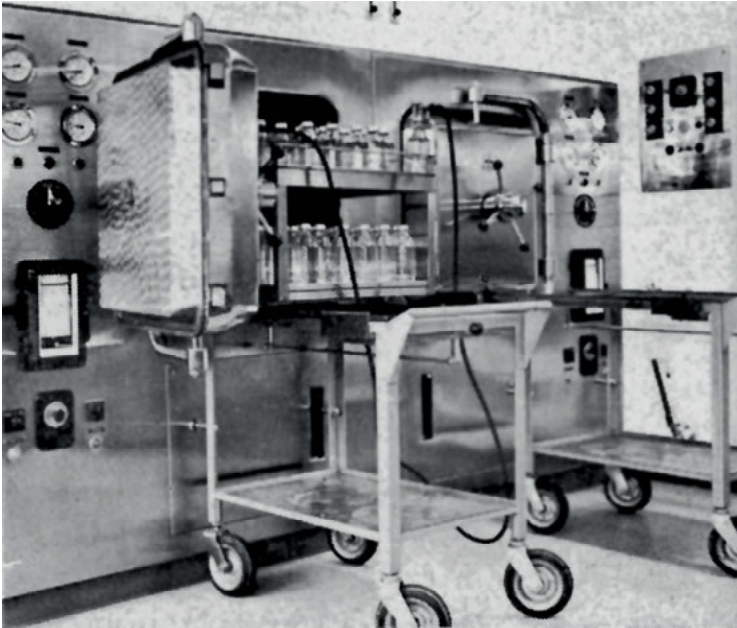


Abb. 2: Der für die damalige Zeit moderne Doppelautoklav des Apothekenneubaus von 1963.

Eine Besonderheit stellte eine „halbautomatische“ Anlage zur Herstellung von künstlichem Mineralwasser in der Qualität R 09 (Dolomit-Wasser) dar. Diese wurde benötigt, da die Städtischen Kliniken über die Wasserversorgung der Stadt kein geeignetes Trinkwasser, sondern „geschmacklich beeinflusstes filtriertes Rheinwasser erhielten und zusätzlich selbst produzierte alkalische Eifelsäuerlinge aufgrund ihrer Heilwirkung gern verordnet wurden“⁵. Bei den Eifelsäuerlingen handelt es sich um normalerweise natürliche Mineralwässer, die mehr als 250 mg natürliches Kohlendioxid pro Liter beziehungsweise Kilogramm enthalten. Der Glaube an die Heilwirkung der sogenannten Sauerbrunnen oder Säuerlinge, wie zum Beispiel der Calcium-Natrium-Hydrogencarbonat-Säuerling aus Wallenborn (Kreis Daun), war damals noch stärker in der Bevölkerung verankert.

Ein Calcium-Magnesium-Bicarbonat-Wasser, wie es die Vorbilder der aus vulkanischem Ursprung stammenden Eifelwässer darstellen, wurde in der Apotheke durch Auflösen von feinkörnigem Dolomit mit dem durch Aktivkohle geschmackfrei gefiltertem und mit Kohlenstoffdioxid imprägniertem Wasser in einem Durchlauffilter hergestellt.

⁵ Krämer (1964).

Das künstliche Dolomit-Wasser wurde mittels eines halbautomatischen Rundfüllers in geeignete 0,7-l-Flaschen abgefüllt, die mit einer fahrbaren Kronkorkenmaschine verschlossen wurden. Eine Saftpumpe mit an der Decke angebrachtem Vorratsbehälter erlaubte das Abfüllen von Limonaden. Für den Notfall wurden mit Hilfe eines vor den Füllapparat vorgeschalteten sterilisierbaren Mehrschichtenfilters zur Keimfiltration sogenannte Notfall-Mineralinfusionen hergestellt.

Aufgrund unzureichender Instandhaltungsmaßnahmen verfiel der Apothekenneubau von 1963, so dass die damalige Aufsichtsbehörde bereits 1985 den räumlichen Zustand der Apotheke nicht mehr akzeptieren wollte und beim hierfür verantwortlichen Träger entsprechende Modernisierungsmaßnahmen einforderte. Um Kosten zu sparen wurden zunächst die Arzneimittelausgabe und im Anschluss auch die Abteilungen Rezeptur/Defektur und Sterilherstellung in ein ehemaliges Küchengebäude verlegt, wobei die dortigen räumlichen Gegebenheiten eine aseptische Herstellung nur bedingt ermöglichten und die Aufsichtsbehörde, das Gesundheitsamt der Stadt Düsseldorf, im Jahre 2003 letztlich die Erlaubnis für die Herstellung von sterilen Defekturen untersagte. Durch die nicht mehr in dem Ausmaß benötigte Mitarbeiterzahl in der Sterilabteilung wurde das Personal der Apotheke durch ausbleibende Neubesetzung und Versetzung in andere Abteilungen deutlich reduziert. Dabei konnte ein Teil der Mitarbeiter (-innen) in der neu gegründeten Zentralen Zytostatikazubereitung eingesetzt werden, die in der Nähe der MNR-Klinik aufgebaut wurde.

Im Apothekengebäude von 1963 wurde bis zum Bezug des Neubaus im Jahr 2008 die Chemikalien- und Diagnostika-Abteilung unter hinsichtlich der Arbeitssicherheit bedenklichen Zuständen untergebracht. Auch die Ausgabe von medizinischen Gasen und hergestellten Alkoholverdünnungen erfolgte von hier aus. Das am Ende teilweise fensterlose Gebäude ist zwischenzeitlich abgerissen worden.

Heute haben sich mit dem Apothekenneubau insbesondere die Herstellungsbedingungen verbessert und die Aufgaben hin zu einer verstärkten Patientenorientierung geändert.

In dem jetzigen Apothekenneubau wurde daher auf eine adäquate räumliche Ausstattung der Herstellungsbereiche besonderer Wert gelegt. Die Zentralapotheke des Universitätsklinikums Düsseldorf gehört zu den größten und modernsten Krankenhausapotheken in Deutschland.

Eine Krankenhausapotheke baut heute auf drei Säulen auf. Dies ist zum einen die pharmazeutische Logistik, die die Versorgung aller Patienten mit Arzneimitteln, Infusionen, Dialyselösungen, medizinischen Gasen, Desinfektionsmitteln, Medizinprodukten, Betäubungsmitteln, Blutprodukten, Chemikalien und Diagnostika umfasst. Die zweite Säule stellt die Arzneimittelherstellung im Krankenhaus dar. Diese erfolgt für nicht käuflich zu erwerbende Arzneimittel, zum Beispiel für Säuglinge, Kinder oder Patienten mit Hauterkrankungen, und für Arzneimittel, die im Rahmen der Eigenherstellung qualitativ hochwertiger und wirtschaftlicher durch die Apotheke des Universitätsklinikums herzustellen sind. Zu diesen zählt auch die Herstellung von Studienmedikation für klinische Prüfungen. Das dritte Standbein der Krankenhausapotheke stellen die pharmazeutischen Dienstleistungen dar, die Information und Beratung zur Arzneimitteltherapie beinhalten. Beraten werden hier Ärzte, Pflegekräfte und Patienten in der Verordnung und Anwendung von Arzneimitteln.

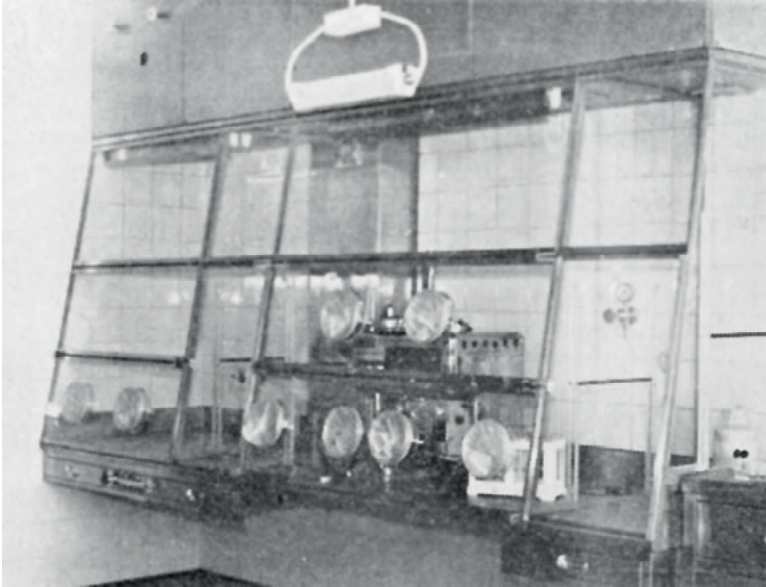


Abb. 3: Die automatische Kleinfüllmaschine *Dos Mikro* aus dem Jahr 1963, die mit einem einfachen Fließband kombiniert wurde und in einer mit keimfreier, trockener Luft durchströmten Abfüllhaube das aseptische Abfüllen trockener Arzneimittel gestattete.

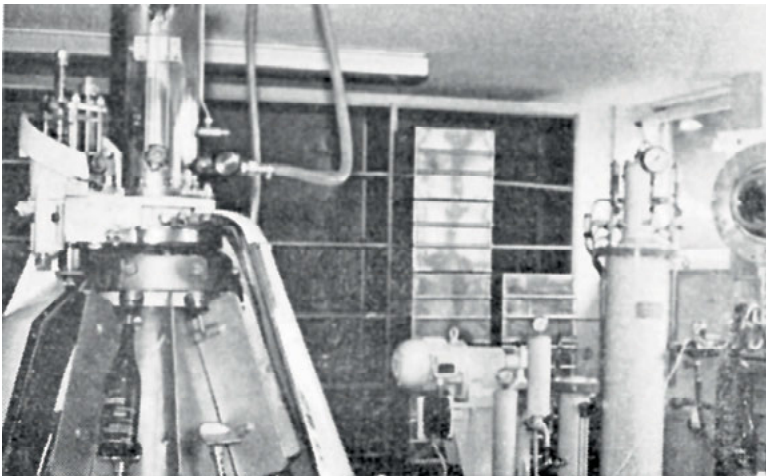


Abb. 4: Halbautomatische Anlage aus dem Jahr 1963 zur Herstellung von künstlichem natriumchloridarmen Mineralwasser, aber auch von Limonaden und sonstigen Abfüllungen. Sie besteht im Wesentlichen aus Kohlefilter, Kohlesäuresättigungsapparat, Dolomitfilter (zur Auflösung von Bicarbonaten), Abfüllapparat mit und ohne Zudosierung von Geschmacksstoffen und Kronkorkenmaschine.



Abb. 5: Apothekenneubau des Universitätsklinikums Düsseldorf (2010)

Pharmazeutische Logistik

Über 99 Prozent der benötigten pharmazeutischen Güter werden direkt beim pharmazeutischen Hersteller bestellt und über Lastwagen angeliefert. Dabei hat die Zentralapotheke dafür Sorge zu tragen, dass jederzeit ein Mindestbestand für einen zweiwöchigen Bedarf vorrätig gehalten wird.

Die Bevorratung bedingt die Festlegung auf eine durch die Arzneimittelkommission des Klinikums festgelegte und klinikübergreifende Medikation. Unter maßgeblicher Beteiligung der Apotheke wird in regelmäßigen Sitzungen eine Liste an pharmazeutischen Gütern festgelegt und entsprechend der sich ändernden Studien- und Marktlage aktualisiert. Diese Güter werden in ökonomisch optimierten Mengen vorrätig gehalten. Für die Zentralapotheke des Universitätsklinikums bedeutet dies, dass derzeit circa 1.600 verschiedene, standardisierte Präparate mit etwa 1.200 verschiedenen Wirkstoffen bereitgehalten werden.

Aufgrund der unterschiedlichen Bedarfsmengen werden die pharmazeutischen Güter unterschiedlichen Lagern zugeordnet. Die umfangreichsten und schwersten Artikel werden nach Möglichkeit nicht umgepackt, sondern auf der Palette belassen und von dieser kommissioniert. Dazu werden in der Apotheke alleine bei Infusions- und Dialyselösungen Waren mit einem Gesamtgewicht von 880 Tonnen angenommen und im Anschluss für die Kliniken kommissioniert. Zusätzlich werden täglich circa 100 Arzneimittellieferungen mit einem Jahreseinkaufswert von über 41 Millionen Euro angenommen.

Kleinere und leichtere Artikel werden zunächst in sogenannte Stock-Flow-Regale eingelagert, von dort mit Hilfe von Scannern für die Abteilungen der Kliniken kommissioniert und automatisch verbucht.



Abb. 6: Blick auf die Rückseite der Zentralapotheke mit dem für Schwerlastwagen geeigneten Rampenbereich der Warenannahme.

Im Anschluss wird die kommissionierte Ware unter Nutzung eines automatischen Warentransportsystems zu den Anwendern ausgeliefert.

Der Warenausgang erfolgt nach detaillierten Pack- und Lieferplänen zum größten Teil über ein automatisches, unterirdisch verlaufendes Warentransportsystem bis zur anspruchsvollen Klinik.

Wichtigste Aufgabe der Krankenhausapotheke des Universitätsklinikums Düsseldorf ist es, dafür Sorge zu tragen, dass während eines Krankenhausaufenthalts der Patient das optimale Arzneimittel erhält. Daher sind in den Bereich der Arzneimittelausgabe Arbeitsplätze für Apotheker integriert, die zumeist telefonisch Fragen zu Arzneimitteln beantworten und die Arzneimittelanforderungen hinsichtlich Ihrer Plausibilität und Austauschbarkeit auf die im Klinikum standardisierte Medikation prüfen. Zukünftig ist zudem geplant, einen Bereich Arzneimittelinformation in dieser Abteilung aufzubauen und zu integrieren.

Arzneimittelherstellung

Im Vergleich zu der Krankenhausapotheke in den 1990er Jahren hat sich die Krankenhausapotheke des Universitätsklinikums in Düsseldorf zu einem nach industriellen Standards arbeitenden Logistik- und Herstellungsbetrieb gewandelt, der durch den Verkauf von pharmazeutischen Dienstleistungen jährlich hohe externe Erlöse generiert und hiermit maßgeblich zu den positiven Jahresergebnissen des Universitätsklinikums beiträgt.

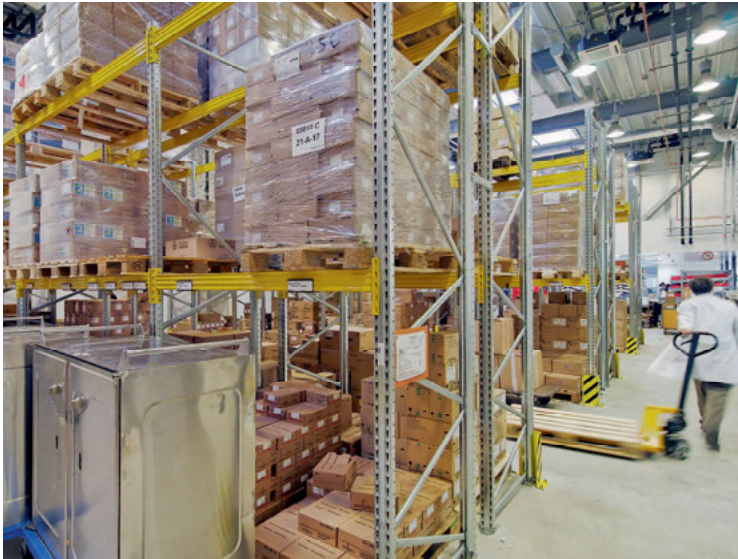


Abb. 7: Blick in das Palettenregallager der Zentralapotheke

Aufgrund dieser Entwicklung wurden die Herstellungsbereiche nach modernsten Industriemaßstäben gebaut und stellen flächenmäßig den Schwerpunkt der insgesamt 2.700 Quadratmeter großen Apotheke dar. Auf zwei Stockwerken wurden dazu zum einen ein Reinraumbereich für die Zentrale Zytostatikazubereitung und zum anderen ein Bereich für die Abteilungen der Rezeptur/Defektur, sowie der GMP-Sterilabteilung⁶ aufgebaut. Alle drei Bereiche sind in zwei abgekapselte Reinraumbereiche unterteilt, die entsprechend dem aktuellen Stand der Technik erbaut wurden. Dabei spielen die Reinraum- und Lüftungstechnik sowie das hygienische- und mikrobiologische Monitoring eine zentrale Rolle. Hinsichtlich der Reinraumbereiche werden dabei Raumklassen (A–D) unterschieden, wobei A jegliche Partikel ausschließt. Als derzeitige einzige Krankenhausapotheke in Deutschland arbeitet dabei sowohl die Zentrale Zytostatikazubereitung, als auch die GMP-Sterilabteilung in einer kontinuierlich überwachten Umgebung der Raumklasse A in B. Neben dieser Partikelüberwachung werden viele weitere Parameter, wie der jeweilige Raumdruck oder die Luftfeuchtigkeit, kontinuierlich überwacht.

Zentrale Zytostatikazubereitung

Die gute räumliche Ausstattung macht es möglich, unter optimalen und validierten Herstellungsbedingungen in der Zentralen Zytostatikazubereitung patientenindividuell Chemotherapeutika herzustellen. Dabei werden Teile der ärztlichen Anforderung wie beispielsweise die Dosis des Chemotherapeutikums oder die geplante Begleitme-

⁶ GMP: *Good Manufacturing Practice*, Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung.



Abb. 8: Kommissionierung der Arzneimittel in der Arzneimittelausgabe

dikation hinsichtlich der ermittelten Laborparameter, im Besonderen der Nieren- und Leberfunktion, sowie immunologischer Daten geprüft, dokumentiert und überwacht.

Durch die hohe fachliche Kompetenz der Mitarbeiter und die individuellen Erfahrungen hat sich in diesem Bereich eine intensive Zusammenarbeit zwischen den medizinischen und pflegerischen Abteilungen ausgebildet, so dass derzeit vier Apothekerinnen und sieben Pharmazeutisch Technische Assistenten für dieses Tätigkeitsgebiet spezialisiert ausgebildet wurden und jährlich etwa 35.000 Zytostatika herstellen. Zusätzlich werden derzeit Patientinnen und Patienten in etwa zwanzig verschiedenen Studien aktiv betreut. Hierfür sind besonders intensiv überwachte Räume zur dokumentierten Lagerung eingerichtet worden. Diese onkologische Studienmedikation wird dabei von speziell für die Studie geschulten Mitarbeiterinnen entsprechend den Vorgaben des jeweiligen Studienplanes patientenbezogen hergestellt. Neben Zytostatika werden Antikörper und Virustatika in dieser Abteilung hergestellt.

Die zentrale Herstellung dieser CMR-Substanzen gewährleistet einen optimalen Personenschutz für zubereitendes Apothekenpersonal und applizierendes Pflegepersonal, mikrobiologisch geprüfte Zubereitungen für die onkologischen Patienten, eine Herstellung unter pharmako-ökonomischen Aspekten sowie den Umweltschutz. Die einzuhaltenden Reinraumklassen bedingen eine genau festgelegte teamorientierte Arbeitsweise. Zunächst werden alle zur Herstellung benötigten Produkte und Hilfsmittel in speziellen Materialschleusen von den Partikel abgebenden und mikrobiologisch potentiell belasteten Sekundärverpackungen getrennt und die in die Reinnräume einzubringenden Materialien desinfiziert. Ab der Reinraumklasse C wird ausschließlich unter Verwendung von leicht zu desinfizierenden sogenannten Jack-PCs, mit speziellen Filtern ver-



Abb. 9: Blick auf das automatische Warentransportsystem der Universitätsklinik

sehenden Druckern und allgemein glatten und versiegelten Oberflächen gearbeitet. Die Materialien sind dabei so gewählt, dass sie den strengen Anforderungen der EU-Richtlinien entsprechen. Die patientenbezogenen Herstellungsanforderungen werden elektronisch in einem E-Mail-Verfahren in von den Mitarbeiterinnen speziell angepasste Zytostatika-Herstellungsprogramme eingegeben und nach pharmazeutisch-pharmakologischer Bewertung auf in die Herstellungswerkbänke eingebaute Monitore übertragen. Die benötigte, auf den einzelnen Patienten abgestimmte Medikation inklusive zur Zubereitung benötigter Hilfsmittel wird nach Zusammenstellung in einem Vorbereitungsraum in den Herstellungsraum eingebracht und nach nochmaliger Desinfektion unter den LAF-Werkbänken⁷ bei standardisierter und validierter Arbeitsweise hergestellt. Bei der Produktion wird jede verwendete Charge eines Arzneimittels bestätigt und jeder Arbeitsschritt durch Gewichtskontrolle verifiziert und dokumentiert. Erst nach dieser Kontrolle erlaubt das System den Abschluss der Herstellung. Durch ein umfassendes Monitoring der Mitarbeiter und der hergestellten Zubereitungen, bei der neben mikrobiologisch zu untersuchenden Testabfüllungen auch tägliche Abklatsch-Proben der Reinraumkleidung, der Handschuhe, Gegenstände und der Flächen erfolgen, kann eine für den Patienten optimale Produktsicherheit gewährleistet werden. Diese wird bei zukünftig verstärkt zu erwartenden qualitätsorientierten Vergleichen zwischen Kliniken für den Patienten ein Unterscheidungsmerkmal darstellen. Das Düsseldorfer Konzept bei der Herstellung der Zytostatika-Zubereitungen hat überregionale Beachtung gefunden, so dass Besichtigungen für inländische und ausländischer Interessierte, bis

⁷ LAF-Werkbank: *Laminar-Air-Flow*-Gerät, Reinraumsicherheitswerkbank mit vertikal gerichteter Luftströmung.



Abb. 10: Herstellungsraum der Zentralen Zytostatikazubereitung

hin zu Gruppen aus Japan oder den USA erfolgen. Durch eine schnelle, hinsichtlich der Geschwindigkeit optimierte Logistik ist es zusätzlich möglich, bereits am Tag der Aufnahme eines Patienten mit der onkologischen Therapie zu beginnen, wobei durch die reibungslose direkte multidisziplinäre Zusammenarbeit der unterschiedlichen Berufsgruppen eine leitliniengerechte, mehrfach überwachte Therapie gewährleistet wird.

Rezeptur/Defektur

Die Abteilung Rezeptur/Defektur ist in die GMP-Reinraumbereiche integriert, so dass auch hier optimale hygienische Voraussetzungen vorliegen. Die Abteilung Rezeptur stellt dabei patientenindividuelle Arzneimittel her, das heißt, eine Rezeptur wird in der Regel aufgrund einer ärztlichen Verschreibung zubereitet. Spezialisiert ist diese Abteilung dabei einerseits auf die Herstellung von Dermatika wie Salben, Cremes, Pasten und Lotionen, andererseits auf die Herstellung von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Kapseln und Pulver zur peroralen Anwendung.

Diese werden vor allem für die Haut-, HNO- und Kinderkliniken hergestellt. Da niedrig dosierte Arzneimittel für Kinder oft nicht im Handel verfügbar sind, werden häufig für die Pädiatrie Suppositorien oder perorale Arzneiformen (Kapseln) angefertigt. Zur Versorgung der Routine- und Forschungslabore werden Laborreagenzien hergestellt, die beispielsweise zu diagnostischen Untersuchungen verwendet werden. Für die Allergologie werden Lösungen für Provokationstests produziert.

Von der rezepturmäßigen Herstellung müssen die aufgrund hoher Nachfrage auf Vorrat hergestellten Defektur-Arzneimittel unterschieden werden. Dabei handelt es sich um Arzneimittel, die nicht für einzelne, sondern viele Patienten hergestellt werden.



Abb. 11: Herstellungsraum der Zentralen Zytostatika Zubereitung

Diese chargenweise Herstellung beinhaltet maximal 100 abgabefertige Packungen im Mengenbereich von 10 bis 150 Kilogramm. Häufig sind dies Präparate, die von Ärzten benötigt, jedoch am Markt nicht verfügbar sind. Zusätzlich werden einige Präparate hergestellt, die bei Bezug über einen pharmazeutischen Hersteller deutlich teurer eingekauft werden müssten. Darüber hinaus bietet die Vorhaltung von industrieäquivalenten Herstellungsräumen in Preisverhandlungen eine unabhängige Stellung, so dass bei monopolistischen Strukturen Preise nicht akzeptiert werden müssen. Ebenso werden Eigenentwicklungen oder Präparate mit einer am Markt nicht verfügbaren Zusammensetzung hergestellt, die im Rahmen der Patientenversorgung von Vorteil sind.

GMP-Sterilabteilung

Durch weitere Schleusen ist es nach mehrmaligem Kleidungswechsel möglich, in die Bereiche der Produktion von parenteraler Ernährung (PN) sowie der weiteren aseptische Herstellung zu gelangen. Beide Bereiche wurden nach dem Einzug aufgrund der neuen umfassenden Betriebserlaubnis wieder aufgebaut. Dabei produziert pharmazeutisches Personal nach dem Vieraugenprinzip und unter Einhaltung der GMP Vorschriften insbesondere für Säuglinge – vor allem Frühgeborene – und schwerkranke Kinder zumeist patientenindividuell zusammengesetzte Ernährungslösungen.

Für den verordnenden Arzt besteht die Möglichkeit, die Zusammensetzung der angeforderten Ernährung hinsichtlich Kohlenhydraten, Aminosäuren, Elektrolyten, Fetten und Spurenelementen für jedes Kind individuell an den jeweiligen Bedarf angepasst berechnen und herstellen zu lassen. Alle Verordnungen werden in der Apotheke unter klinisch-pharmazeutischen Aspekten zur Erhöhung der Arzneimittelsicherheit einer



Abb. 12: Blick in die in die Reinraumbereiche integrierte Rezeptur-Abteilung

Plausibilitätsprüfung unterzogen. Die Lösungen werden unter denselben kontrollierten aseptischen und mikrobiologisch validierten Bedingungen wie Zytostatika in sterilen Werkbänken nach GMP-Leitlinien hergestellt.

Diese TPN-Abteilung⁸ soll in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden. Zusätzlich werden in dieser Abteilung, individuell oder durch optimale Nutzung von Wirkstoffmengen, spezielle, zumeist hochpreisige, Antimykotika und Antibiotika, Mischbeutel und Arzneimittel zubereitet, die Sterilität erfordern. Im Jahr 2009 wurden bereits 21.000 parenterale Zubereitungen produziert.

Zur Herstellung von sterilen Defekturen steht eine hochmoderne Produktionsstraße zur Verfügung. Dabei werden Lösungen, die in einem Ansatzraum zubereitet wurden, in einen Abfüllraum überführt, wo in einer Reinraumklasse A die Abfüllung in zuvor heißluftsterilisierte Infusionsflaschen erfolgt.

Nach der Abfüllung und Verbördelung werden diese dann im zweiseitig zu bedienenden Dampfsterilisator sterilisiert und entnommen. Die hergestellte Charge wird bis zur Freigabe durch die Analytik unter Quarantäne gelagert.

Studien

Sowohl in der Zentralen Zytostatikazubereitung als auch im Bereich der GMP-Herstellung werden für mono- und multizentrische klinische Studien des UKD entsprechend den jeweiligen Vorgaben des Studienprotokolls Arzneimittel aseptisch und unter dokumentierten sowie validierten GMP- und GCP-konformen Bedingungen verblindet herge-

⁸ TPN: Total Parenteral Nutrition.



Abb. 13: Aseptische Herstellung von parenteralen Zubereitungen

stellt. Dabei ist es möglich, neben der Verblindung und Randomisierung der Patienten, die Studienmedikation auch hinsichtlich einer Vereinheitlichung der zu applizierenden Arzneimittelform so anzupassen, dass sowohl für den behandelnden Arzt als auch für den Probanden nicht mehr ersichtlich ist, ob die Vergleichsmedikation oder die Testmedikation gegeben wurde. Durch die Produktion unter kontrollierten Reinraumbedingungen und die dokumentierte Lagerung in separaten und ausschließlich für klinische Studien angelegten Lagerräumen ist es möglich, die Ergebnisse der klinischen Studien für Neuzulassungen oder Erweiterungen der bisherigen Zulassungen zu verwenden.

Dies beinhaltet die Entgegennahme und sachgerechte Lagerung der Prüfware, die Kontrolle des Lagerbestandes und der Lagerungsbedingungen, die patientenindividuelle Zubereitung vor der Anwendung, die Verblindung der Arzneimittel, die Dokumentation der patientenbezogenen abgegebenen Arzneimittel, die Notfallentblindung und Verwaltung der Patientencodes sowie die Rückführung und gegebenenfalls Entsorgung der Prüfmedikation. Bei Prüfarzt-initiierten Studien⁹ wirkt die Apotheke auch bei der Planung (diese beinhaltet unter anderem Rezepturoptimierung, Untersuchungen zur Stabilität und Etikettenentwürfe) sowie bei der Erstellung von *Investigational Medical Product Dossiers* (IMPD) mit.

Durch die Möglichkeit, eine Studie vollständig durch Fachpersonal eines Unternehmens durchführen zu lassen, hat das Universitätsklinikum als Standort zur Durchführung von klinischen Studien deutlich an Bedeutung gewonnen und damit die Voraussetzungen geschaffen, zukünftig als einer der führenden Universitätsstandorte für die Durchführung von klinischen Studien zu fungieren.

⁹ IIT= *Investigator Initiated Trials*.



Abb. 14: Herstellungsstraße mit kurzen und optimierten Herstellungswegen

Analytik

In der Analytik erfolgt neben der Eingangsprüfung von Rohstoffen und Packmitteln nach Identität, Reinheit und Gehalt auch die qualitative und quantitative Prüfung von in der Apotheke hergestellten Defekturarzneimitteln und Präparaten zur klinischen Prüfung. Die qualitativen und quantitativen Prüfungen werden auf unterschiedliche Weise nach dem aktuellen Europäischen Arzneibuch durchgeführt. Zu den dabei sehr häufig angewandten Verfahren gehören neben der Infrarot-Spektroskopie, auch nasschemische Titrationsverfahren und dünn-schichtchromatographische Untersuchungen.

Zusätzlich werden in der Analytik auch die Wasseranalysen für das eigens hergestellte destillierte Wasser durchgeführt. Nach den Prüfungen erfolgt die Freigabe der hergestellten Arzneimittel. Zukünftig wird die Untersuchung von potentiellen Arzneimittelfälschungen in der Analytik verstärkt durchgeführt werden.

Allgemeine Dienstleistungen

Zu den allgemeinen Dienstleistungen gehört neben der Wahrnehmung von Controlling-Aufgaben die erlöswirksame Beratung von Kliniken beispielsweise im Rahmen der Preisverhandlungen bei Sonderentgelten. Zu diesen Tätigkeiten zählt auch die Übernahme der Geschäftsführung bei der Arzneimittelkommission. Diese wählt die Arzneimittel, welche im Klinikum eingesetzt werden, nach therapeutischen, pharmakologischen, pharmaökonomischen und pharmazeutischen Aspekten aus. Die Arzneimittel werden in einer klinikumsinternen, verbindlichen Arzneimittelliste zusammengefasst und den Kliniken elektronisch zu Verfügung gestellt. Zusätzlich werden in der Arzneimittelkommission Therapierichtlinien und -empfehlungen formuliert.

Anders als in einer niedergelassenen öffentlichen Apotheke werden durch eine Krankenhausapotheke alle Einkaufspreise direkt mit dem pharmazeutischen Hersteller ver-



Abb. 15: Entnahme der fertigen Produktionscharge im Bereich der Herstellungsabteilung (Reinraumklasse C)

handelt. Die Apotheke wird mit einem Anteil von über 99,9 Prozent direkt von der pharmazeutischen Industrie beliefert. Nur Sonderbestellungen werden über den pharmazeutischen Großhandel getätigt. Durch die Etablierung des strategischen Einkaufes und die Zusammenarbeit mit dem Einkaufsverbund der *Pharmazeutical Benefit Management Group* (PBMG) stellt die Krankenhausapotheke mit pharmazeutischem Sachverstand sicher, dass das aus fachlicher und wirtschaftlicher Sicht optimale Arzneimittel unter Einhaltung der gesetzlichen Voraussetzungen dem Krankenhaus zur Verfügung gestellt wird.

Hierzu verhandeln jeweils zwei beauftragte leitende Krankenhausapotheker entsprechend dem Bedarf der Einkaufsgemeinschaft für einen Versorgungsumfang von gegenwärtig 32.000 Betten festgelegte Indikationsgebiete. Neben den Verhandlungen der Konditionen werden durch den deutschlandweit flächendeckenden Einkaufsverbund mit optimaler Kenntnis des Marktes ein Benchmarking von Kliniken und eine einheitliche Lieferantenbeurteilung durchgeführt. Zukünftige Marktentwicklungen können besser kalkuliert werden, durch die Verhandlungen größerer Einkaufsvolumina und Standardisierung potentiell ähnlicher Arzneimittel können deutliche Budgetentlastungen erzielt werden.

Zukünftige Entwicklung

Neben dem Ausbau der obigen Abteilungen ist eine Etablierung von Stationsapothekern in den Kliniken vorgesehen. Diese können durch die Intensivierung der Zusammenarbeit mit den Stationsärzten und dem Pflegepersonal die Qualität der Pharmakotherapie sowie die Sicherheit der Arzneimitteltherapie erhöhen und optimieren. In

ersten Projekten, beispielsweise im Rahmen der Antibiotikamanagement-Gruppe im Universitätsklinikum, werden schon heute durch die Teilnahme an wöchentlichen Mikrobiologie-Visiten verschiedene Aspekte, wie Dosierungen, eine Dosisanpassung bei Organdysfunktionen, mögliche Interaktionen und Inkompatibilitäten sowie Doppelverordnungen stichpunktartig geprüft. Zusätzlich steht der Apotheker vor Ort beratend bei Fragen zur Auswahl der Arzneimittel sowie zu deren Dosierung, Anwendung, Stabilität und Haltbarkeit zur Seite und erstellt bei Bedarf Arzneimittel-Verbrauchsanalysen. Der Ausbau dieser Tätigkeiten wird zukünftig angestrebt.

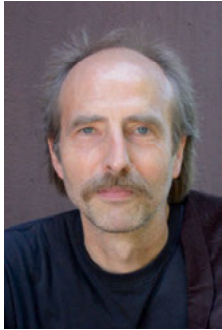
Die Vermeidung von Medikationsfehlern wird zukünftig in den Universitätskliniken eine stärkere Beachtung erfahren. Dabei wird der reine Preiswettbewerb um die möglichst günstig erbrachte Gesundheitsleistung in den Krankenhäusern längerfristig zu einem Wettbewerb um die beste Qualität führen. Neben einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit wird daher die Steigerung der im Krankenhaus erbrachten Leistungen im Fokus stehen, bei der die Krankenhausapothekerinnen und Krankenhausapotheker durch die Besetzung von Schnittstellen ihren Beitrag leisten können. Auf europäischer Ebene ist dies in den Krankenhäusern erkannt worden und dabei unter anderem auf die fachlich interdisziplinär ausgebildeten Fachapotheker in Krankenhausapotheken gesetzt worden. Der Europarat hat dazu in der Empfehlung *Creation of a better medication safety culture in Europe: Building up safe medication* die Weichen für eine zukünftige Entwicklung der Krankenhäuser gestellt und beispielsweise die Einführung einer elektronischen Verschreibungssoftware, einer Prüfung der Verschreibung durch den Apotheker oder eine Dokumentation Arzneimitteleinnahme in der elektronischen Patientenakte vorgesehen.

Literatur

- BREINLICH, J. (1964). „Der Neubau der Apotheke der Städtischen Krankenanstalten Düsseldorf“, *Deutsche Apotheker Zeitung* 104, 616–622.
- KRÄMER, J. O. (1964). „Apotheke produziert Säuerling. 55.000 Arzneimittel kaum zu überschauen. Große Apothekertagung“, *Düsseldorfer Stadtpost*, 05.05.1964.

**Mathematisch-Naturwissenschaftliche
Fakultät**

Dekanat



Univ.-Prof. Dr. Ulrich Rütter
Dekan



Univ.-Prof. Dr. Christel Marian
Prodekanin
seit 1. Oktober 2010



Univ.-Prof. Dr. Helmut Ritter
Prodekan
bis 30. September 2010

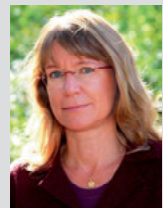


Univ.-Prof. Dr. Georg Pretzler
Studiendekan



Prof. Dr. Peter Westhoff

Peter Westhoff studierte von 1971 bis 1977 Biologie, Chemie und Pädagogische Psychologie für das Lehramt an Gymnasien an der Universität Gießen. Er promovierte 1980 über die Biosynthese des photosynthetischen Enzyms Rubisco. Von 1980 bis 1985 war er Wissenschaftlicher Assistent im Botanischen Institut der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, wo er 1985 über die genetische Verankerung der Thylakoidmembran höherer Pflanzen habilitierte. Von 1986 bis 1987 war er Wissenschaftlicher Angestellter am Botanischen Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München. Seit 1988 ist er Professor für Molekulare Entwicklungsphysiologie der Pflanzen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine wissenschaftlichen Arbeiten beschäftigen sich mit der Biogenese der Chloroplasten höherer Pflanzen, der Evolution der C4-Photosynthese und der molekularen Analyse quantitativer Merkmale bei Kulturpflanzen. Von 2004 bis 2007 war er Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät. Seit 2006 ist er Mitglied des Senats der Deutschen Forschungsgemeinschaft.



Dr. Sabine Etges

Sabine Etges wurde 1962 in Mönchengladbach geboren. Nach der Ausbildung zur Tischlerin schloss sie die Gesellenprüfung mit der Jahresbestleistung ab. Das Studium der Biologie absolvierte sie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2001 promovierte sie mit einer Arbeit über den Symbioseorganismus Flechte. Seit 2002 ist sie Kustodin (Wissenschaftliche Leiterin) des Botanischen Gartens. Ihre Kernaufgaben sind die wissenschaftliche Betreuung des Pflanzenbestands und die Öffentlichkeitsarbeit sowie Lehre im Fach Biologie.

SABINE ETGES und PETER WESTHOFF

**Biodiversität – Vielfalt des Lebens
Die Vielfalt der Pflanzen und ihre Zukunft**

**Ausstellung im Botanischen Garten der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf zum Jahr der Biodiversität 2010**

Ausgerufen durch die Vereinten Nationen stand das Jahr 2010 im Zeichen der Biodiversität. Weltweit wurde auf die bedrohte Vielfalt des Lebens aufmerksam gemacht. Mit einem völkerrechtlichem Abkommen, der Rio-Konvention¹, benannten die Vertragsstaaten schon 1992 wesentliche Forderungen zum Schutz der Vielfalt:

- Erhaltung der biologischen Vielfalt
- Nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile
- Gerechte Aufteilung der Vorteile aus der Nutzung genetischer Ressourcen

Um den weiterhin rapiden Verlust an biologischer Vielfalt zu bremsen, wurden aus diesen Forderungen die sogenannten 2010-Ziele² entwickelt, die nun zunächst im Mittelpunkt stehen.

Botanische Gärten sehen ihre Verantwortung insbesondere im Bereich der Erhaltung und des Schutzes der Pflanzenvielfalt. Sie finden in der „Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt“³, die 2007 vom Bundeskabinett beschlossen wurde, einen übergeordneten Rahmen. Auch der Botanische Garten der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist mit vielen Aktivitäten, die nach außen oft nicht sichtbar sind, dem Schutz der Biodiversität verpflichtet. Mit der Ausstellung in der Orangerie wurde die Gelegenheit gegeben, „hinter die Kulissen“ des Botanischen Gartens zu schauen.

Warum ist die Vielfalt bedroht? – Ein kurzer historischer Überblick

Entwicklung der Pflanzendecke in Europa

In den letzten Jahrhunderten wurde die natürliche Pflanzendecke nahezu weltweit durch Ackerbau, Weide- und Forstwirtschaft verändert. Im europäischen Raum gibt es kaum noch größere Flächen, die nicht derart geprägt sind. Durch die menschliche Bewirtschaftung entwickelten sich aus den Naturlandschaften unsere heutigen Kulturlandschaften. Die Lüneburger Heide ist beispielsweise durch das Abholzen der Wälder und das Zusammenwirken von bäuerlicher Tätigkeit und der Schafbeweidung entstanden. Sie wurde im Jahr 1908 als erstes deutsches Naturschutzgebiet ausgewiesen.

¹ Vgl. UN (1993).

² Die vollständige Auflistung der 2010-Ziele zum Schutz der Pflanzenvielfalt siehe Seite 220.

³ Vgl. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007).

Die Zeit des größten Artenreichtums im 19. Jahrhundert

Die neu geschaffenen Vegetationstypen wie Heiden, Äcker, dörfliche Ruderalstandorte, Streuwiesen, magere Heuwiesen, Nieder- und Mittelwälder boten schließlich in der Mitte des 19. Jahrhunderts sehr vielen Pflanzen Lebensraum, die bisher in der natürlichen Vegetation nicht oder nur sehr selten auftraten. Wahrscheinlich erreichte der Artenreichtum in Deutschland zu dieser Zeit seinen Höhepunkt.

Gefährdung der Vielfalt

Besonders nach dem Zweiten Weltkrieg sind die alten, extensiven Bewirtschaftungsformen mehr und mehr zurückgegangen. Sie wurden durch die heutigen, intensiven Bearbeitungsformen abgelöst. Der Einsatz von Chemikalien, die Flurbereinigung und der moderne Gewässerausbau führten wieder zu einer Verarmung unserer Flora. Mit den ansteigenden Bevölkerungszahlen dehnten sich zudem die Städte und Siedlungen aus, so dass die Lebensräume für Flora und Fauna immer kleiner wurden. Der Artenrückgang wurde durch die ungehemmte und zum Teil massenhafte Entnahme von attraktiven, seltenen oder pharmazeutisch nutzbaren Pflanzen noch verstärkt. Der Gelbe Enzian (*Gentiana lutea*) ist zum Beispiel heute in seinem Bestand gefährdet, weil seine Wurzeln zur Herstellung von Kräuterschnaps in großen Mengen geerntet wurden.



Abb. 1: Gelber Enzian (*Gentiana lutea*); Foto: Peter Schönfelder (Regensburg)

Erste Schutzmaßnahmen und Rote Listen

Um 1900 wurden immer mehr Forderungen zum Schutz der Tiere und Pflanzen laut. Sie mündeten 1936 in einer ersten „Verordnung zum Schutze der wildwachsenden Pflanzen und nichtjagdbaren Tiere“. Seit 1989 gilt die Bundesartenschutzverordnung. Um eine Übersicht der Gefährdung aller heimischen Pflanzen zu erhalten, werden seit 1973 Rote Listen erarbeitet. Die „Rote Liste der gefährdeten Pflanzen in Deutschland“

nimmt als Referenz nicht die ursprüngliche, unbeeinflusste Natur, sondern die Kulturlandschaft Mitteleuropas um 1850. Erst seit dieser Zeit gibt es ausreichend floristische Kenntnisse, die einen qualitativen Vergleich möglich machen.

Unter den gefährdeten Blütenpflanzen befinden sich viele Pionierpflanzen und Besiedler von Sonderstandorten. Die Zerstörung der Lebensräume ist bei ihnen die hauptsächliche Gefährdungsursache. Zusätzlich fördert Nährstoffeintrag starkwüchsige Pflanzen, so dass konkurrenzschwache Arten verdrängt werden.

Die Gefährdung von Arten wird durch die Einstufung in Rote-Listen-Kategorien wiedergegeben:

- 0: ausgestorben oder verschollen
- 1: vom Aussterben bedroht
- 2: stark gefährdet
- 3: gefährdet
- 4: potentiell gefährdet
- R: extrem selten

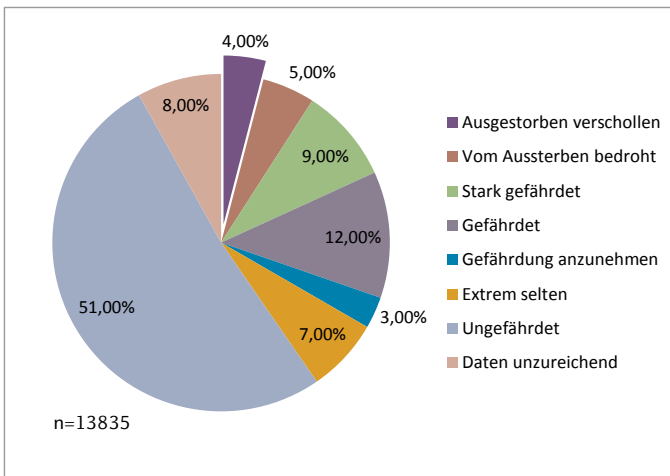


Abb. 2: Status der Moose, Farne und Samenpflanzen; Quelle: Bundesamt für Naturschutz, BfN (2006)

Pflanzenschutz in Deutschland

In Deutschland werden Pflanzenarten durch die Bundesartenschutzverordnung, das Bundesnaturschutzgesetz sowie eine EU-Verordnung geschützt. Durch diese Regeln werden die internationalen Forderungen des Washingtoner Artenschutzabkommens (CITES)⁴ umgesetzt. „Es ist verboten, wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu stören.“ Unter diesem strengen Schutz stehen beispielsweise alle Orchideen, Torfmoose und Rentierflechten.

⁴ CITES: Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora.



Abb. 3: Rotbrauner Ständelwurz (*Epipactis atrorubens*)

Ein allgemeiner Schutz gilt für alle wild lebenden Tiere und Pflanzen. Ein hoher Gefährdungsgrad führt jedoch nicht unweigerlich zu einem besonderen Schutzstatus. Die durch Überdüngung der Böden selten gewordene und vom Aussterben bedrohte Bunte Berg-Flockenblume (*Centaurea triumfettii* subsp. *aligera*) ist zum Beispiel rechtlich nicht geschützt. Umgekehrt sind viele Pflanzen geschützt, obwohl sie nicht auf einer Roten Liste zu finden sind.

Pflanzenschutz auf internationaler Ebene

Der internationale Dachverband der Botanischen Gärten hat zusammen mit anderen botanischen Institutionen eine „Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzenvielfalt“ (CSPC)⁵ entwickelt. Darin wurden 16 Ziele formuliert, die bis 2010 erreicht werden sollten. Alle 192 Vertragsparteien der Rio-Konvention, darunter auch Deutschland, haben sich zur Umsetzung verpflichtet. Die 2010-Ziele, die sich in fünf Handlungsfelder (A bis E) unterteilen lassen, lauten:

A Erfassung und Dokumentation der Pflanzenvielfalt

- Erstellung einer allgemein verfügbaren Artenliste (Flora der Welt)
- Erfassung des Gefährdungsgrades aller Arten
- Entwicklung von praktischen Modellen und Protokollen für Schutz und nachhaltige Nutzung

B Schutz der Pflanzenvielfalt

- Effektiver Schutz von mindestens 10 Prozent jeder Ökoregion der Welt

⁵ CSPC: Global Strategy of Plant Conservation; vgl. Sekretariat des Übereinkommens über die Biologische Vielfalt (2002).

- Schutz von weltweit 50 Prozent der wichtigsten Gebiete für die Pflanzenvielfalt
 - Bewirtschaftung von wenigstens 30 Prozent der Produktionsflächen gemäß CBD
 - Erhaltung von 60 Prozent der weltweit bedrohten Pflanzenarten am Wildstandort
 - Aufnahme von 60 Prozent der bedrohten Pflanzenarten in *Ex-situ*-Kulturen
 - Sicherung von 70 Prozent der genetischen Vielfalt von Nutzpflanzen (Erhaltung indigenen und lokalen Wissens)
 - Managementpläne für den Umgang mit (mindestens 100) invasiven Arten
- C Nachhaltige Nutzung der Pflanzenvielfalt
- Internationaler Handel soll keine wild wachsende Art mehr gefährden.
 - Mindestens 30 Prozent aller Produkte auf pflanzlicher Basis sollen aus nachhaltig bewirtschafteten Quellen stammen.
 - Der Verlust von pflanzlichen Ressourcen und der damit verbundenen traditionellen Kenntnisse soll gestoppt werden.
- D Umweltbildung und Kommunikation
- Die Bedeutung der Pflanzenvielfalt und die Notwendigkeit ihrer Erhaltung soll vermittelt werden.
- E Fachliche Verankerung des Schutzes der Pflanzenvielfalt
- Ausbildung von zusätzlichem Personal, um die Strategien in den einzelnen Ländern umsetzen zu können
 - Einrichtung und Stärkung von Netzwerken für den botanischen Naturschutz

Die Aktivitäten des Botanischen Gartens der HHUD zum Schutz und zum Erhalt der Pflanzenvielfalt

Kultur von Pflanzensammlungen

Der Botanische Garten beherbergt umfangreiche Pflanzensammlungen, die einen allgemein zugänglichen Ausschnitt aus der weltweiten Vielfalt abbilden. In Qualität und Umfang einzigartig in Deutschland, dienen sie auch als Arbeits- und Anschauungsmaterial in der Lehre und Forschung über die HHUD hinaus. Ein besonderer Schwerpunkt liegt im Kalthausbereich, dem circa 80 Prozent der Gewächshaus-Pflanzen angehören. Einige Sammlungen sind offiziell in ZEFOD⁶ registriert, damit national und international Überschneidungen vermieden werden. Viele Pflanzenarten sind durch das Washingtoner Artenschutzabkommen (CITES) erfasst und geschützt.

Dickblattgewächse (*Crassulaceae*) der Makaronesischen Inseln

Dickblattgewächse zeichnen sich unter anderem durch die Fähigkeit aus, Wasser in verschiedenen Pflanzenorganen zu speichern und dadurch längere Trockenperioden überleben zu können. In den Gattungen *Aeonium*, *Greenovia*, *Aichryson* und *Monanthes* findet man außerdem verschiedene Typen der Photosynthese (CAM/C3-Arten). Ein evolutionärer Prozess, der zur Bildung neuer Arten führt (adaptive Radiation)⁷, lässt sich an

⁶ ZEFOD: Zentralregister biologischer Forschungssammlungen in Deutschland.

⁷ Vgl. Lösch (1990).

der Gattung *Aeonium* veranschaulichen. Die Sammlung wurde vor circa 30 Jahren von Prof. Dr. Rainer Lösch begründet und umfasst etwa 50 Arten.



Abb. 4: *Aeonium manriqueoru*

Nicht-winterharte Nacktsamer (*Gymnospermae*) insbesondere der Südhemisphäre

Zu dieser Pflanzengruppe gehören neben den in Europa bekannten Nadelbäumen auch sehr exotische und urtümliche Gewächse wie die Palmfarne (*Cycadeen*). Die Palmfarne besiedeln die Erde schon seit dem Perm (circa 300–250 Millionen Jahre) und werden deshalb auch als „lebende Fossilien“ bezeichnet. Die in der Zusammensetzung und Qualität herausragende Sammlung dokumentiert die morphologische Vielfalt der Verwandtschaft. Prof. Dr. Stubbe, erster Direktor des Botanischen Gartens, hatte die Sammlung um 1975 begründet. Sie umfasst heute circa 35 Arten. Letzter Neuzugang waren zwei Exemplare der Wollemie (*Wollemia nobilis*), ein australischer Nadelbaum, der als die größte botanische Entdeckung des 20. Jahrhunderts angesehen wird. Diese Art, deren Alter auf etwa 200 Millionen Jahre geschätzt wird, wurde erst 1994 in der Nähe von Sydney entdeckt.

***Lithops* (Lebende Steine)**

Die Sammlung enthält fast alle Arten der Gattung *Lithops*. Die auch als Lebende Steine oder Fensterpflanzen bezeichneten Pflanzen demonstrieren eine Überlebensstrategie unter extremen Bedingungen. Die Blätter bilden den sukkulenten (wasserspeichernden) Vegetationskörper und sind mehr oder weniger in den Boden eingesenkt. Im Inneren



Abb. 5: Brotpalmpfarn (*Encephalartos natalensis*), weibliche Zapfen mit rot gefärbten Samen

der Blätter liegen große Wasserspeicherzellen und durch die Stirnflächen der Blätter kann Licht in die Pflanze eindringen. Die Photosynthese erfolgt dabei an den Innenseiten der Blätter. Die Pflanzen wurden durch einen ehemaligen Mitarbeiter des Botanischen Gartens, Herrn Tolksdorf, zusammengetragen.

Südafrikanische Pflanzen – die Flora der Capensis⁸

Afrika, Australien, die Antarktis und Südamerika bildeten den Südkontinent Gondwana, der im Mesozoikum im Laufe von Jahrmillionen auseinanderbrach. Vor circa 220 Millionen Jahren erfolgte die Trennung und dies spiegelt sich bis heute in der Verbreitung von Verwandtschaftsgruppen wider. Man findet eine enge Beziehung der Pflanzen Südafrikas zur Flora Australiens. Darüber hinaus ist die Capensis extrem reich an verschiedenen Pflanzenarten. Von ihnen sind ungefähr 70 Prozent endemisch, das heißt, es gibt sie sonst nirgendwo auf der Erde. Begründet durch Prof. Stubbe wurde eine bemerkenswerte Sammlung zusammengetragen, die seit 2008 in dem neuen Südafrika-Haus des Botanischen Gartens gezeigt wird. Botanische Besonderheiten sind die Cycadeen und Vertreter aus den Familien der Steineiben-Gewächse (*Podocarpaceae*) und Silberbaum-Gewächse (*Proteaceae*).

Kübelpflanzen

Der Bestand umfasst circa 200 Pflanzenarten fast aller Kontinente: Vielgestaltige Silberbaumgewächse (*Proteaceae*) aus Australien und Neuseeland, mediterrane und asiatische Hartlaubgewächse sowie Pflanzen aus Süd- und Mittelamerika. Einige der mediterrane

⁸ Die Biosphäre lässt sich in sieben Florenreiche (Ozeanisches Florenreich, Holarktis, Neo- und Paläotropis, Australis, Antarktis und Capensis) unterteilen. Die Capensis ist das kleinste Reich und das einzige, das sich nur auf ein Land, Südafrika, konzentriert.



Abb. 6: Die Königsprotee (*Protea cynaroides*) ist die Nationalblume Südafrikas.

nen Gewächse (beispielsweise Feige, Granatapfel oder Zitruspflanzen) sind Teil einer Bibelpflanzen-Ausstellung, die in den Sommermonaten gezeigt wird. Eine botanische Besonderheit der Sammlung ist unter anderem der Toromiro-Baum (*Sophora toromiro*), ein für die Osterinseln endemischer Baum, der einige Zeit als ausgestorben galt.

Als Überwinterungshaus für die nicht-winterharten Kübelpflanzen dient die Orangerie. Die moderne Regeltechnik ermöglicht eine optimale Einstellung der Temperatur in Abhängigkeit vom vorhandenen Tageslicht. Der *cool-morning-effect*, bei dem die Pflanzen der natürlichen, morgendlichen Kälte ausgesetzt werden, fördert zusätzlich den gesunden, kräftigen Pflanzenaufbau.

Tropische und subtropische Pflanzen im Warmhaus und im temperierten Haus

Die Häuser beherbergen Sammlungen, die als Wechselausstellungen gezeigt werden. Wer weiß schon, wie die Sesam-Pflanze aussieht oder wie die Erdnuss wächst? Viele unserer Nutzpflanzen kennen wir nur als „verpacktes Endprodukt“. In der diesjährigen Ausstellung „Tropische und subtropische Nutzpflanzen“ findet man bekannte Gewürze, Obst, Gemüse, Nüsse, Grundnahrungs- und auch Genussmittel sowie technisch genutzte Pflanzen.

Neben einer umfangreichen Farnsammlung mit circa 100 verschiedenen Arten werden in den Häusern auch Bromelien-Arten kultiviert, die sich durch ihre große Formen- und Farbenvielfalt auszeichnen. Die Häuser sind leider nicht öffentlich zugänglich.

Wildstandorte als bevorzugte Herkunft der Pflanzen

Gärtnerische Kultur führt – bewusst oder unbewusst – zu einer künstlichen Auslese. Unbewusste Selektionen können unter anderem die Verbreitungsmechanismen, Samenkeimung und -reifung betreffen. So werden oft nur Pflanzen aus Saatgut mit normaler Keimzeit weiterkultiviert. Individuen der gleichen Art, die sich erst aus lange ruhendem Samen entwickeln würden, haben so keine Chance. In der Natur würde dieses Saatgut jedoch einen im Boden ruhenden „Vorrat für schlechte Zeiten“ darstellen.

Im kommerziellen Gartenbau selektiert man bewusst auf bestimmte Merkmale der Wuchsform oder der Blüten, wobei man auffällige Veränderungen der Wildform erreichen kann (Abb. 7 und 8).



Abb. 7: *Paeonia lactiflora*, Chinesische Pfingstrose: Wildform



Abb. 8: *Paeonia lactiflora*, „Red Charm“: Bei dieser Sorte ist die Anzahl der Blütenblätter stark erhöht und die Farbe verändert.

Auch im Botanischen Garten der HHUD bilden züchterisch veränderte Arten und Sorten dekorative Elemente. Für einen wissenschaftlich geführten Botanischen Garten ist es jedoch vorrangig, die Pflanzen in ihrer ursprünglichen Ausprägung zu zeigen und zu erhalten und auch der Forschung zur Verfügung zu stellen. Soweit es möglich und sinnvoll ist, werden deshalb Wildformen der Pflanzen vom natürlichen Standort herangezogen. Solche Pflanzen sind jedoch nicht im kommerziellen Gartenbau erhältlich.

Die Beschaffung von Pflanzenmaterial über den internationalen, nicht kommerziellen Austausch von Saatgut

Botanische Gärten und vergleichbare öffentliche Forschungsinstitutionen tauschen untereinander unentgeltlich Saatgut und Pflanzenteile über Samen-Kataloge, den *Indices Seminum* aus. Dies ist eine jahrhundertealte Tradition, die es erst ermöglicht, die ge-

schilderten Sammlungen aufzubauen und zu pflegen. Der *Index Seminum* des Botanischen Garten der HHU erscheint am Ende jeden Jahres und enthält circa 150 verschiedene Pflanzenarten. Die Samen sind aus offener Bestäubung in den Gewächshäusern und im Freigelände hervorgegangen oder sie stammen vom Wildstandort. Sie werden nach ihrer Reife gesammelt, geputzt und portioniert. Der Samenkatalog wird weltweit verschickt und kann auch online abgerufen werden. Eingehende Bestellungen werden gesammelt und im Frühjahr erfolgt die Versendung der Samen-Portionen. Dieses Jahr wurden 113 Gärten mit 1.375 Proben beliefert. Die Abgabe ist mit den Bedingungen zur Einhaltung der Rio-Konvention verknüpft. Gleichzeitig erhalten wir Samenkataloge aus der ganzen Welt, aus denen wir Saatgut bestellen.

Im Rahmen von Kooperationen mit Naturschutzstationen oder anderen Institutionen kultivieren wir auch wertvolles Pflanzenmaterial, das direkt vom Wildstandort stammt. Ein Beispiel wird im Folgenden geschildert.



Das neue Moor – bepflanzt mit Wildherkünften

Sonnentau, Schnabelried und Bärlapp-Gewächse (Abb. 11) – Moore beherbergen sehr viele seltene und geschützte Pflanzenarten. Um das Moor im Botanischen Garten neu aufzubauen, haben wir Pflanzenmaterial aus dem Naturschutzgebiet Elmpter Schwalmbruch, nahe der niederländischen Grenze, erhalten. Dort wurden 2008 Pionier-Lebensräume⁹ in einem Moor wiederhergestellt. Der Fahrweg in die Flächen, dessen Bewuchs unweigerlich zerstört worden wäre, wurde vor der Maßnahme als Plagg-Material gesichert¹⁰. Diese Torfstücke, die Samen, Sporen und Pflanzen enthalten, bilden nun die

⁹ Pionierpflanzen benötigen offene, mehr oder weniger vegetationsfreie Standorte.

¹⁰ Die Maßnahme wurde durch Mitarbeiter der *Biologischen Station Krickenbecker Seen e. V.* durchgeführt.



Abb. 9 und 10: Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Botanischen Gartens bei der Reinigung und beim Versand des Saatguts

Grundlage für unsere Anlage. Die seltenen und gefährdeten Pflanzen-Arten werden als *Ex-situ*-Kulturen¹¹ geführt.



Abb. 11: *Lycopodiella inundata*, ein sehr seltenes Bärlapp-Gewächs

¹¹ *Ex-situ*-Kulturen: Kontrollierte Kultur von Wildpflanzen außerhalb ihres natürlichen Lebensraums mit dem Zweck der Erhaltung und Vermehrung.



Abb. 12: Das neue Moor-Beet muss mit einem Netz vor Vögeln geschützt werden.

Ein „Ausweis“ für die Pflanzen – die IPEN Nummer

Im Botanischen Garten der HHUD werden circa 5.000 verschiedene Pflanzenarten und -sorten kultiviert. Um den Natur- und Artenschutzbestimmungen gerecht zu werden, haben wir uns einem internationalen Netzwerk (IPEN¹²) angeschlossen. In IPEN wird der Austausch von Saatgut und Pflanzen für nicht-kommerzielle Zwecke in Übereinstimmung mit der Rio-Konvention geregelt. Insbesondere die Forderung nach Vorteilsausgleich des Ursprungslandes (*benefit-sharing*) kann dadurch erfüllt werden. Ein Instrument ist die Vergabe einer IPEN-Nummer für jede Pflanze, die bei jedem Austausch der Pflanze oder des Saatguts weitergegeben wird. Die ursprüngliche Herkunft kann an der Kennung nachvollzogen werden, so lautet die IPEN-Nummer für *Banksia serrata* (Abb. 13):

AU-0-DUSS-109

AU: Saatgut der Pflanze wurde in Australien gesammelt.

0: Die Weitergabe der Pflanze ist uneingeschränkt. (1: Abgabe mit Auflagen verbunden)

DUSS: Der Botanische Garten der HHUD hat die Pflanze in IPEN eingebracht.

109: Zugangsnummer der Pflanze in Düsseldorf

Wissenschaftliche Dokumentation des Pflanzenbestands in einer digitalen Datenbank¹³

Bei der Gründung des Botanischen Gartens 1979 wurde der Pflanzenbestand – wie damals üblich – auf Karteikarten protokolliert. Vor einigen Jahren haben wir auf ein digitales, vernetztes Erfassungssystem umgestellt. Nach und nach wird der Pflanzenbestand in diese Datenbank eingetragen und dabei gleichzeitig überprüft. Zusätzlich werden

¹² IPEN: International Plant Exchange Network; gegründet mit den Partnern BMU und BfN.

¹³ Datenbank-Software: FileMaker.



Abb. 13: Die Gesägtblättrige Banksie (*Banksia serrata*) ist in Nordaustralien und Nordtasmanien beheimatet.

wichtige Informationen, beispielsweise ob eine Pflanze giftig ist oder unter Schutz steht, erhoben. Bisher wurden circa 3.000 Pflanzen erfasst; dies sind ungefähr zwei Drittel unseres Bestands. Gezielte Abfragen nach allen eingetragenen Kriterien sind nun jederzeit und schnell möglich: So sind beispielsweise etwa 20 Prozent von den bereits erfassten Pflanzenarten geschützt. Das System erleichtert zusätzlich viele Routinarbeiten, denn auch die Druckvorlagen für den Samenkatalog, die Etiketten und die Pflanzenschilder können nun automatisch erstellt werden.

Ex-situ-Kulturen zur dauerhaften Sicherung von Pflanzenarten

Der Zarte Gauchheil (*Anagallis tenella*, Abb. 14) ist eine kleine, unscheinbare Pflanze, die an Quellen, Mooren und Moorwäldern vorkommt. Durch Düngereintrag in die Böden, Trockenlegen von Feuchtwiesen und Brachfallen extensiv genutzter Frisch- und Feuchtwiesen ist die Pflanze vom Aussterben bedroht. In NRW gibt es nur noch einen, sehr kleinen Standort in der Nähe von Salzkotten. Auch deshalb trägt die Bundesrepublik Deutschland eine große Verantwortung zum Erhalt der Art. Bei Bauvorhaben ist der Zarte Gauchheil „planungsrelevant“¹⁴. Um einem weiteren Rückgang entgegenzuwirken, vermehren wir die Pflanze im Botanischen Garten. Bei erfolgreicher Kultur wird Material an die Partnergärten, den Botanischen Garten der Ruhr-Universität Bochum und die Flora Köln, abgegeben. Eine solche kontrollierte Kultur außerhalb des natürlichen Lebensraums wird als *Ex-situ*-Kultur bezeichnet. Insgesamt führen wir neun heimische Pflanzenarten-Arten als derartige Erhaltungskultur (*Carex panicea*, *Juncus subnodulosus*, *Primula auricula*, *Tofieldia calyculata*, *Potentilla erecta*, *Rhynchospora fusca*, *Myrica gale* sowie *Samolus valerandi*).

Koordiniert durch den Verband der Botanischen Gärten e. V., sind schon fast alle hochgradig gefährdeten Pflanzen der BRD in den verschiedenen Gärten aufgenommen worden.¹⁵ Die Beschaffung und eine erwünschte Wiederansiedelung erfolgt immer in Kooperation mit den zuständigen Behörden.

¹⁴ Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2007).

¹⁵ Vgl. <http://www.ex-situ-erhaltung.de> (08.10.2010).



Abb. 14: Der Zarte Gauchheil (*Anagallis tenella*)

Bildungsangebote um die Bedeutung der Pflanzenvielfalt und die Notwendigkeit ihrer Erhaltung zu vermitteln

Um einen verantwortungsbewussten Umgang mit der Umwelt und den natürlichen Ressourcen zu vermitteln, nutzen wir die enorme Pflanzenvielfalt des Botanischen Gartens. Viele Abteilungen sind speziell für ein lebensnahes Naturerlebnis konzipiert worden:

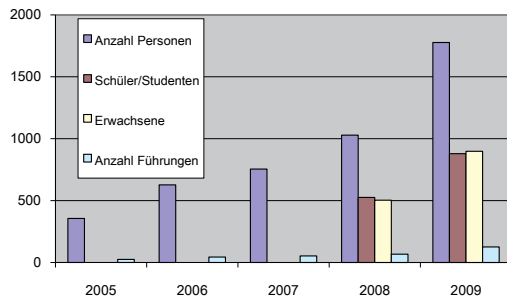
- In der Abteilung Gefährdete Pflanzen zeigen wir circa 50 einheimische Arten, die in Deutschland, insbesondere in NRW gefährdet sind.
- Die Bestäubungsbiologie verbindet das Leben von Pflanzen und Tieren. In der Abteilung Blütenbestäubung wird gezeigt, in welcher Vielfalt sich die Organismen im Laufe der Evolution aneinander angepasst haben.
- Der Nutzpflanzengarten mit über 150 verschiedenen Arten und Sorten birgt unsere alltäglichen Nahrungspflanzen in ihrer ursprünglichen, unverarbeiteten Form.
- Im Apothekergarten sind die Pflanzen nach ihren wichtigsten Wirkstoffen gruppiert. Es ist überraschend, hier auch „alltägliche“ Pflanzen, wie unsere Küchenkräuter zu finden. Über eine Internet-Plattform lassen sich zusätzlich vielfältige Informationen zu den Pflanzen abrufen.¹⁶
- Und neben den klassischen Disziplinen Pflanzenkunde, Systematik, Ökologie und Morphologie werden auch moderne Erkenntnisse der Molekularbiologie an lebenden Pflanzen „begreifbar“ gemacht.

¹⁶ Vgl. <http://digitalerapothekergarten.uni-duesseldorf.de/> (08.10.2010).



Abb. 15: Mobile Forschungsstation

Mit Hilfe erklärender Beschilderungen können sich Besucherinnen und Besucher selbständig informieren. Der Botanische Garten bietet zusätzlich Gruppenführungen zu den verschiedenen Themenbereichen an – vom gärtnerischem Spezialwissen bis hin zu modernen wissenschaftlichen Erkenntnissen. In der mobilen Forschungsstation (Abb. 15) können Kinder unter Anleitung experimentieren. Je nach Anforderung werden die Führungen entweder von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Botanischen Gartens, Studierenden, Dozentinnen und Dozenten der Universität oder ehrenamtlichen Kräften durchgeführt. Durch das umfassende Angebot, das durch Ausstellungen und Vorträge ergänzt wird, ist in den letzten Jahren eine immer größere Nachfrage entstanden.



Das Team des Botanischen Gartens

Die geschilderten Aktivitäten stellen nur einen kleinen Ausschnitt der vielfältigen Aufgaben des Botanischen Gartens dar, die nur durch die Zusammenarbeit der qualifizierten und engagierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Unterstützung durch viele ehrenamtliche Helferinnen und Helfer möglich ist.

2010 – und was kommt danach?

In der Evolution des Lebens ist das Aussterben von Arten ein normaler Prozess. Schon immer sind in der Vergangenheit der Erde Arten ausgestorben, während andererseits neue Arten in Anpassung an veränderte Bedingungen entstanden sind. Der Ginkgo-



Abb. 17: Vordere Reihe (von links nach rechts): Franz Baum, Klaus-Jürgen Linnepe, Anja Meurers, Claudia Mahr, Andreas Fischbach, Peter Thielen und Christian Krüger. Hintere Reihe (von links nach rechts): Rüdiger Wiebe, Prof. Dr. Martin Jahns, Christoph Busch, Jochen Stappmanns, Dieter Struwe, Prof. Dr. Peter Westhoff, Wilhelm Rogmann, Dominik Gabriel, Norma Ziethen, Babis Krausa, Gisela Gottschling, Jan Philipp Uerlings und Dr. Sabine Etges; Foto: Hanne Horn (Düsseldorf).



Abb. 18: Lars Leonhard und Andrea Wüster; Foto: Hanne Horn (Düsseldorf)

Baum (*Ginkgo biloba*, Abb. 19) ist zum Beispiel der einzige lebende (rezente) Vertreter eines vor 150 Millionen Jahren sehr artenreichen Verwandtschaftskreises. Durch menschliche Einflüsse ist in der heutigen Zeit das Aussterben der Arten jedoch über das natürliche Maß hinaus gesteigert, so dass das Gleichgewicht gestört ist. Auch im eigenen Interesse versucht der Mensch, diese Entwicklung durch internationale Abkommen zu stoppen.



Abb. 19: Ginkgo-Baum (*Ginkgo biloba*)

Das weltweit bedeutendste Abkommen zum Schutz der Natur und zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlage des Menschen ist das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt (Rio-Konvention). Die Weltgemeinschaft einigte sich auf Regeln, durch die die Rate des Verlustes der biologischen Vielfalt bis 2010 reduziert werden sollte. Auf der Vertragsstaatenkonferenz (COP10)¹⁷ im Oktober 2010 im japanischen Nagoya sollen die Anstrengungen zum Erhalt und zum Schutz der Biodiversität überprüft werden. Sicher ist schon jetzt, dass die gesteckten Ziele nicht erreicht wurden. Das Artensterben konnte nicht aufgehalten werden, auch wenn es einzelne Erfolge gab.

Literatur

- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (2007). *Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt*. Berlin.
- LÖSCH, Rainer (1990). *Funktionelle Voraussetzungen der adaptiven Nischenbesetzung in der Evolution der makaronesischen Semperviven*. Diss. Bot. 146, Berlin.
- LUDWIG, G. und Martin SCHNITTLER (Hrsg., 2006). *Rote Liste gefährdeter Pflanzen Deutschlands*, Schriftenreihe für Vegetationskunde 28. 633–677, Bonn und Bad Godesberg.
- MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2007). *Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen: Vorkommen, Erhaltungszustand, Gefährdung, Maßnahmen*.
- SCHÖNFELDER, Ingrid und Peter SCHÖNFELDER (2010). *Der Kosmos-Heilpflanzenführer*, Stuttgart.
- SEKRETARIAT DES ÜBEREINKOMMENS ÜBER DIE BIOLOGISCHE VIelfALT (2002). *Globale Strategie zur Erhaltung der Pflanzen*.
- UN (1993). *Convention on Biological Diversity*. Rio de Janeiro.

¹⁷ COP10: Conference of the Parties 2010.

Prof. Dr. Helmut Feldbrügge

Michael Feldbrügge ist seit September 2009 W3-Professor für Mikrobiologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit dem Forschungsschwerpunkt „RNA-Biologie in dem phytopathogenen Pilz *Ustilago maydis*“. Er ist Mitglied verschiedener Graduiertenschulen wie zum Beispiel iGrad Plant, CLIB Biotechnologie und MOI Infektionsbiologie.

Die Promotion über UV-Lichtregulation in Pflanzen absolvierte er 1995 an der

Universität zu Köln. Nach einem zweijährigen Aufenthalt an der Michigan State University, wo er an mRNA-Stabilität in *Arabidopsis thaliana* arbeitete, ging er 1998 an die Ludwig-Maximilians-Universität München, um Signaltransduktionsprozesse in *U. maydis* zu erforschen. 2000 wechselte er an das Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie in Marburg, wo er eine eigene Arbeitsgruppe etablierte. Bis zu seinem Ruf erforschte er RNA-Regulationsprozesse in *U. maydis*. Ein Schwerpunkt ist hierbei der Langstreckentransport von mRNAs in infektiösen Filamenten. Die Forschung ist DFG-gefördert. 2007 habilitierte er sich in Genetik an der Universität Marburg.



Dr. Evelyn Vollmeister

Evelyn Vollmeister ist seit September 2009 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Sie arbeitet im Speziellen an dem RNA-bindenden Protein Khd4, das in posttranskriptionellen Prozessen in *Ustilago maydis* eine wichtige Rolle spielt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Etablierung und Betreuung von Lehrveranstaltungen.

Evelyn Vollmeister studierte ab 2000 Biologie an der Philipps-Universität Mar-

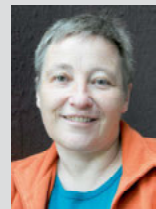
burg bis zum Abschluss ihrer Diplomarbeit 2005 in der Arbeitsgruppe von Prof. Feldbrügge am Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie Marburg. Das Thema lautete „Funktionelle und zellbiologische Untersuchungen an dem RNA-bindenden Protein Khd4 aus *Ustilago maydis*“. Zwischen 2006 und 2009 promovierte sie mit dem Thema „Das AUACCC-bindende Protein Khd4 kontrolliert Morphogenese und Pathogenität in *Ustilago maydis*“ in der Arbeitsgruppe von Prof. Feldbrügge am Max-Planck-Institut Marburg.



Elisabeth Stratmann

Elisabeth Stratmann ist seit Mai 2010 Sekretärin am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ihr besonderes Interesse liegt in der redaktionellen Bearbeitung wissenschaftlicher Veröffentlichungen der Arbeitsgruppe.

Schon während ihres Studiums der Anglistik, Germanistik und Politischen Wissenschaften an der Universität zu Köln arbeitete Elisabeth Stratmann im Sekretariat der Genetischen Biochemie im Kölner Institut für Genetik. Dort entdeckte sie ihre Begeisterung für naturwissenschaftliche Texte und sammelte Erfahrung im Überarbeiten und Übersetzen von deutschen und englischen Manuskripten. Später nahm sie im Institut für Genetik die Stelle als Fremdsprachensekretärin an, bis sie 2002 nach Cambridge, Großbritannien, zog. In England übersetzte sie Webseiten für den Springer Verlag und bildete sich zum *copy editor* weiter.



EVELYN VOLLMEISTER, ELISABETH STRATMANN und
MICHAEL FELDBRÜGGE

Langstreckentransport im Mikroorganismus *Ustilago maydis*

Eukaryotische Mikroorganismen haben die Fähigkeit, definierte Entwicklungsprogramme zu steuern. So können beispielsweise pathogene Pilze ihre Morphologie während der Infektion drastisch verändern. Solche Differenzierungsprozesse sind meist essentiell für die Pathogenität und folglich intensiv untersucht. Am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität erforschen wir das Maispathogen *Ustilago maydis*, das in Zukunft auch als System für biotechnologische Fragestellungen dienen soll. Eines unserer Spezialgebiete ist der Langstreckentransport von mRNA-Molekülen in infektiösen Filamenten. Die erzielten Ergebnisse liefern neue Einblicke in zelluläre Transportprozesse und in den Infektionsverlauf. Ähnliche Transportprozesse finden auch in der Embryonalentwicklung beziehungsweise in Säugetier-Neuronen statt. Deshalb dient *U. maydis* – wie viele Mikroorganismen – auch als Modellsystem für komplexere zelluläre Vorgänge höherer Eukaryoten.

Der Modellorganismus *Ustilago maydis*

Ustilago maydis, der Verursacher des Maisbeulenbrands, ist ein biotropher Pflanzenparasit, der mit Ständerpilzen verwandt ist. Für das Auge sichtbar wird dieser einzellige Organismus im Zustand der Sporenreife auf seiner Wirtspflanze. Pflanzliches Gewebe bildet Tumore, die bis zum Platzen mit Sporen gefüllt sind. Die schwarze Farbe der aufbrechenden Sporenlager verleihen den infizierten Pflanzen ein verbranntes Aussehen und den Brandpilzen ihren Namen (Abb. 1A). In Jahren starker Witterungswechsel kann es vermehrt zum Befall von Maispflanzen kommen, wodurch der Landwirtschaft erhebliche Ertragseinbußen entstehen. Größere Verluste werden jedoch durch die Einkreuzung verschiedener Resistenzen in Mais vermieden.¹

In Mexiko gelten befallene Maiskolben gar als Delikatesse. Sie werden als Maistrüffel bezeichnet und von der Nahrungsmittelindustrie auch in Form von Konserven auf den Markt gebracht (Abb. 1B). In vielen Orten Mexikos findet man *U. maydis* als „Huitlacoche“ oder auch „Cuitlacoche“ auf den Speisekarten, beispielsweise als „Quesadillas Cuitlacoche“ (Abb. 1C, D). Die Bedeutung des Namens lässt auf dessen Aussehen schließen und ist damit auf den ersten Blick keine Köstlichkeit: Der Name „Cuitlacoche“ ist aztekischen Ursprungs und bedeutet so viel wie „der schlafende/schlummernde Kot“. Geschmacklich unterscheidet es sich aber erheblich vom Aussehen (Abb. 1D).

U. maydis besitzt ein sehr enges Wirtsspektrum. Das heißt, der Pilz infiziert ausschließlich Mais (*Zea mays* ssp. *mays*) und dessen Urform Teosinte (*Zea mays* ssp.

¹ Vgl. Banuett (1992).

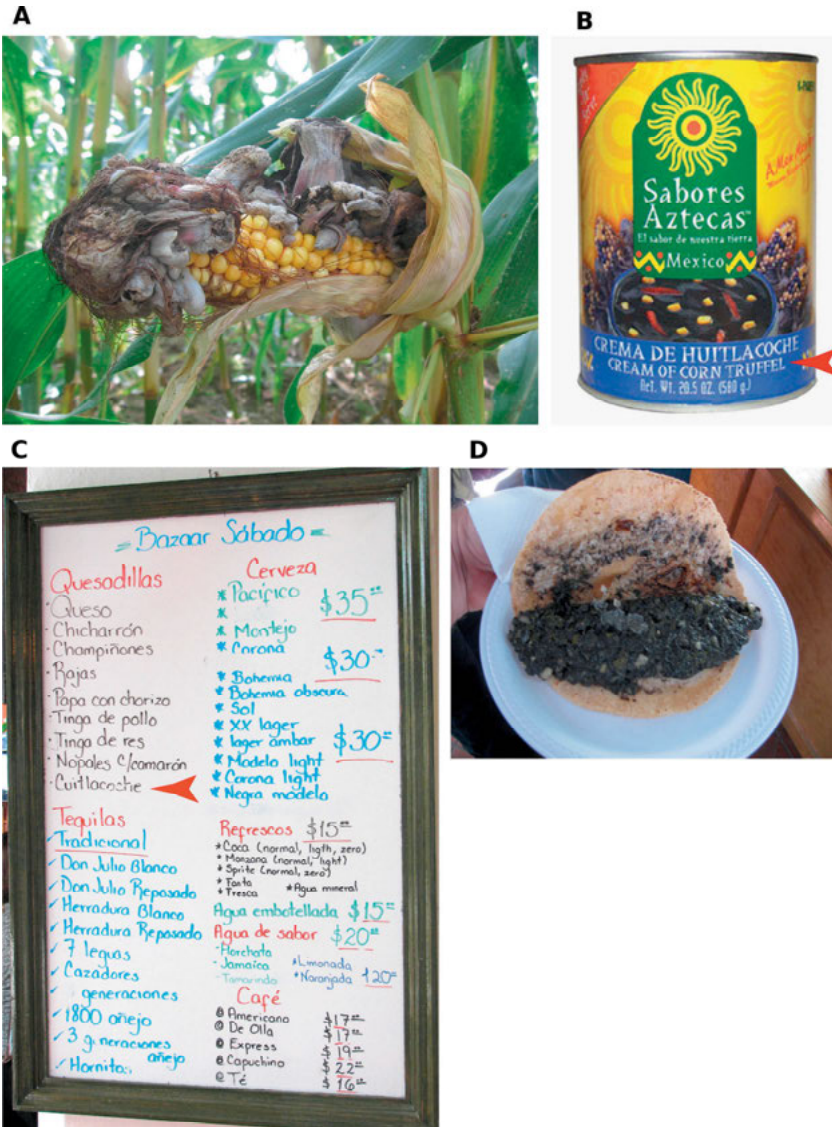


Abb. 1: *Ustilago maydis*. (A) Infizierter Mais in einem Feld bei Marburg, 2009 (Foto: Rolf Rösser). Typische Symptome der Infektion sind Wucherungen des Pflanzengewebes, sogenannte tumorartige Brandgallen, in denen schwarze Teliosporen heranreifen. (B) Konserve gefüllt mit infizierten Maiskolben. In Mexiko und Umgebung gilt dieses infizierte Material als Delikatesse und wird deshalb auch als Maistrüffel (roter Pfeil) bezeichnet. (C) Speisekarte des Straßenrestaurants „Bazaar Sábado“ in Mexiko City. Der rote Pfeil weist auf die „Quesadillas Cuitlacoche“ hin. (D) Die Hand von Michael Feldbrügge hält einen solchen Quesadilla, der im Anschluss mit Genuss verzehrt wurde (Mexiko City, 2009).

parviglumis). Generell kann der Lebenszyklus von *U. maydis* in zwei Phasen gegliedert werden, eine saprophytische und eine parasitische Phase (Abb. 2). Die erste Phase umfasst das Auskeimen der Teliosporen und die Bildung apathogener, haploider (einkerniger) Sporidien, welche sich durch die Zersetzung toter organischer Stoffe ernähren und sich durch Knospung asexuell vermehren. Beim Übergang in die parasitische Phase erfolgt die Paarung zweier kompatibler Sporidien. Es kommt zu einer drastischen Veränderung der Morphologie, da die fusionierten Zellen als langgestrecktes dikaryotisches (zweikerniges) Filament auswachsen, sogenannte Hyphen. In dieser Phase ist der Pilz infektiös für die Maispflanze. Dazu penetrieren die infektiösen Hyphen nach Ausbildung einer speziellen Infektionsstruktur, dem Appressorium, die Pflanzenoberfläche. Diese verzweigen sich innerhalb des Pflanzengewebes, was zu ersten Symptomen führt, wie beispielsweise zur Anthozyan- oder Chlorosebildung an den Blättern. Im weiteren Verlauf der Infektion entstehen die Pflanzentumore, in denen schwarze Teliosporen heranreifen, welche wieder haploide Sporidien hervorbringen (Abb. 2).²

Der Lebenszyklus unterliegt einer komplizierten Kontrolle und ist ohne die Wirtspflanze nicht möglich.³ So kann die Verschmelzung zweier haploider Sporidien nur dann ablaufen, wenn sich die Sporidien in ihrem *a*- sowie in ihrem *b*-Paarungstyplocus unterscheiden. Der *a*-Paarungstyplocus kodiert für ein Pheromon sowie einen Pheromonrezeptor.⁴ Erkennen Sporidien das Pheromon des kompatiblen Partners bilden sie Konjugationshyphen aus, die aufeinander zuwachsen und an ihren Spitzen verschmelzen (Abb. 2). Unterscheiden sich die beiden Partner ebenfalls in ihren *b*-Loci, bildet sich das dikaryotische Filament aus. Der *b*-Locus kodiert für einen Transkriptionsfaktor, der nur als Heterodimer aktiv ist. Das heißt, zwei verschiedene Untereinheiten müssen von den unterschiedlichen Paarungspartnern zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Transkriptionsfaktor das zugrunde liegende Genexpressionsprogramm ausschließlich anschaltet, nachdem die Zellen fusioniert sind.⁵ Im Rahmen dieses transkriptionellen Programms werden circa 350 Gene reguliert. Darunter sind eine Reihe weiterer Transkriptionsfaktoren, die wiederum zu späteren Zeitpunkten weitere Regulationsprozesse durchführen. Es kommt also zu einer Kaskade der Transkriptionsregulation.

In den letzten Jahren entwickelte sich *U. maydis* mehr und mehr zu einem Modellorganismus für verschiedenste zelluläre Prozesse, wie zum Beispiel Rekombination, Pathogenität, Signaltransduktion oder zellulärer Transport. Am bekanntesten sind die wegweisenden Studien zur Aufklärung der homologen Rekombination, die durch Robin Holliday um 1974 erforscht wurden.⁶ Ihm zu Ehren wurde die bei der homologen Rekombination entstehende Kreuzstruktur zur Entstehung neuen genetischen Materials als Holliday-Struktur benannt. Schon damals wurde erkannt, dass sich *U. maydis* aufgrund seiner kurzen Generationszeit, der Kultivierbarkeit im Labor und dank der homologen Rekombination einfachen genetischen Manipulation als Modellorganismus eignet. Durch ausgereifte molekularbiologische Methoden können Gene deletiert oder

² Vgl. Brefort *et al.* (2009).

³ Vgl. Feldbrügge *et al.* (2004).

⁴ Vgl. Bölker *et al.* (1992).

⁵ Vgl. Kämper *et al.* (1995).

⁶ Vgl. Holliday (2004).

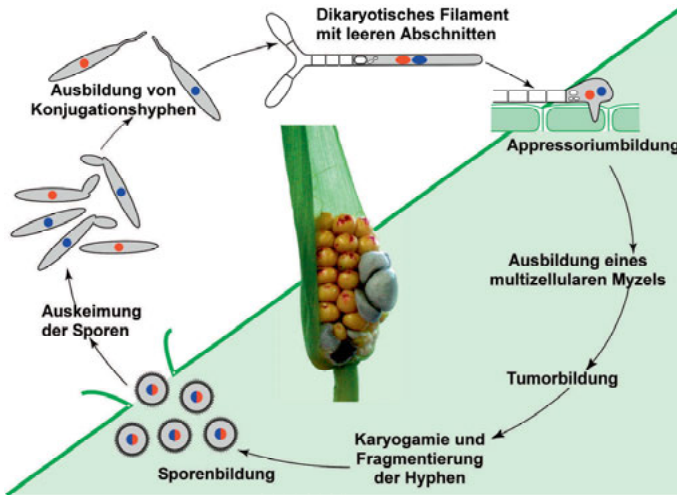


Abb. 2: Der pflanzenabhängige Lebenszyklus von *Ustilago maydis*. Schematische Darstellung der wichtigsten Schritte. Phasen, die nicht ohne die Anwesenheit der Wirtspflanze Mais ablaufen, sind grün hinterlegt. Haploide Sporidien, die sich durch Knospung vermehren, fusionieren über Konjugationshyphen zu einem filamentös wachsenden Dikaryon. Dieses dringt über eine spezielle Infektionsstruktur, das Appressorium, in die Pflanze ein und bildet ein multizelluläres Myzel, welches die Entwicklung von Pflanzentumoren auslöst, in denen schwarze Teliosporen heranreifen. Nach der Reifung platzen die Tumore auf, und nach dem Auskeimen der freigesetzten Sporen bilden sich wieder einzellige Sporidien; der Kreis schließt sich. Kerne unterschiedlicher Paarungstypen sind blau beziehungsweise rot markiert (modifizierte Version der Abbildung aus *Current Opinion in Microbiology*, 2004).

gezielt verändert werden. Beispiele hierfür sind unter anderem die Expression von Fusionsproteinen mit dem grün fluoreszierenden Protein (Gfp) aus Quallen oder dem rot fluoreszierenden Protein (Rfp) aus Korallen. Darüber hinaus sind eine Reihe von Resistenz- und Auxotrophiemarkern etabliert, durch die mehrere Veränderungen gleichzeitig durchgeführt werden können (siehe beispielsweise Abb. 4C).⁷ Auf dem Gebiet der Zellbiologie ermöglichen verschiedene Färbemethoden den Nachweis bestimmter Zellorganellen. Eine der wichtigsten Errungenschaften ist jedoch die Sequenzierung des Genoms von *U. maydis*, welches 20,5 Megabasenpaare umfasst.⁸ In einer *Tour de Force* wurde es manuell annotiert und im Rahmen einer benutzerfreundlichen Datenbank zur Verfügung gestellt.⁹ Derzeit sind 6.786 proteinkodierende Gene bekannt.

mRNA-Transport in Mikroorganismen

Der Fluss der Erbinformation beginnt in der eukaryotischen Zelle mit der RNA-Synthese im Zellkern. Die prä-mRNA wird prozessiert und als reife mRNA („messenger“ RNA) in das Zytoplasma exportiert, wo sie zu einem Protein translatiert wird. Neuere Arbeiten haben gezeigt, dass mRNAs nicht einfach im Zytoplasma abgeladen, sondern häufig innerhalb der Zelle an spezifischen Stellen platziert werden.¹⁰ Dies dient der lo-

⁷ Vgl. Brachmann *et al.* (2004).

⁸ Vgl. Kämper *et al.* (2006).

⁹ Vgl. <http://mips.helmholtz-muenchen.de/genre/proj/ustilago/> (18.11.2010).

¹⁰ Vgl. Martin und Ephrussi (2009).

kalen Translation der kodierten Proteine, die damit dort entstehen, wo sie gebraucht werden. Darüber hinaus wird die Lokalisation von Proteinen an falschen Orten vermieden, an denen sie erheblichen Schaden anrichten könnten. Bei der Embryonalentwicklung der Taufliège wurde zum Beispiel entdeckt, dass circa 70 Prozent aller mRNAs ein spezifisches Lokalisationsmuster aufweisen.¹¹ Somit sind mRNA-Lokalisation und lokale Translation keine seltenen Ereignisse, sondern vermutlich weitverbreitete Phänomene. Der mit Abstand häufigste Mechanismus der mRNA-Lokalisation ist der aktive Transport entlang von Aktinfilamenten und Mikrotubuli, die der Zelle als mechanische Stabilisatoren dienen. Diese werden für den Kurz- beziehungsweise Langstreckentransport benötigt. Dafür sind molekulare Motoren notwendig, die unter Energieverbrauch und mithilfe von Adaptoren sowie RNA-bindenden Proteinen die mRNAs in Form von großen Ribonukleoprotein-Komplexen transportieren, sogenannten mRNPs. RNA-bindende Proteine, die sequenzspezifisch RNA binden, spielen dabei eine entscheidende Rolle. Sie erkennen Lokalisations-Elemente in den Transkripten und bestimmen somit, welche mRNAs vermehrt transportiert werden sollen. Um zu verdeutlichen, dass mRNA-Lokalisation gekoppelt mit lokaler Translation ein aktiver Prozess ist, wird der Begriff „lokalisierte Translation“ verwendet.¹²

Ein gut untersuchtes Beispiel für das zelluläre Programm der lokalisierten Translation ist der Paarungstypwechsel in der Bier- und Bäckerhefe *Saccharomyces cerevisiae*. Hier gibt es zwei Paarungstypen, a und α (vergleichbar mit männlich und weiblich). Bei der Vermehrung bildet die Mutterzelle eine Tochterzelle in Form einer Knospe, die sich letztlich durch das Ausbilden eines Septums abschnürt. Mutterzellen können ihren Paarungstyp wechseln, Tochterzellen hingegen nicht. Das heißt, obwohl erst zu einem sehr späten Zeitpunkt der Zellteilung das gemeinsam genutzte Zytoplasma getrennt wird, in dem zum Beispiel gemeinsame Transkriptionsfaktoren vorliegen, gibt es Genexpressionsprogramme, die sich in Mutter- und Tochterzellen unterscheiden. Wie wird dieser asymmetrische Prozess vermittelt? Die Lösung liegt in der lokalisierten Translation der *ASH1*-mRNA, die den Schlüsseltranskriptionsfaktor kodiert (Abb. 3A, oben links).

Über einen aktiven Transportmechanismus wird die *ASH1*-mRNA von der Mutterzelle in die Knospe der Tochterzelle über Aktinfilamente transportiert. Am distalen Pol wird die mRNA translatiert, so dass das Protein zuerst auf den Zellkern der Tochter trifft. Ist der mRNA-Transport gestört, weil beispielsweise wichtige RNA-bindende Proteine fehlen, wird die mRNA an falschen Stellen translatiert. Auf diese Weise gelangt der Transkriptionsfaktor in den Zellkern der Mutter- und der Tochterzelle. Die Asymmetrie ist verloren gegangen und beide Zellen unterdrücken den Paarungstypwechsel mit gleicher Rate (Abb. 3A, oben rechts).¹³

Intensive Forschung in der Folgezeit hat einiges über die zellulären Mechanismen aufgedeckt und zu folgender Modellvorstellung geführt: Die zu transportierende mRNA enthält vier Sequenzelemente, die eine definierte Sekundärstruktur eingehen und in der Lage sind, eine Tochterzell-Lokalisation der mRNA zu vermitteln. Diese Elemente werden von dem neuartigen RNA-bindenden Protein (She2p) erkannt. Der resultierende mRNP-Komplex wird über ein Adaptorprotein (She3p) an den molekularen Motor

¹¹ Vgl. Lécuyer *et al.* (2007).

¹² Vgl. St Johnston (2005).

¹³ Vgl. Jansen (2001).

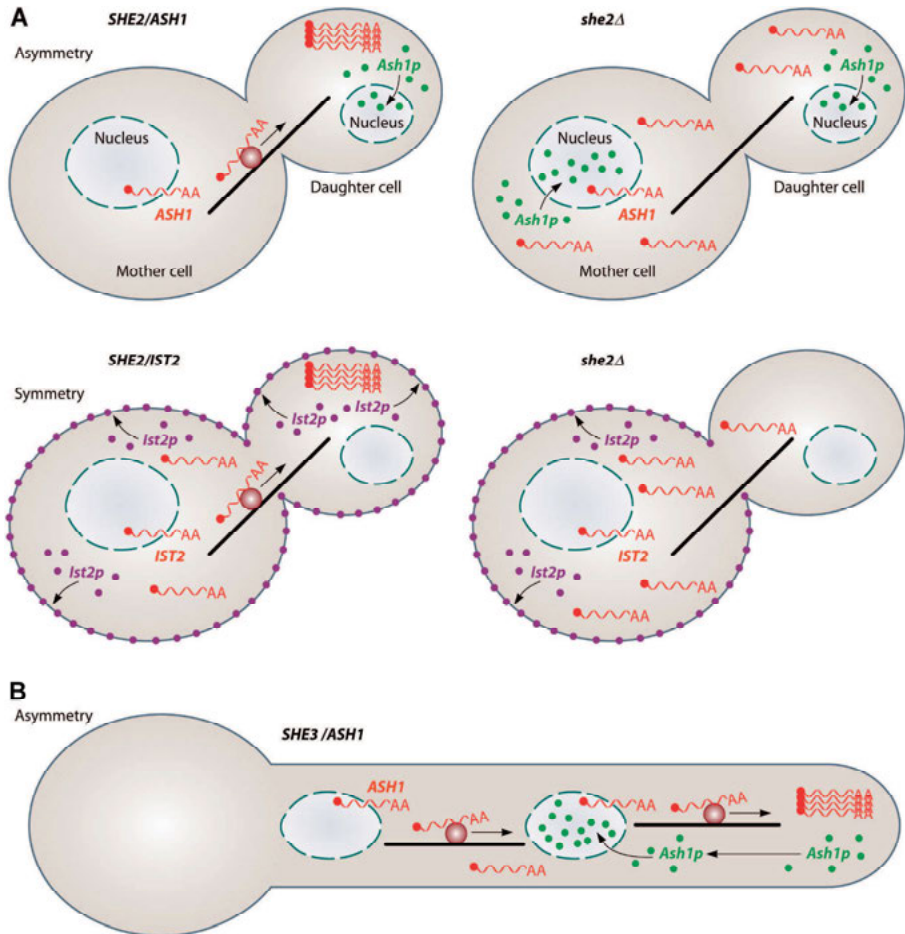


Abb. 3: Aktinabhängiger mRNA-Transport in Pilzen. (A) Schematische Darstellung des mRNA-Transports während der Zellteilung in *S. cerevisiae*. (Oben) mRNA-Transport fördert die asymmetrische Verteilung des kodierten Proteins Ash1p. *ASH1*-mRNA (rote Wellenlinie) wird entlang von Aktinfilamenten (schwarzer Balken) von der Mutter- zur Tochterzelle transportiert. Aktiver Transport wird über die SHE-Maschinerie vermittelt (dunkelroter Kreis), bestehend aus dem RNA-bindenden Protein She2p, dem potentiellen Adaptor She3p und dem Myosinmotor Myo4p. Nach der Translation am distalen Pol der Tochterzelle akkumuliert der Transkriptionsfaktor hauptsächlich im Kern der Tochterzelle. Der Verlust von She2p (*she2Δ*; oben rechts) verursacht die Fehllokalisierung der mRNA sowie des Proteins. (Unten) mRNA-Transport ist wichtig für die symmetrische Verteilung von kodierten Proteinen. *IST2*-mRNA wird von der gleichen Maschinerie zur Tochterzelle transportiert. Das Translationsprodukt lokalisiert in der Zellmembran. Ohne mRNA-Transport (*she2Δ*; unten rechts) wird Ist2p hauptsächlich in die Membran der Mutterzelle eingebaut. (B) mRNA-Transport in Filamenten von *Candida albicans*. (Oben) *ASH1*-mRNA wird höchstwahrscheinlich von einer verwandten SHE-Maschinerie zur Hyphenspitze transportiert. Dadurch akkumuliert Ash1p hauptsächlich im vordersten Kern des Filaments (Abbildung aus *Eukaryotic Cell*, 2010).

angehängt. Dieser Motor transportiert die molekulare Fracht entlang des Aktinzytoskeletts an den distalen Pol der Tochterzelle. Während des Transports wird die Translation durch ein weiteres RNA-bindendes Protein inhibiert. Am Bestimmungsort wird dieses durch eine membranständige Kinase phosphoryliert, wodurch sich die Affinität zur mRNA ändert. Die RNA-Bindung und folgende Translationsinhibition wird somit aufgehoben und die mRNA wird vor Ort translatiert (Abb. 3A, oben links).¹⁴

Neben der *ASH1*mRNA werden noch circa 20 weitere mRNAs transportiert. Bei Untersuchungen einer dieser mRNAs wurde gezeigt, dass ohne den Transport dieser mRNA in die Tochterzelle, eine symmetrische Verteilung des kodierten Proteins in Mutter- und Tochterzelle gewährleistet wird. Folglich dient lokalisierte Translation sowohl der asymmetrischen als auch der symmetrischen Verteilung von Proteinen (siehe unten).

Neueste Studien zeigen, dass dieser aktinabhängige Transport auch in Filamenten des humanpathogenen Pilzes *Candida albicans* abläuft.¹⁵ Somit sind mRNA-Transportprozesse vermutlich für das filamentöse Wachstum von Pilzen wichtig. Die *ASH1*-mRNA von *C. albicans* wird aktiv zur Hyphenspitze transportiert und dort translatiert. Auf diese Weise akkumuliert das Ash1p-Protein in dem vordersten Zellkern, welcher der Wachstumszone am nächsten liegt. Dies spricht dafür, dass in diesem Zellkern andere Genexpressionsprogramme ablaufen als in den restlichen Kernen (Abb. 3B). Ein vergleichbares Lokalisationsmuster von Transkriptionsfaktoren wurde kürzlich auch in dem filamentösen Pilz *Aspergillus nidulans* beschrieben.

Langstreckentransport in filamentösen Pilzen

Die Etablierung und Aufrechterhaltung einer definierten Polaritätsachse bestimmt Wachstum und Form von filamentösen Pilzen. Hyphen expandieren am apikalen Pol und werden durch Septen unterteilt, die als molekulare Barrieren dienen.¹⁶ Hyphales Spitzenwachstum wird durch lokale Sekretion über Vesikel vermittelt. Der Langstreckentransport von Vesikeln, die vermutlich molekulare Bausteine für die Membran- und Zellwandsynthese enthalten, versorgt die Wachstumszone mit Zellwandmaterial.

Aktiver Transport durch molekulare Motoren ist essentiell für das schnelle polare Wachstum, das man vergleichbar nur in pflanzlichen Pollenschläuchen oder Säugtierneuronen findet. Transport findet entlang eines Zytoskelett-Netzwerks statt, das aus Aktinfilamenten und Mikrotubuli besteht. Das Aktin-Zytoskelett ist essenziell für das polare Wachstum, während das Mikrotubuli-Zytoskelett Wachstumsrichtung und -geschwindigkeit vermittelt.¹⁷ In den filamentösen Pilzen *A. nidulans* und *Neurospora crassa* führt beispielsweise der Verlust der Mikrotubuli zu gestörtem Filamentwachstum. Hyphen wachsen langsamer und sind nicht mehr rein linear, sie mäandern.

Mikrotubuli sind ebenfalls polar. Ihr wachsendes Plusende weist in Richtung der Zellpole und ihre jeweiligen Entstehungspunkte, die Minusenden, befinden sich in der Nähe der zentralen Zellkerne. Der Transport von molekularer Fracht, wie beispielswei-

¹⁴ Vgl. Müller *et al.* (2007).

¹⁵ Vgl. Elson *et al.* (2009).

¹⁶ Vgl. Fischer *et al.* (2008).

¹⁷ Vgl. Harris (2006).

se von Vesikeln, in beide Richtungen entlang der Mikrotubuli wird durch zwei verschiedene molekulare Motoren vermittelt. Das Kinesin Kin3 transportiert Vesikel Richtung Plusende, und der molekulare Gegenspieler Dynein (Dyn1/2) bewegt die Fracht in die entgegengesetzte Richtung. Zurzeit wird intensiv erforscht, welche molekularen Komponenten über Vesikel transportiert werden, um die Verknüpfung zwischen Langstreckentransport von Vesikeln und polarem Wachstum aufzudecken.

mRNA-Langstreckentransport in *U. maydis*

Neben dem Vesikelverkehr spielt auch der Transport von mRNAs eine entscheidende Rolle für das polare Wachstum.¹⁸ So beobachtet man in Abwesenheit des Schlüsselregulators Rrm4, ein sequenzspezifisch RNA-bindendes Protein, dass sowohl das Wachstum der infektiösen Filamente als auch die Infektionsrate gestört ist. Es wurden keine Defekte während der hefeartigen Vermehrung beobachtet, was dafür spricht, dass der zugrunde liegende zelluläre Prozess besonders während der Filamentbildung wichtig ist.¹⁹ Eine detailliertere Analyse des polaren Wachstums ergab, dass in *rrm4*-Mutanten Filamente vermehrt an beiden Enden auswachsen und keine basalen Septen eingezogen werden (Abb. 4A). Demzufolge ist die Ausbildung der Polaritätsachse gestört.

Das Protein Rrm4 enthält drei RNA-Erkennungsdomänen (*RNA recognition motifs*, RRM)s am N-Terminus und eine Peptid-Interaktionsdomäne am C-Terminus (eine sogenannte MadmoiseLLE-Domäne, MLLE; Abb. 4B). Die Analyse der subzellulären Lokalisation mithilfe von Fusionsproteinen mit fluoreszierenden Proteinen ergab, dass Rrm4 *in vivo* in Form von definierten Partikeln entlang von Mikrotubuli pendelt.²⁰ Diese Partikel bewegen sich mit hoher Prozessivität zu den Polen, wo sie die Richtung ändern und zurückkehren (Abb. 4C). Mutationen in der MLLE-Domäne führen zum Funktionsverlust. Man beobachtet die Bildung von großen unbeweglichen Partikeln. Folglich ist diese Domäne essentiell für die Bildung von mobilen Einheiten. Das Pendeln von Rrm4-Partikeln ist ein aktiver Prozess, da der Verlust des konventionellen Kinesins dazu führt, dass Rrm4 an den Polen akkumuliert. Diese Ergebnisse stimmen mit der Hypothese überein, dass Rrm4 den Langstreckentransport von mRNAs vermittelt.²¹

Diese Annahme konnten wir kürzlich durch die Untersuchung der subzellulären Lokalisation des Poly(A)-bindenden Proteins Pab1 bekräftigen. Pab1 bindet an die 3'-Enden von mRNAs und kann somit als molekularer Marker für die subzelluläre Lokalisation von mRNAs dienen. Pab1 wird ebenfalls in Filamenten in Form von Partikeln entlang des Mikrotubuli-Zytoskeletts transportiert und das Protein ko-lokalisiert mit Rrm4 *in vivo* in fast allen Partikeln. Folglich handelt es sich um mRNPs. Interessanterweise wird Pab1-gebundene mRNA nicht mehr transportiert, wenn Rrm4 fehlt. Das besagt, dass Rrm4 die Haupttransporteinheit für den mRNA-Langstreckentransport darstellt.²²

Um die Ziel-mRNAs von Rrm4 zu identifizieren, haben wir eine UV-Kreuzvernetzungsmethode angewandt (*crosslinking and immunoprecipitation*, CLIP).²³ Durch die

¹⁸ Vgl. Zarnack und Feldbrügge (2010).

¹⁹ Vgl. Feldbrügge *et al.* (2008).

²⁰ Vgl. Becht *et al.* (2006).

²¹ Vgl. Zarnack und Feldbrügge (2007).

²² Vgl. König *et al.* (2009).

²³ Vgl. Ule (2009).

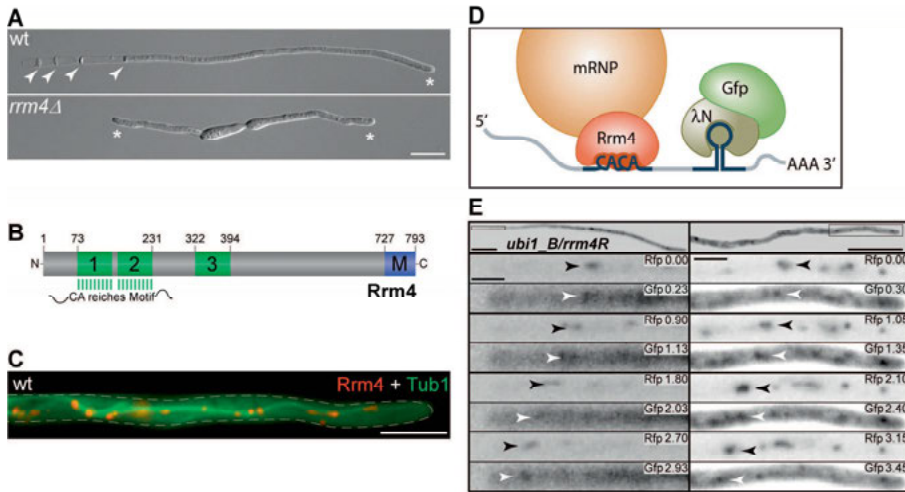


Abb. 4: Rrm4 vermittelt den mikrotubuliabhängigen Transport von mRNAs in *U. maydis*. (A) Filamente wachsen mit einer definierten Polaritätsachse. An der Wachstumszone (Stern) findet die Neusynthese von Zellmembran und -wand statt. Am distalen Pol werden in regelmäßigen Abständen Begrenzungssepten einzuzogen (Pfeilköpfe). Es kommt zur Ausbildung von charakteristischen leeren Abschnitten. Der Verlust von Rrm4 (*rrm4Δ*) führt zu einer gestörten Polaritätsachse. Filamente von Mutanten (*rrm4Δ*) wachsen überwiegend an beiden Polen (Sterne) der initialen Zelle aus (Maßstab, 10 Mikrometer; Abbildung veröffentlicht in der Zeitschrift *Molecular General Genomics*, 2007). (B) Schematische Darstellung des RNA-bindenden Proteins Rrm4 (graues Band, die Zahlen stehen für Aminosäurepositionen). Drei RRM- (grün) und eine MLLE-Domäne (blau) befinden sich am N- beziehungsweise C-Terminus des Proteins. Die beiden N-terminalen RRM-Domänen binden vermutlich CA-reiche Sequenzen in Ziel-mRNAs (Wellenlinie). (C) Rrm4-enthaltende Partikel (rot) pendeln entlang von Mikrotubuli (grün). Die gestrichelte Linie gibt die Umrisse einer Filamentspitze wieder. Der Stamm exprimiert Rrm4, und Tub1 fusioniert mit dem rot beziehungsweise grün fluoreszierenden Protein (Maßstab, 10 Mikrometer). (D) Schematische Darstellung des Systems zur RNA-Lebendbeobachtung. Ziel-mRNAs von Rrm4 (rot) enthalten sowohl ein endogenes CA-reiches Motiv sowie heterologe Bindestellen für λN-Gfp (Haarnadelstruktur). Auf diese Weise wird das „fluoreszierende“ heterologe RNA-bindende Protein zur Ziel-mRNA rekrutiert und für Lebendaufnahmen sichtbar gemacht (Abbildung aus *Eukaryotic Cell*, 2010). (E) Rrm4 und *ubi1*-mRNA sind Bestandteil der gleichen Partikel. Aufnahmen sind Echtzeit-Filmen entnommen, die mit abwechselndem Fluoreszenz-Nachweis (grün und rot) aufgenommen wurden. Schwarze und weiße Pfeile verweisen auf Protein beziehungsweise mRNA. Die abgelaufene Zeit ist in Sekunden angegeben. Ko-Lokalisation ist erkennbar, wenn Partikel der gleichen Bahn folgen (Maßstäbe, 10 Mikrometer im oberen Teil und 2 Mikrometer im unteren Teil; Abbildung aus *EMBO Journal*, 2009).

UV-Bestrahlung wird RNA kovalent mit Proteinen verknüpft, die sich in direkter Nähe befinden. Auf diese Weise wird ein zellulärer „Schnappschuss“ der Protein-RNA-Interaktionen generiert. Protein-RNA-Komplexe werden im Anschluss aufgereinigt und die RNA kloniert und sequenziert. Auf diese Weise wurden circa 50 mögliche Ziel-mRNAs identifiziert, die für Proteine funktioneller Gruppen kodieren, wie zum Beispiel mitochondrielle Proteine und Translations- sowie Polaritätsfaktoren. Eine bioinformatische Suche nach gemeinsamen Mustern ergab ein CA-reiches Motiv in den identifizierten mRNAs. Dieses Motiv könnte eine mögliche Bindestelle für Rrm4 darstellen (Abb. 4B). In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, dass das menschliche RRM-

Protein hnRNP L ebenfalls CA-reiche Elemente bindet. Darüber hinaus sind CA-reiche Sequenzen als RNA-Lokalisationselemente beschrieben worden.

Zur Prüfung der Frage, ob diese potentiellen Ziel-mRNAs als molekulare Fracht des Rrm4-Transportsystems funktionieren, haben wir RNA-Lebendzellbeobachtungen durchgeführt.²⁴ Kernaspekte dieser Technik sind erstens die Expression eines heterologen RNA-bindenden Proteins λ N, welches mit Gfp fusioniert wurde, und zweitens die Einfügung der Bindungsstelle von λ N in die zu untersuchende mRNA. Auf diese Weise wird das „fluoreszierende“ RNA-bindende Protein spezifisch an die Ziel-mRNA rekrutiert (Abb. 4D). So kann die subzelluläre Lokalisation einer definierten mRNA-Spezies *in vivo* verfolgt werden (Abb. 4E).

Mithilfe dieser Technik haben wir die subzelluläre Lokalisation der *ubi1*-mRNA untersucht, welche für ein natürliches Fusionsprotein aus Ubiquitin und dem ribosomalen Protein Rpl40 kodiert. Die Lebendzellbeobachtung ergab, dass diese mRNA entlang von Mikrotubuli pendelt. Das gleiche trifft für die ebenfalls getestete *rho3*-mRNA zu, die für einen Polaritätsfaktor kodiert. Die Negativkontrolle hingegen wird kaum transportiert. Das Einfügen der CA-reichen regulatorischen 3' untranslatierten Region (UTR) von *ubi1*-mRNA in die Kontroll-mRNA führte jedoch zu einem deutlichen Anstieg der Anzahl an Transporteinheiten und deren Prozessivität. Dieses wichtige Schlüsselexperiment zeigt, dass die CA-reiche Region wie ein mRNA-Lokalisationselement funktioniert. Im Prinzip können auf diese Weise alle mRNAs verteilt werden, aber Rrm4 Ziel-mRNAs werden deutlich effizienter transportiert.

Eine Kombination von Protein- und RNA-Lebendzellbeobachtung ergab, dass *ubi1*-mRNAs und Rrm4 ko-lokalisieren. Ebenso führt das Fehlen von Rrm4 zum Verlust der pendelnden mRNPs.²⁵ Letztendlich konnten wir zeigen, dass bei Entfernen der RNA-Bindungsdomäne von Rrm4 der mRNA-Transport nicht mehr stattfindet. Dessen ungeachtet fährt eine verkürzte Variante des Rrm4-Proteins immer noch entlang von Mikrotubuli. Dies verdeutlicht, dass Rrm4 ein integraler Bestandteil der Transportmaschinerie ist (Abb. 5B).

Die Daten zweier unabhängiger *In-vivo*-Techniken belegen, dass Rrm4 den mikrotubuliabhängigen Transport bestimmter mRNAs in infektiösen Filamenten vermittelt (Abb. 5A). Warum aber werden bestimmte mRNAs über weite Strecken transportiert? Die einfachste Antwort wäre, dass der mRNA-Transport für die asymmetrische und/oder symmetrische Verteilung von Proteinen verantwortlich ist. So könnte beispielsweise der Transport der *rho3*-mRNA dazu führen, dass Rho3 hauptsächlich an den basalen Septen lokalisiert (Abb. 5A). In Zukunft wird wichtig sein, diese verschiedenen Möglichkeiten zu untersuchen und den Transportmechanismus genauer zu erforschen. Hierzu gehört die Identifizierung der Adaptorproteine sowie der beteiligten molekularen Motoren.

Schlussfolgerungen

Die Untersuchung der Bildung von infektiösen Filamenten in *U. maydis* hat ergeben, dass der Mikrotubuli-abhängige mRNA-Transport wichtig für das polare Wachstum

²⁴ Vgl. Daigle und Ellenberg (2007).

²⁵ Vgl. König *et al.* (2009).

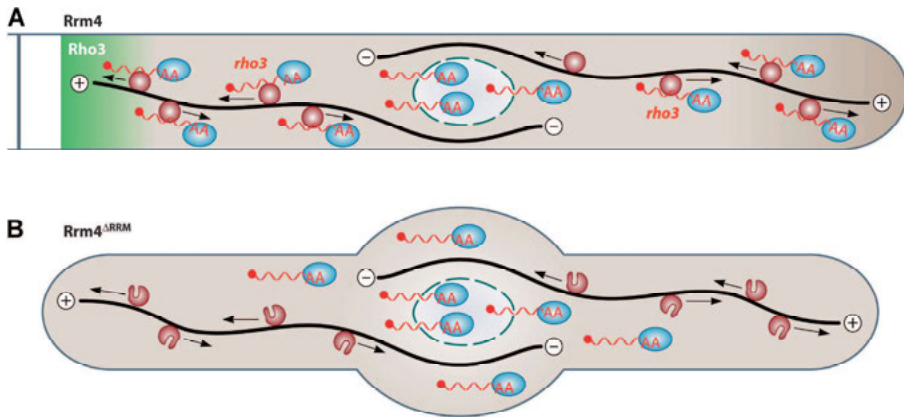


Abb. 5: Modell für den RNA-Langstreckentransport während des filamentösen Wachstums in *U. maydis*. (A) Rrm4-Partikel (rote Kreise) transportieren mRNAs (rote Schlangenlinien), die Pab1 tragen (blaue Kreise), bidirektional vom Zellkern (grauer Kreis) zu den Zellpolen entlang von Mikrotubuli (schwarze Linien mit Plus- und Minuspol). Der Transport der *rho3*-mRNA fördert vermutlich die Lokalisation von Rho3 an den Begrenzungssepten. (B) Das Entfernen der RNA-Bindungsdomänen (Rrm4 Δ RRM) führt zum Funktionsverlust von Rrm4. Die Zellen weisen eine gestörte Polaritätsachse auf und wachsen an beiden Polen filamentös aus. Die mRNAs akkumulieren im Zentrum des Filaments. Rrm4 pendelt dennoch entlang der Mikrotubuli, was dafür spricht, dass es sich um einen integralen Bestandteil der Transporteinheit handelt (Abbildung aus *Eukaryotic Cell*, 2010).

ist.²⁶ Obwohl das Schlüsselprotein Rrm4 spezifisch für Pilze ist, ähneln die zugrundeliegenden molekularen Konzepte des Langstreckentransports bemerkenswert den Vorgängen in höheren Eukaryonten: (i) mRNPs pendeln in beiden Richtungen entlang von Mikrotubuli. (ii) Spezifische RNA-bindende Proteine erkennen Lokalisationselemente in Ziel-mRNAs. (iii) mRNA-Transportaktivität kann moduliert werden. So ist beispielsweise zu beobachten, dass die RNA-Bindung von Rrm4 während des Wechsels zum filamentösen Wachstum ansteigt. Dies ist analog zu dem verstärkten mRNA-Transport während der synaptischen Stimulierung in Neuronen.²⁷ (iv) Ziel-mRNAs kodieren ähnliche Proteine, wie zum Beispiel Rho3 in *U. maydis* und RhoA in Säugern. Diese Beispiele verdeutlichen, dass *U. maydis* ein vielversprechendes Modellsystem für den Langstreckentransport in Eukaryoten ist. Wie so oft können Mikroorganismen dazu dienen, Basiskonzepte biologischer Prozesse aufzudecken.

Literatur

- BANUETT, F. (1992). „*Ustilago maydis*, the delightful blight“, *Trends in Genetics* 8, 174–180.
 BÖLKER, M., M. URBAN und R. KAHMANN (1992). „The *a* mating type locus of *U. maydis* specifies cell signaling components“, *Cell* 68, 441–450.
 BRACHMANN, A., J. KÖNIG, C. JULIUS und M. FELDBRÜGGE (2004). „A reverse genetic approach for

²⁶ Vgl. Zarnack und Feldbrügge (2010).

²⁷ Vgl. Dichtenberg *et al.* (2008).

- generating gene replacement mutants in *Ustilago maydis*“, *Molecular Genetics and Genomics* 272, 216–226.
- BECHT, P., J. KÖNIG und M. FELDBRÜGGE (2006). „The RNA-binding protein Rrm4 is essential for polarity in *Ustilago maydis* and shuttles along microtubules“, *Journal of Cell Science* 119, 4964–4973.
- BREFORT, T., G. DOEHLEMANN, A. MENDOZA-MENDOZA, S. REISSMANN, A. DJAMEI und R. KAHMANN (2009). „*Ustilago maydis* as a Pathogen“, *Annual Review Phytopathology* 47, 423–445.
- DAIGLE, N. und J. ELLENBERG (2007). „LambdaN-GFP: an RNA reporter system for live-cell imaging“, *Nature Methods* 4, 633–636.
- DICTENBERG, J. B., S. A. SWANGER, L. N. ANTAR, R. H. SINGER und G. J. BASSELL (2008). „A direct role for FMRP in activity-dependent dendritic mRNA transport links filopodial-spine morphogenesis to fragile X syndrome“, *Developmental Cell* 14, 926–99.
- ELSON, S. L., S. M. NOBLE, N. V. SOLIS, S. G. FILLER und A. D. JOHNSON (2009). „An RNA transport system in *Candida albicans* regulates hyphal morphology and invasive growth“, *Public Library of Science Genetics* 5, e1000664, doi:10.1371/journal.pgen.1000664.
- FELDBRÜGGE, M., J. KÄMPER, G. STEINBERG und R. KAHMANN (2004). „Regulation of mating and pathogenic development in *Ustilago maydis*“, *Current Opinion in Microbiology* 7, 666–672.
- FELDBRÜGGE, M., K. ZARNACK, E. VOLLMEISTER, S. BAUMANN, J. KOEPKE, J. KÖNIG, M. MÜNSTERKÖTTER und G. MANNHAUPT (2008). „The posttranscriptional machinery of *Ustilago maydis*“, *Fungal Genetics and Biology* 45, 40–46.
- FISCHER, R., N. ZEKERT und N. TAKESHITA (2008). „Polarized growth in fungi – interplay between the cytoskeleton, positional markers and membrane domains“, *Molecular Microbiology* 68, 813–826.
- HARRIS, S. D. (2006). „Cell polarity in filamentous fungi: shaping the mold“, *International Review of Cytology* 251, 41–77.
- HOLLIDAY, R. (2004). „Early studies on recombination and DNA repair in *Ustilago maydis*“, *DNA Repair* 3, 671–682.
- JANSEN, R. P. (2001). „mRNA localization: message on the move“, *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 2, 247–256.
- KÄMPER, J., M. REICHMANN, T. ROMEIS, M. BÖLKER und R. KAHMANN (1995). „Multiallelic recognition: nonself-dependent dimerization of the bE and bW homeodomain proteins in *Ustilago maydis*“, *Cell* 81, 73–83.
- KÄMPER, J., R. KAHMANN, M. BÖLKER, L. J. MA, T. BREFORT, B. J. SAVILLE, F. BANUETT, J. W. KRONSTAD, S. E. GOLD, O. MÜLLER, M. H. PERLIN, H. A. WÖSTEN, R. DE VRIES, J. RUIZ-HERRERA, C. G. REYNAGA-PENA, K. SNETSELAAR, M. MCCANN, J. PÉREZ-MARTÍN, M. FELDBRÜGGE, C. W. BASSE, G. STEINBERG, J. I. IBEAS, W. HOLLOMAN *et al.* (2006). „Insights from the genome of the biotrophic fungal plant pathogen *Ustilago maydis*“, *Nature* 444, 97–101.
- KÖNIG, J., S. BAUMANN, J. KOEPKE, T. POHLMANN, K. ZARNACK und M. FELDBRÜGGE (2009). „The fungal RNA-binding protein Rrm4 mediates long-distance transport of *ubi1* and *rho3* mRNAs“, *EMBO Journal* 28, 1855–1866.
- LÉCUYER, E., H. YOSHIDA, N. PARTHASARATHY, C. ALM, T. BABAK, T. CEROVINA, T. R. HUGHES, P. TOMANCAK und H. M. KRAUSE (2007). „Global analysis of mRNA localization reveals a prominent role in organizing cellular architecture and function“, *Cell* 131, 174–187.
- MARTIN, K. C. und A. EPHRUSSI (2009). „mRNA localization: gene expression in the spatial dimension“, *Cell* 136, 719–730.
- MÜLLER, M., A. HEUCK und D. NIESSING (2007). „Directional mRNA transport in eukaryotes: lessons from yeast“, *Cellular and Molecular Life Sciences* 64, 171–180.

- ST JOHNSTON, D. (2005). „Moving messages: the intracellular localization of mRNAs“, *Nature Reviews Molecular Cell Biology* 6, 363–375.
- ULE, J. (2009). „High-throughput sequencing methods to study neuronal RNA-protein interactions“, *Biochemical Society Transactions* 37, 1278–1280.
- ZARNACK, K. und M. FELDBRÜGGE (2007). „mRNA trafficking in fungi“, *Molecular Genetics and Genomics* 278, 347–359.
- ZARNACK, K. und M. FELDBRÜGGE (2010). „Microtubule-dependent mRNA transport in fungi“. *Eukaryotic Cell* 9, 982–990.

Prof. Dr. Dr. h. c. Helmut Ritter

Helmut Ritter studierte ab 1967 Chemie an der Universität Marburg und erwarb 1972 den Abschluss Diplom-Chemiker. 1975 promovierte er mit dem Thema „Synthesis of polymeric drugs“ bei Prof. Ringsdorf an der Universität Mainz. Von 1976 bis 1981 arbeitete er in der Zentralen Forschungs- und Entwicklungsabteilung der Bayer AG in Krefeld-Uerdingen. 1986 lehrte er an der Universität Bayreuth Polymerchemie.



Helmut Ritter arbeitete von 1982 bis 1997 an der Universität Wuppertal und habilitierte sich dort 1989 in Organischer Chemie und Polymerchemie. Von 1998 bis 2001 arbeitete er als Professor am Institut für Organische Chemie der Universität Mainz.

Seit Oktober 2001 ist Helmut Ritter Inhaber des Lehrstuhls für Präparative Polymerchemie am Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Dr. Monir Tabatabai

Monir Tabatabai wurde am 8. August 1961 in Teheran geboren. Nach Ihrem Abitur, das sie im Jahr 1979 ablegte, zog sie im Jahr 1981 nach Deutschland. Nach dem Erwerb der Sprachkenntnisse nahm sie das Chemie-Studium an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz auf. Sie spezialisierte sich im Hauptstudium auf die organische Synthese und erhielt 1991 ihr Diplom. Im Jahr 1994 promovierte sie im gleichen Teilgebiet mit dem Thema „Dissymmetrische Calix[n]arene“ bei Prof. Dr. W. Vogt an der Universität Mainz. Von Mai 1995 bis September 1997 arbeitete sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. R. Stadler an den Universitäten Mainz beziehungsweise Bayreuth. Sie befasste sich in dieser Zeit mit der Synthese und Modifizierung von SBM-Dreiblockcopolymeren mit einer helikalen Morphologie. Von Mai 1998 bis Oktober 2001 war sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Dr. h. c. H. Ritter in Mainz beschäftigt. Seit November 2001 ist sie als Wissenschaftliche Angestellte an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf im Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie am Lehrstuhl für Präparative Polymerchemie tätig.



Dipl.-Chem. Gero Maatz

Gero Maatz wurde am 9. April 1982 in Datteln geboren. Nach seinem Wehrdienst im 6. Wachbataillon BMVg Siegburg (2002–2003) absolvierte er von 2003 bis 2007 das Studium der Chemie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2008 verfasste er seine Diplomarbeit am Institut für Organische und Makromolekulare Chemie zu dem Thema „Titan und Zirkonium modifizierte Polymethacrylate“. Seit November 2008 promoviert er am Institut für Organische und Makromolekulare Chemie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zu dem Thema „Optische Polymere für medizinische Anwendungen“.



HELMUT RITTER, MONIR TABATABAI und GERO MAATZ

Funktionsmaterialien in der Dental- und Augenheilkunde

Kunststoffe sind in der Medizintechnik von zunehmender Bedeutung. Nicht nur im Apparaturbau, wie zum Beispiel künstliche Nieren oder Blutschläuche, sondern auch bei den Implantaten. So sind Knochenzemente bei der Anbringung künstlicher Hüftgelenke von großer Bedeutung. Auch spielen rekonstruierte Fußnägel bei entsprechenden Verletzungen eine entscheidende Rolle zur Aufrechterhaltung der Lebensqualität. Aus der Vielzahl an Möglichkeiten sind abbaubare Materialien für chirurgische Zwecke, wie Fäden oder Folien, seit vielen Jahren unverzichtbar. Im Folgenden werden Ergebnisse der Forschungsarbeiten über Zahnfüllungen beziehungsweise Intraokularlinsen des Arbeitskreises der Organischen und Makromolekularen Chemie der Heinrich-Heine-Universität vorgestellt.

Entwicklung neuer Materialien für die Dentaltechnik

Zähne – im Lateinischen *Dentes*, im Griechischen *Odon* genannt – sind Hartgebilde in der Mundhöhle von Wirbeltieren. Während den meisten Tieren die Zähne als Waffen für Jagd und Kampf dienen, benutzen die Primaten und die frühen Vertreter der menschlichen Spezies ihre Zähne unter anderem auch als Werkzeuge für die Bearbeitung von Werkstoffen.

Die modernen Menschen brauchen ihre Zähne zum Zerkauen von Nahrung und zur Lautbildung (insbesondere des S-Lautes) beim Sprechen. Darüber hinaus haben sie eine große ästhetische Bedeutung. Obwohl der Zustand der Zähne nicht mehr über das Überleben der Menschen entscheidet, bewirkt ihr Verlust noch immer eine Minderung der Lebensqualität. Das Fehlen der Zähne durch Krankheiten wie Karies oder Unfälle, aber auch durch angeborene Missbildungen kann zu psychoemotionalen Problemen führen. Demzufolge werden an modernen Zahnersatz hohe Ansprüche gestellt.

Die modernen Menschen zerkleinern im Lauf des Lebens riesige Mengen der verschiedensten Nahrungsmittel. Die Kräfte, denen ein Zahn beim Kauen ausgesetzt ist, liegen zwischen 15 und 30 Kilogramm, in Extremfällen sogar bei bis zu 80 Kilogramm. Es stellt sich die Frage, wie die gesunden Zähne von Natur aus konstruiert sind, dass sie in der Regel derartigen Belastungen widerstehen.

Die menschlichen Zähne¹ (Abb. 1) bestehen aus drei verschiedenen Hartschichten, Zahnschmelz, Dentin sowie Zahnzement, und einem Weichgewebe, das Zahnmark beziehungsweise die Pulpa. Der Zahnschmelz enthält keine lebenden Zellen und besteht zu 95 Prozent aus Phosphatdihydroxyapatit $[\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}]_2$, welches anorganischer Natur ist und die äußerste Schicht der Zahnkrone bildet. Die restlichen Bestandteile sind

¹ Vgl. Hellwig *et al.* (2009).

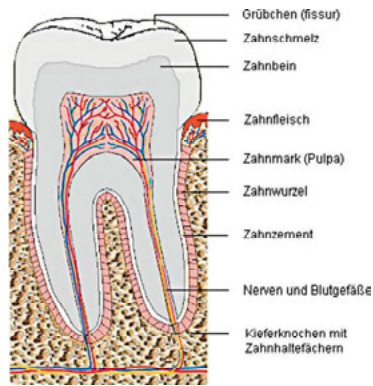


Abb. 1: Schematische Darstellung des menschlichen Backenzahns im Längsschnitt

Wasser mit einem Anteil von vier Prozent und kollagenfreie organische Substanzen, die ein Prozent des Gewichts ausmachen. Phosphathydroxylapatit erreicht seine besondere Härte durch Einlagerung von Fluor.² Auf den Kauflächen und an den Schneidekanten der Frontzähne sind die stärksten Schmelzschichten zu finden. Die feinen Rinnen auf den Kauflächen, die sogenannten Fissuren, setzen sich in die Tiefe des Schmelzes fort. Der Zahnschmelz hat eine relativ hohe Permeabilität für Ionen. Das Dentin bildet die Hauptmasse des Zahnes, ist vom Aufbau dem Knochen ähnlich und besteht zu 70 Prozent aus Hydroxylapatit und anderen anorganischen Verbindungen, zu 20 Prozent aus zellfreien organischen Substanzen – zusammengesetzt aus Kollagen, Proteoglycanen und Glycoproteinen – und zu zehn Prozent aus Wasser. Im Inneren des Dentins befindet sich ein Hohlraum für die Pulpa. Diese hat die Aufgabe, den Zahn zu ernähren und ist von Zellen, Nervenfasern und Blutgefäßen durchzogen. Sie besteht aus Glycosaminoglycanen (Oligomere und Polymere) und Proteoglycanen (Peptide und Proteine). Im Wurzelbereich wird das Dentin vom Wurzelzement bedeckt. Der Wurzelzement, der das Wurzel dentin als dünne Schicht umschließt, ist die äußere Hülle des Zahnes im Bereich der Zahnwurzel und mauert diese im Kiefer ein. Das Zahnfach (Alveole) ist die Vertiefung im Kieferknochen, in der ein Zahn mit seiner Wurzel steckt. Jeder Zahn ist in seinem Zahnfach durch elastische Faserbündel aufgehängt und besitzt eine gewisse Elastizität und Beweglichkeit. Durch diese Aufhängung kann der Halteapparat (Parodontium) Stöße abfangen und diese in Zugkräfte umwandeln.

Die Schwachstelle des Zahnes ist seine Säureempfindlichkeit. Durch den Abbau von niedermolekularen Polysacchariden kann sich im Mund unter anderem Milchsäure und Essigsäure beziehungsweise Propionsäure bilden. Die bereits im Plaque dissoziierten Säuren führen zu interprismatischen Auflösungserscheinungen der Zahnoberfläche. Wird diese Schicht zerstört, können Mikroorganismen bis in das Dentin durchwandern und zu Karies führen.

An moderne Zahnersatzmaterialien werden hohe Ansprüche gestellt, um die entstehenden Schäden optimal zu bekämpfen beziehungsweise zu beheben. Die verwendeten

² Vgl. Reitemeier *et al.* (2006).

Materialien sollen insbesondere ähnliche chemische und physikalische Eigenschaften wie natürliche Zähne aufweisen. Auch der Zahnersatz sollte sich farblich nicht von den gesunden Zähnen im Mund unterscheiden. Für die Entwicklung neuer Zahnersatzmaterialien ist eine Quantifizierung der physikalischen Eigenschaften – wie beispielsweise Härte, Schrumpfverhalten, Wärmeleitfähigkeit, mechanische sowie elektrische Eigenschaften – und deren Vergleich mit denen natürlicher Zähne von großer Bedeutung. Im Idealfall besitzen Prothesen oder Füllungsmaterialien die gleichen Eigenschaften wie die Zahnschmelz, mit der sie im Kontakt stehen. Die Eigenschaften menschlicher Zähne und gängiger zahnärztlicher Ersatzmaterialien sind in Tabelle 1 zusammengefasst.³

	Expansion [$10^{-6} / ^\circ\text{C}$]	Wärmeleitung [$\text{W} / \text{cm K}$]	Elastizitätsmodul [MPa]	Bruchfestigkeit [MPa]		Knoop-Härte [GPa]
				Zug	Druck	
Dentin	Zahn	0,0015	130.000–19.300	98	297	68
Schmelz	(insg.) 10–15	0,0022	90.000	10	400	343
Gold	12–15	0,71	96.600	414–828	–	85
Amalgam	22–28	0,0550	27.600	48–69	310–483	110
Keramik	8	0,0025	–	40	150	460
Komposite	25–68	0,0025	16.600	34–62	200–345	–

Tab. 1: Vergleich der physikalischen Eigenschaften der menschlichen Zähne mit synthetischen Ersatzmaterialien

Aus dem Vergleich der vier verschiedenen Werkstoffe mit den natürlichen Zahnschmelzen ist es ersichtlich, dass die thermische Expansion von Gold ungefähr der des Zahnes entspricht, während die von Keramik leicht geringer ist und die von Amalgam und Kompositen die Ausdehnung des Zahnes um ein Vielfaches übersteigen.

Bei der Betrachtung der mechanischen Eigenschaften stellt sich Gold als der elastischste und zugfesteste unter den betrachteten Werkstoffen heraus. Die Zugfestigkeit ist ein günstiger Wert zum Abschätzen der Scherfestigkeit, welche zum Beispiel beim Reiben der Zähne aufeinander von Bedeutung ist. Ein deutlicher Nachteil einer Goldfüllung ist aber ihre hohe Wärmeleitfähigkeit, welche zu einer Steigerung der Schmerzempfindlichkeit führt. Noch ein Nachteil ist ihr stark positives Standardreduktionspotential von 1,69 Volt. Kommt eine Goldkrone mit einem unedlen Metall wie Aluminium ($E^0 = -1,676\text{V}$) in Kontakt, so fließt ein elektrischer Strom, der in der Pulpa als Schmerz wahrgenommen wird. Auch aus ästhetischen Gründen ist Gold gerade im vorderen Kieferbereich nur begrenzt einsetzbar.

Die thermischen Eigenschaften von Keramiken als Zahnersatzmaterial, welche meist aus Feldspat, Quarz und Aluminiumoxid bestehen, sind denen natürlicher Zahnschmelzen sehr ähnlich. Ein zusätzlicher Vorteil ist die Möglichkeit, durch die richtige Beimischung farbiger Metalloxide die Farbe den natürlichen Zähnen anzupassen. Während sie eine deutlich geringere Festigkeit als die anderen Materialien aufweisen, besitzen sie mit Abstand die größte Härte, welche selbst die des Zahnschmelzes übersteigt. Die Anwendungsgebiete sind hier vielfältig, da durch perfekt angepasste Keramikronen oder -inlays die Ästhetik vollkommen gewahrt wird.

Die mechanischen Eigenschaften von Amalgamen bewegen sich zwischen denen von Dentin und Schmelz. Die Druckfestigkeit kann die des menschlichen Schmelzes sogar

³ Vgl. Craig *et al.* (2006: Kap. 4) sowie Eichner *et al.* (2005).

übersteigen. Die Wärmeleitfähigkeit beträgt ebenfalls nur knapp ein Dreizehntel von der einer Goldfüllung. In der jüngsten Vergangenheit hat aber die Akzeptanz von Amalgam als Zahnersatzmaterial stark abgenommen. Amalgam besteht etwa zu 50 Prozent aus reinem Quecksilber und einer Mischung aus Silber, Zinn, Kupfer und Zink und bildet eine plastische Masse, die nach circa drei bis fünf Minuten erhärtet. Das Quecksilber wird dabei in einer festen Phase mit dem Silber gebunden. Erst durch Einführung moderner Methoden konnten die sehr geringen Mengen an freigesetztem Quecksilber im Nanogramm- bis Pikogrammbereich aus dem Amalgam nachgewiesen werden. Die Tatsache, dass Quecksilber in den Organismus gelangt und nur langsam ausgeschieden wird, führte zu allgemeiner Besorgnis in der Bevölkerung. Eine Literaturstudie des Instituts für Krankenhaushygiene der Universitätsklinik Freiburg kam dagegen zu dem Schluss: „Aufgrund der Berücksichtigung aller verfügbaren Daten kann Amalgam weder medizinisch, arbeitsmedizinisch noch ökologisch als sicheres Zahnfüllungsmaterial bezeichnet werden.“⁴ Es konnte allerdings wissenschaftlich nicht nachgewiesen werden, dass das Amalgam die Ursache für gewisse Krankheiten ist.

Aus diesem Grund wurde intensiv nach einem Ersatzmaterial für Amalgam gesucht. Dabei sollten die Kunststoffmaterialien, die sogenannten „Komposite“, möglichst kostengünstig die gewünschten Eigenschaften des Amalgams – wie beispielsweise hohe Festigkeit, geringer Abrieb, leichte und schnelle Verarbeitung – ersetzen und zudem den ästhetischen Ansprüchen genügen. Die Komponenten sollten biologisch unbedenklich sein.

Tabelle 1 zeigt, dass die Bruchfestigkeit von Kunststoffkompositen in der Größenordnung von Amalgam liegt, wobei die Wärmeleitfähigkeit der von Keramik gleich ist. Die Elastizität ist der von Dentin ähnlich. Ein deutlicher Nachteil liegt in der hohen thermischen Expansion, welche fast das Siebenfache der Expansion von menschlichem Zahn betragen kann. Die einfache Verarbeitung, die niedrigen Kosten und die Möglichkeit der Farbanpassung gehören neben der hohen Festigkeit zu den Vorteilen dieser Kunststoffpolymere.

Die Geschichte der Polymere in der Dentaltechnik

Durch die kommerzielle Synthese von Methacrylaten, beziehungsweise von Plexiglas[®], in den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts ergab sich erstmals die Möglichkeit, harte organische Materialien in der Zahntechnik einzusetzen. Diese Methode wurde zuerst für die Herstellung von Zahnprothesen verwendet. Erst die Entwicklung von Bisphenol-A-Diglycidylmethacrylat (Bis-GMA, Abb. 2) durch Bowen *et al.*⁵ in den 1960er Jahren brachte den Durchbruch für die Verwendung von Polymeren in der Dentaltechnik. Demzufolge setzt sich die Matrix von Kompositen meist aus oligomeren Dimethacrylat wie beispielsweise Bis-GMA zusammen. Diese polymerisieren durch Bestrahlung mit blauem Licht in Gegenwart von Campherchinon als UV-Initiator und einem tertiären Amin als Co-Initiator.

Nachteilig für die Verarbeitung ist jedoch deren hohe Viskosität, weshalb meist doch geringe Mengen kurzkettiger Mono- oder Bismethacrylate beigemischt werden müssen.

⁴ Vgl. Mutter *et al.* (2005).

⁵ Vgl. Bowen (1962: US Patent 3066112) sowie Bowen (1965: US Patent 3179783).

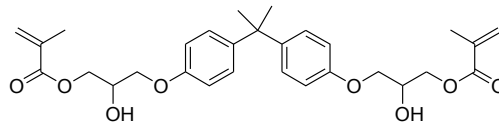
**Bis-GMA**

Abb. 2: Struktur von Bis-GMA

Bei neuen Forschungsarbeiten werden verzweigte oder dendritische Monomere eingesetzt, die zwar eine geringere Viskosität und Schrumpfung, aber auch eine geringere mechanische Stabilität als das Bis-GMA aufweisen. An der Entwicklung von ringöffnend polymerisierbaren Monomeren, die zu einer kontrollierten Expansion bei der Aushärtung der Zahnfüllung führen sollen, wurde ebenfalls geforscht.⁶

Als Füllstoffe kommen Glas-, Keramik- und Quarzteilchen (Silikate und Sande) zum Einsatz, deren Wechselwirkung mit dem Kunststoff durch eine Beschichtung mit Silanen verbessert wird. Ein Nachteil des Kompositfüllungsmaterials ist die aufwendige und intensive Verarbeitung. Um das Polymerisationsschrumpfverhalten des Materials zu minimieren, muss es in mehreren Schichten aufgetragen und mit Blaulicht gehärtet werden.

Um langlebige Zahnfüllungen zu entwickeln, muss durch eine ausreichende Haftung der Füllung auf der Dentinoberfläche die Bildung von Randspalten und damit ein kariöser Infekt verhindert werden. Zu diesem Zweck werden Adhäsive eingesetzt. Diese Adhäsive sollen durch geeignete funktionelle Gruppen eine chemische Bindung mit dem Dentin eingehen. Hierzu werden zum Beispiel Carboxylate und Phosphate zur Chelatbindung mit dem Kalzium des Dentins oder Isocyanate zur kovalenten Bindung mit dem Dentinkollagen verwendet. Eine ausreichende Haftung wird allerdings durch eine mikroskopische Anrauhung der Oberfläche erreicht. Hierzu wird zunächst die Zahnschicht mit einer Phosphorsäurelösung vorbehandelt. Im zweiten Schritt wird der Primer, ein multifunktionelles Monomer, aufgebracht, welches aufgrund hydrophiler Gruppen das Dentin benetzt und anschließend polymerisiert wird. Der Primer bildet beim Aushärten kovalente Bindungen mit der Polymermatrix des Komposits. Die Verbindung mit dem Dentin beruht nur auf mechanischer Retention, die durch das Eindringen der Moleküle in die raue Dentinoberfläche zustande kommt.

In der Regel werden hierzu niederviskose, hochpolare Verbindungen wie beispielsweise 2-Hydroxyethylmethacrylat und 2-Hydroxymethacrylsäure verwendet. Auch hydrophile phosphorsäurehaltige Monomere werden eingesetzt. Der Nachteil hierbei liegt jedoch darin, dass nicht umgesetzte Monomere, welche als gesundheitsschädlich eingestuft werden, leicht durch Diffusion in die Pulpa gelangen können. Es wird in der Praxis zwar durch moderne Polymerisationsmethoden die Menge an Restmonomeren stark reduziert, aber eine quantitative Umsetzung während der kurzen Bestrahlungszeit wird nicht erreicht. Zudem kann durch die auftretende Volumenkontraktion während der Polymerisation ein Randspalt auftreten, der den Kontakt und die Haftung weiter vermindert.

⁶ Vgl. Klee *et al.* (1998: 71, 269) sowie Klee *et al.* (1999: 200, 517).

Neben den schon genannten Möglichkeiten boten sich die Glasionomerzemente (GIZ) in den letzten Jahren aufgrund ihrer einfachen Verarbeitung als willkommene Amalgamnachfolger an.

Die Ausgangsbestandteile der Glasionomerzemente bestehen aus einer wässrigen Lösung der Polyacrylsäuren und deren Copolymere mit Itakonsäure beziehungsweise Maleinsäure und einem Kalzium-Aluminium-Fluorsilikatglas, das im sauren Medium mehrwertige Kationen abgibt. Durch die Mischung der beiden Komponenten (Abb. 4) kommt es zu einer Vernetzung, und es bildet sich innerhalb von circa fünf bis zehn Minuten ein Kalzium-Polycarboxylatgel. Nach etwa 24 Stunden lagert sich auch das herausgelöste Aluminium in die Polycarboxylatgel-Matrix ein und stabilisiert das System so erheblich, dass eine über Ionenbindung vernetzte, makromolekulare Polymerstruktur mit relativ festen ionischen Bindungen entsteht (Abb. 4). Im Gegensatz zu den Kompositen wird auf den Einsatz zusätzlicher Haftvermittler verzichtet, weil GIZ über die Carboxylgruppen der Säure eine chemische Bindung mit der Zahnhartsubstanz eingehen. Zudem zeigen GIZ keinerlei Polymerisationsschrumpfung, sind preiswert und einfach zu verarbeiten. Sie besitzen aufgrund der Fluoridabgabe eine gewisse Kariesprotektion. Zu den Nachteilen gegenüber Kunststofffüllungen zählen vor allem die im Vergleich deutlich geringere Bruch- und Biegefestigkeit sowie die geringe Abrasionsstabilität.

Diese schwach ausgeprägten mechanischen Eigenschaften bilden den Ansatzpunkt von weiteren Forschungsarbeiten. Auf unterschiedlichen Wegen werden diese durch neuartige Monomere zum Aufbau der Polysäuren, chemische Modifikation kommerzieller Polysäuren oder auch den Einsatz von modifizierten Silikagläsern angesteuert. Dabei sind insbesondere die Abbindereaktion und die Flexibilität beziehungsweise Steifigkeit der Polysäureketten im Fokus der Forschung und sollen dem etablierten Werkstoff nach dem möglichen Verbot von Amalgam-Füllungen⁹ im Jahr 2013 zu ausgedehnterer Anwendung verhelfen.



Abb. 4: Links: Anmischen von Glasionomerzement (GIZ); aus: Wilson und McLean (1988). Rechts: GIZ in der Anwendung; aus: Kullmann (1990).

Funktionsmaterialien für die Ophthalmologie

Neben den Materialien für die Dentaltechnik stellen die Funktionsmaterialien für die Ophthalmologie einen bedeutenden und breiten Bereich dar.

⁹ Vgl. Enders (2009).

Unter den Erkrankungen des Auges ist der „graue Star“ wohl eine der bekanntesten. Laut WHO leiden weltweit mehr als 314 Millionen Menschen unter einem beeinträchtigten Sehvermögen, wobei 40 bis 45 Millionen davon vollständig erblindet sind. Etwa 47 Prozent (Abb. 5) aller Erblindungen weltweit sind dabei auf einen Katarakt zurückzuführen.¹⁰

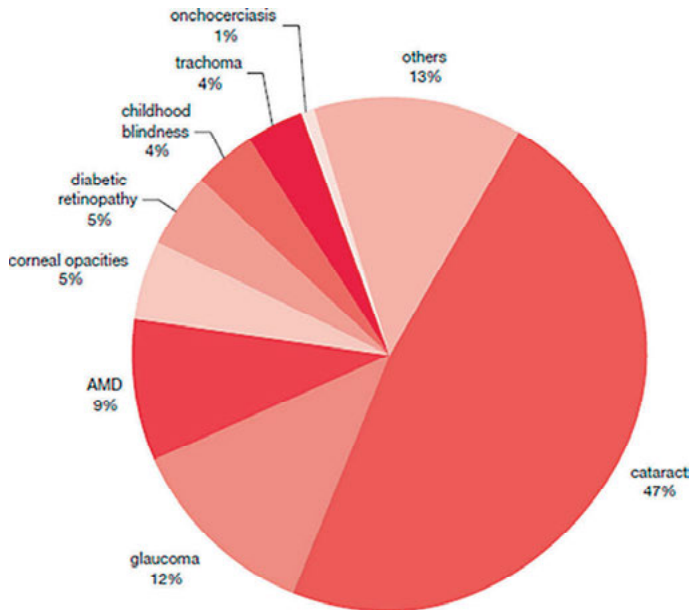


Abb. 5: Globale Ursachen für eine Erblindung durch eine Erkrankung des Auges; vgl. <http://www.meditec.zeiss.com/iol> (23.12.2010).

Bei einem Katarakt, umgangssprachlich auch als „grauer Star“ bezeichnet, handelt es sich um eine Trübung der normalerweise klaren Linse des Auges (Abb. 6).

Im gesunden Zustand ist die Linse vollständig klar, hat eine bikonvexe Form und ist bei erwachsenen Menschen zehn bis zwölf Millimeter groß und je nach veränderter Form (Akkommodation) circa vier Millimeter dick. Die eigentliche Linse wird dabei von einem nur wenige mm dicken Kapselsack umhüllt. Wie man in Abbildung 7 sehen kann, befindet sich die Linse vor dem Glaskörper und hinter der Iris in der hinteren Augenkammer.

Im Endstadium kann eine Katarakterkrankung zur vollständigen Erblindung führen. Unter den verschiedenen Ursachen der Linsentrübung stellt der Altersstar (*Cataracta senilis*) mit circa 90 Prozent den größten Anteil an allen Katarakten. Die Veranlagung für einen Altersstar wird häufig vererbt und kann schon im mittleren Lebensalter auftreten. Die letztendliche Ursache der Entstehung eines Kataraktes ist multifraktionell. Zweifellos können jedoch Veränderungen der Enzymsysteme des Kohlehydratstoffwechsels

¹⁰ Vgl. http://www.who.int/blindness/Vision2020_report.pdf (23.12.2010).

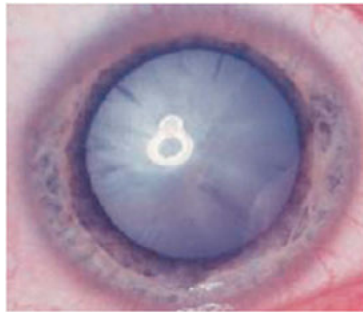


Abb. 6: Vollständige Trübung der Linse durch einen Alsterkatarakt (*Cataracta senilis*) im Endstadium; vgl. Sachsenweger (2003).

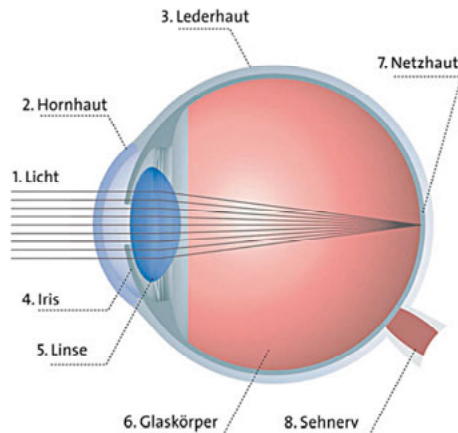


Abb. 7: Schematische Darstellung des menschlichen Auges; vgl. <http://www.meditec.zeiss.com/iol> (23.12.2010).

als Energiequelle des Auges beziehungsweise der Linse eine entscheidende Rolle zugeschrieben werden. Darüber hinaus steht auch fest, dass intensive Sonneneinstrahlung mit hohem Anteil im UV-Bereich, Unterernährung und ein Mangel an essentiellen Aminosäuren die Katarakterkrankung fördern können. Durch epidemiologische Studien konnten auch Zusammenhänge zwischen Rauchen sowie Alkoholismus und der Erkrankung belegt werden. Weitere Ursachen für die Bildung eines Kataraktes können Medikamente, Vergiftungen oder Allgemeinerkrankungen sein, hier insbesondere der Diabetes mellitus.

Bei einer Katarakterkrankung gibt es keine Alternative zu einem operativen Eingriff, da es bis heute keine wirksame medikamentöse Behandlung gibt. Die Kataraktoperation zählt zu den ältesten bekannten Operationen und wurde schon vor 2.000 Jahren im antiken Griechenland und bei den Römern durchgeführt. Bei diesen ersten Linsenoperationen wurde die trübe Linse mittels einer Nadel nach unten in den Glaskörperraum

gedrückt. Heute ist die extrakapsuläre Kataraktexpression (ECCE) die Methode der Wahl und zählt zu den am häufigsten durchgeführten Operationen. Die Entfernung der trüben Linse geschieht dabei meist über eine Phakoemulsifikation. Dabei handelt es sich um eine ultraschallgetriebene Linsenkernverflüssigung und einem anschließenden Absaugen des zerkleinerten Linsenkerns (Abb. 8). Der so entstehende Freiraum kann nun für die Implantation einer künstlichen Linse genutzt werden.

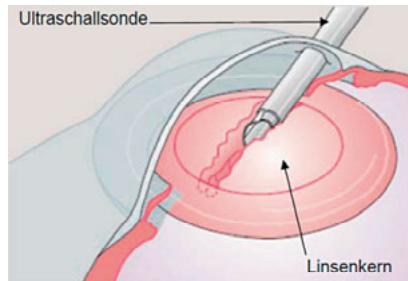
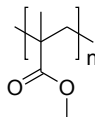


Abb. 8: Schematische Darstellung der Zerkleinerung des Linsenkerns; vgl. Sachsenweger (2003)

Die Entwicklung von Funktionsmaterialien in der Ophthalmologie speziell der von Intraokularlinsen (IOL) begann dagegen erst kurz nach dem Zweiten Weltkrieg. 1949 führte der britische Arzt Sir Harold Ridley die erste Implantation einer Intraokularlinse in das menschliche Auge durch. Die erste Generation dieser IOLs bestand aus Polymethylmethacrylat (PMMA) beziehungsweise einfachem Plexiglas® (Abb. 9).



PMMA

Abb. 9: Polymerstruktur von PMMA (Plexiglas®)

Ridley kam auf dieses Material, da er während des Zweiten Weltkriegs in einem Lazarett Piloten mit perforierenden Fremdkörperverletzungen der Augen behandelt hatte. Diese Splitter stammten aus den zerborstenen Cockpitkuppeln ihrer Flugzeuge. Dabei beobachtete er, dass sich diese Splitter im Augeneninneren relativ inert verhielten.¹¹ Das von Ridley verwendete PMMA ist ein glasklares hartes Material, was für eine Implantation ins Auge einen relativ langen Schnitt von fünf bis sechs Millimetern voraussetzte. Des Weiteren besaßen diese IOLs keinerlei Zusatzverbindungen, um die natürlichen protektiven Eigenschaften einer natürlichen Linse zu emittieren. Im Verlauf der letzten 60 Jahre kam es zu einer Vielzahl von Innovationen auf dem Gebiet der IOL, so dass heutzutage eine große Vielfalt an Linsentypen und Materialien zur Verfügung steht. Die gegenwärtige Generation der IOLs stellen die sogenannten Faltlinsen dar. Diese be-

¹¹ Vgl. Auffrath (2001).

stehen aus flexiblen Materialien, die nach dem Verflüssigen und Absaugen der trüben Linse, im aufgerollten Zustand über eine Kanüle in den entstehenden Freiraum in Auge appliziert werden können. Eine IOL setzt sich im Allgemeinen aus einem optischen und einem haptischen Teil zusammen (Abb. 10). Der haptische Teil besteht aus flexiblen Bügeln, welche sich im Auge verspannen und die Linse in ihrer Position halten.

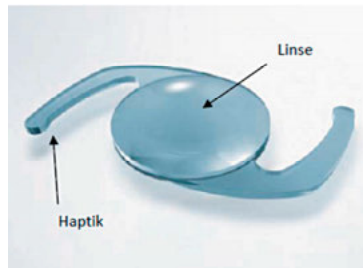


Abb. 10: IOL mit entsprechenden flexiblen Haptiken, welche die Linse in Position halten. Vgl. <http://www.meditec.zeiss.com/iol> (32.12.2010).

Durch das Aufrollen der IOL kann die Inzisionsgröße auf nur noch 2,3 bis 3,5 Millimeter verkleinert werden. Eine solche minimalinvasive Vorgehensweise ermöglicht einen wasserdichten nahtlosen Wundverschluss, was das Infektionsrisiko stark reduziert und eine ambulante, etwa 30-minütige Operation bei lokaler Betäubung ermöglicht.

Bei den dabei verwendeten Materialien unterscheidet man zwischen hydrophoben Faltlinsen mit einem Wassergehalt unter einem Prozent und hydrophilen Faltlinsen mit einem Wassergehalt von 15 bis 35 Prozent. Ein weiterer Unterschied neben dem Wassergehalt ist die sogenannte Glasübergangstemperatur (T_G). Darunter versteht man die Temperatur, bei der ein festes Polymer weich wird. Diese Temperatur liegt bei den hydrophoben Materialien unterhalb der Körpertemperatur in einem Bereich von -25 Grad bis $+5$ Grad, was bedeutet, dass diese Linsen bei Raum- beziehungsweise Körpertemperatur weich und extrem elastisch sind. Die hydrophilen Linsen besitzen im trockenen Zustand eine T_G von über 100 Grad und sind aus diesem Grund glashart. Um sie weich und flexibel zu machen, lässt man die Linse aufgrund ihrer Hydrophilie einfach in Wasser quellen. Durch die Aufnahme von 20 bis 35 Prozent Wasser werden auch diese Linsen bei Raumtemperatur weich und flexibel. Diese Art der Linsen hat den Vorteil, dass man sie bei Raumtemperatur über entsprechende Drehmaschinen fertigen kann, während man die hydrophoben Linsen nur mit einem großen technischen Aufwand im tiefgefrorenen Zustand bearbeiten kann. Ein Beispiel für ein hydrophiles Material ist ein Copolymer aus 2-Hydroxyethylmethacrylat (2-HEMA) als hydrophiles Monomer, Ethoxyethylmethacrylat (EOEMA) als hydrophobes Monomer und Ethylenglycoldimethacrylat (EGDMA) als Vernetzer (Abb. 11). Durch das Verhältnis von 2-HEMA zu EOEMA kann man gezielt den T_G -Wert und den Wassergehalt des Materials steuern.

Das menschliche Auge ist permanent der energiereichen Strahlung der Sonne ausgesetzt. Dabei trifft nicht nur das für den Menschen sichtbare Licht der Wellenlängen von

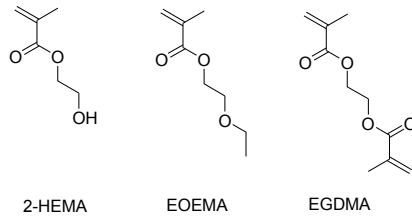


Abb. 11: Monomere, die sich zur Fertigung eines hydrophilen Linsenmaterials eignen.

etwa 380 bis 780 Nanometern, sondern auch das kurzwelligere und deshalb energiereichere ultraviolette (UV) Licht auf das Auge (Abb. 12).



Abb. 12: Der für das menschliche Auge sichtbare Spektralbereich

Um die empfindliche Netzhaut vor dem Auftreffen energiereicher Strahlung zu schützen, besitzen einige Strukturelemente des Auges eine aktive Schutzfunktion. So ist die menschliche Hornhaut für UV-Licht mit einer Wellenlänge unter 300 Nanometern undurchlässig. Strahlung zwischen 300 und 400 Nanometern wird fast vollständig von der Linse absorbiert. Aber auch das sichtbare, insbesondere das energiereiche violett-blaue Licht kann die Netzhaut irreversibel schädigen. Als natürliche Schutzfunktion lagert das menschliche Auge mit zunehmendem Alter vermehrt ein gelbes Pigment in der Linse ein, um das violett-blaue Licht zu absorbieren (Abb. 13).



Abb. 13: Zunehmende Pigmentierung der Linse während des Alterungsprozesses; vgl. <http://acrysof-restor.de/acrysof-restor/blaulichtfilter.htm> (23.12.2010).

Durch eine Kataraktoperation wird der natürliche Ultraviolett- und Violett-Blau-Lichtfilter entfernt und die Netzhaut schutzlos energiereicher Strahlung ausgesetzt. Um einen dauerhaften Schutz der Netzhaut zu gewährleisten, werden im Arbeitskreis von Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Ritter verschiedene polymerisierbare Gelbfarbstoffe entwickelt, die ein optimales Absorptionsverhalten gegenüber dem energiereichen violett-blauen Licht zeigen und dabei das Sehen im restlichen sichtbaren Spektralbereich nicht beein-

flussen. In Kombination mit einem entsprechenden UV-Absorber konnte ein hydrophiles Material hergestellt werden (Abb. 14), welches die Schutzfunktionen und optischen Eigenschaften eines gesunden Auges nahezu perfekt imitiert.



Abb. 14: hydrophiler Linsenrohling zur Fertigung einer IOL

Bei der Entwicklung neuer optischer Materialien wird insbesondere ein Augenmerk auf polymerisationsfähige hochbrechende Monomere gelegt, da es mit diesen möglich ist, IOLs herzustellen die einen großen Brechungsindex aufweisen. Die Brechungsindizes einiger Stoffe sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tab. 2: Brechungsindices verschiedener Stoffe

Stoff	Brechungsindex
Luft	1,00029
Wasser	1,33
PMMA	1,49
Polystyrol	1,59
Schwefelkohlenstoff	1,62
Zirkon ($ZrO_2 \cdot SiO_2$)	1,92
Rutil (TiO_2)	2,907

Hohe Brechungsindices haben den Vorteil, dass die IOLs aus solchen Materialien noch dünner gefertigt und deshalb besser appliziert werden können. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, mit solchen hochbrechenden IOLs hochgradige Refraktionsfehler auszugleichen. Die aus solchen Monomeren hergestellten Materialien sind somit neben dem Einsatz in der Kataraktchirurgie auch für den Einsatz in der refraktiven Chirurgie geeignet, um bei hochmyopen Patienten hochgradige Refraktionsfehler auszugleichen oder zu minimieren.



Abb. 15: Blaugefärbte Iris eines gesunden Auges

Neben den Funktionsmaterialien für die Kataraktchirurgie werden am Lehrstuhl für Präparative Polymerchemie der HHUD auch neue Polymere und Farbstoffe für Irisim-

plantate entwickelt. Abb. 15 zeigt die Iris eines gesunden Auges. Dabei weist die Iris meist ein mehrfarbiges Muster auf, weshalb sie auch Regenbogenhaut genannt wird.

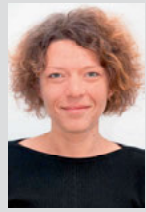
Dieses Erscheinungsbild entwickelt sich durch zufällige Entstehungsprozesse in den ersten Lebensmonaten und ist ein persönliches und einzigartiges Charaktermerkmal. Die Lichtundurchlässigkeit der Iris wird durch Melanin-Farbstoffen gewährleistet. Braune Augen enthalten höhere Anteile dieser Pigmente als blaue, grüne oder graue Augen. Bei Menschen mit Albinismus fehlen sie vollständig, wodurch die rote Färbung der dahinter liegenden Blutgefäße zum Vorschein kommt. Das teilweise oder vollständige Fehlen der Iris führt fast immer zu einem erheblichen Sehkraftverlust. Neben traumatischen Ursachen können verschiedene Krankheiten und genetische Defekte dafür verantwortlich sein. Um die Sehkraft eines Patienten mit einer die Iris betreffenden Krankheiten zumindest teilweise wiederherzustellen, muss in erster Linie die Lichtempfindlichkeit des Auges reduziert werden. Der fehlende Bereich der Iris kann durch ein lichtundurchlässiges Implantat ersetzt werden. Je natürlicher dieses aussieht, desto größer ist der Gewinn an Lebensqualität für die betroffene Person. Bei diesen Implantaten stehen unter anderem schwarz oder einfarbig eingefärbte Polymethylmethacrylate zur Verfügung, die in das Auge eingespannt werden und die Iris ersetzen beziehungsweise ergänzen. Auch bei den Irisimplantaten auf PMMA-Basis besteht der große Nachteil, dass das harte unflexible Implantat über einen großen Schnitt von neun bis elf Millimetern ins Auge implantiert werden muss. Hinzu kommt, dass die hier verwendeten Farbstoffe oft nicht kovalent an das Material eingebunden sind, sondern in Form von Pigmenten beigemischt werden. Sie können heraus diffundieren und möglicherweise das Auge schädigen. Ebenso kann die einfarbige Oberfläche des Implantats die wahre Beschaffenheit der Iris nur unzureichend wiedergeben, was dem Auge des Patienten ein unnatürliches Aussehen verleiht. Bei Implantaten auf Silikonbasis kann über eine Fotografie eine individuelle Farb- und Musteranpassung an die noch vorhandene Iris eines Patienten erfolgen; ebenso können sie aufgrund ihrer Flexibilität im gefalteten Zustand ins Auge eingeführt werden. Jedoch ist bei Silikonoberflächen die Proteinanlagerung begünstigt, was zu einer Verklumpung der Proteine und zu einer Ablagerung dieser im Auge führen kann. Des Weiteren konnten in Studien an Patienten mit Silikonbrustimplantaten oder intraokularen Silikonöl-Implantaten Siloxan-Ringe in Leber und Lymphknoten nachgewiesen werden, die sich aus dem Implantatmaterial gelöst hatten. Die Anbieter gängiger Produkte bieten insgesamt keine idealen Materialien zur Herstellung von Iris-Prothesen, die dem Auge ein vollkommen natürliches Aussehen verleihen und keine gesundheitlichen Risiken bergen. Aus diesem Grund werden neue polymerisierbare Grundfarbstoffe entwickelt, aus denen man jede erdenkliche Farbkombination für eine farbechte Nachbildung der Iris mischen kann.

Die Anforderungen an die neu entwickelten Materialien und Verbindungen für die Ophthalmologie sind extrem hoch. Es muss berücksichtigt werden, dass die Materialien über viele Jahrzehnte im Auge stabil bleiben und sich nicht – beispielsweise unter dem Einfluss von UV-Strahlung – zersetzen und ihre protektiven Eigenschaften verlieren. Des Weiteren ist es unerlässlich, die Verbindungen so zu synthetisieren, dass sie kovalent, also über chemische Bindungen in das Basismaterial eingebunden werden können. Dies verhindert, dass es nach einer Implantation der IOL in das Auge zu einem Auswaschen der Farbstoffe und UV-Filter durch natürliches Kammerwasser kommt.

An der Synthese der einzelnen Verbindungen haben Dr. Daniel Schmitz, Dr. Michael Klink, Dr. Sadik Amajjahe, Dr. Thomas Klabunde, Bernd Garska, Dominika Bernert, Jia Cheng, Maximilian Maier, Katharina Kreth, Kathrin Isenbügel, Alain Kavafyan und Thomas Tichelkamp mitgewirkt.

Literatur

- AUFFRATH, G. U. und D. J. APPLE (2001). „Zur Entwicklungsgeschichte der Intraokularlinse“, *Der Ophthalmologe*, 1017–1028.
- BOWEN, R. L. US Patent 3066112, 1962, US Patent 3179783, 1965.
- CRAIG, R. G., J. M. POWERS und J. C. WATAHA (2006). *Zahnärztliche Werkstoffe. Eigenschaften und Verarbeitung*. München.
- EICHNER, K. und H. F. KAPPERT (2008). *Zahnärztliche Werkstoffe. Und ihre Verarbeitung*. Stuttgart.
- ENDERS, J. (2009). „Globales Übereinkommen zu Quecksilber“, *Dental Tribune International*. <http://www.dental-tribune.com/articles/content/id/456> (23.12.2010).
- HELLWIG, E., J. KLIMEK und T. ATTIN (⁵2009). *Einführung in die Zahnerhaltung*. Köln.
- KLABUNDE, T. (2001). *Amalgamersatz: Neue Wege zur Herstellung von Dentalkompositen mit geringem Polymerisationsschrump auf (Meth-)acrylbasis*. Diss. Mainz.
- KLEE, J. E., U. WALZ, D. HÖLTER, H. FREY und R. MÜLHAUPT (1998). *Angewandte Makromolekulare Chemie*. Berlin, 71, 269.
- KLEE, J. E., F. NEIDHARDT und H. J. FLAMMERSHEIM (1999). *Makromolekulare Chemmistry and Physics*, 200, 517.
- KULLMANN, W., (1990). *Atlas der Zahnerhaltung mit Glas-Ionomer-Zementen und Komposit-Kunststoffen*, München.
- MOSZNER, N., H. RITTER, U.-K. FISCHER, M. TABATABAI, M. SCHAUB und A. UTTERODT (2008). *Dentalmaterialien mit geringem Polymerisationsschrumpf EP 1970042 A2*.
- MUTTER, J., J. NAUMANN, H. WALACH und F. DASCHNER (2005). „Amalgam: Eine Risikobewertung unter Berücksichtigung der neuen Literatur bis 2005“, *Gesundheitswesen* 67, 204–216.
- REITEMEIER, B., N. SCHWENZER und M. EHRENFELD (2006). *Einführung in die Zahnmedizin*. Stuttgart.
- SACHSENWEGER, M. (2003). *Augenheilkunde*. Bd. 2. Stuttgart.
- WILSON, Alan D. und John W. McLean (1988). *Glasionomerzement*. Berlin.



Prof. Dr. Vlada B. Urlacher

Vlada B. Urlacher studierte Biologie und Biochemie an der Staatlichen Universität Taschkent in Usbekistan und promovierte dort am Institut für Mikrobiologie der Akademie der Wissenschaft. 1997 kam sie als DAAD-Stipendiatin an das Institut für Technische Biochemie der Universität Stuttgart unter der Leitung von Prof. Dr. Rolf D. Schmid. Für den Zeitraum von 1998 bis 2000 wechselte sie in die Gruppe von Prof. Reiner Rudolf an das Institut für Biochemie und Biotechnologie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Im Jahr 2001 kehrte sie nach Stuttgart an das Institut für Technische Biochemie der Universität Stuttgart zurück. Dort leitete sie bis 2009 die Biokatalyse-Gruppe. 2008 habilitierte sie sich und erhielt die Venia Legendi für das Fach Molekulare Biotechnologie an der Universität Stuttgart. Im Dezember 2009 nahm sie den Ruf der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf auf eine W3-Professur für Biochemie an. Die Arbeitsgruppe von Vlada Urlacher beschäftigt sich mit aktuellen Themen der Biokatalyse und des Proteindesigns.



Dr. Katja Koschorreck

Katja Koschorreck, 1981 in Dresden geboren, studierte von 2000 bis 2005 Technische Biologie an der Universität Stuttgart. Ihre Diplomarbeit und Dissertation fertigte sie in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Vlada Urlacher bei Prof. Dr. Rolf Schmid am Institut für Technische Biochemie der Universität Stuttgart an. Während ihrer Promotion beschäftigte sie sich mit der Klonierung, Expression und Charakterisierung des Enzyms Laccase aus Pilzen und Bakterien. Nach Abschluss ihrer Promotion im Dezember 2008 übernahm Katja Koschorreck die Arbeitsgruppe „Molekulare Genetik“ am Institut für Technische Biochemie bei Prof. Dr. Rolf Schmid und nachfolgend Prof. Dr. Bernhard Hauer. Seit März 2010 arbeitet Katja Koschorreck in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Vlada Urlacher am Institut für Biochemie II der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ein Schwerpunkt ihrer Arbeit ist die Optimierung von Laccasen aus Pilzen und Bakterien für biotechnologische Anwendungen.

Biokatalyse für die selektive Oxidation

Einleitung

Man nimmt sie häufig gar nicht wahr, doch in jedem Haushalt sind Biokatalysatoren, auch Enzyme genannt, zu finden, die unser tägliches Leben erleichtern. So enthalten beispielsweise Waschmittel, die Wäsche auch bei niedrigen Temperaturen sauber bekommen, Enzyme die Fett-, Eiweiß- und Stärke-haltige Flecken bereits bei 30 Grad entfernen. Dadurch können Energie und Wasser gespart werden. Auch beim Backen von Brot und Brötchen oder der Herstellung von Medikamenten spielen Enzyme eine wichtige Rolle. Heute werden enzymatische Verfahren immer stärker auch in der chemischen Synthese eingesetzt. Durch sie können Prozesse vereinfacht, Nebenprodukte und giftige Abfallstoffe vermieden und die Herstellungskosten gesenkt werden. Außerdem schonen enzymkatalysierte Reaktionen die Umwelt, da sie im Gegensatz zu den klassischen chemischen Ansätzen bei milden Bedingungen wie Raumtemperatur, Atmosphärendruck, neutralem pH-Wert und ohne umweltbelastende Zusätze durchgeführt werden können.

In der chemischen Synthese nehmen Oxidationsreaktionen mit Luftsauerstoff einen wichtigen Platz ein. Durch die Einführung von Sauerstoff in Moleküle können beispielsweise Vorstufen für die Synthese von Antibiotika, Steroiden, Pharmazeutika sowie Duft- und Aromastoffen hergestellt werden. Insbesondere die selektive Oxidation nicht-aktivierter Kohlenstoff-Wasserstoff-Bindungen stellt eine wichtige Reaktion in der organischen Synthese dar, ist aber auf rein chemischem Wege nicht oder nur schwer zu erreichen. Die biokatalytische Oxyfunktionalisierung nicht aktivierter Kohlenwasserstoffe wird deswegen als „möglichsterweise die nützlichste aller Biotransformationen“ angesehen.¹ Enzyme wie die Cytochrom P450-Monooxygenasen führen diese Reaktionen bei Raumtemperatur in einem einzigen Schritt durch, was diese Enzyme für biokatalytische Anwendungen sehr interessant macht.

Cytochrom P450-Monooxygenasen

Cytochrom P450-Monooxygenasen (E.C.1.14.--) gehören zur Enzymklasse der Oxidoreduktasen und bilden eine der größten Enzymfamilien mit bisher mehr als 11.500 bekannten Gensequenzen. Sie kommen in Bakterien, Pilzen, Pflanzen, Tieren und dem Menschen vor und spielen eine wichtige Rolle in verschiedenen Reaktionen des sekundären Metabolismus sowie beim Abbau von Xenobiotika. So sind sie beispielsweise an der Synthese von Steroidhormonen und am Abbau von körperfremden Stoffen wie zum Beispiel Medikamenten und Umweltgiften über den humanen Stoffwechsel beteiligt. Entdeckt wurden die Cytochrom P450-Monooxygenasen vor über 50 Jahren in der

¹ Vgl. Davies *et al.* (1989).

Leber von Ratten.² Die P450-Monooxygenasen besitzen genau wie die roten Blutkörperchen eine Häm *b*-Gruppe im aktiven Zentrum, welche über ein Cysteinat als axialen (fünften) Liganden an das Apoprotein gebunden ist (Abb.1).

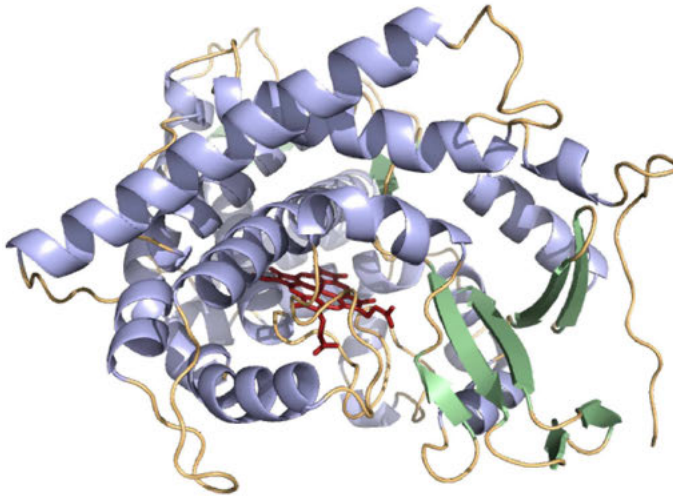


Abb. 1: Kristallstruktur der P450 BM-3 Monooxygenase-Domäne. Die Häm *b*-Gruppe ist rot dargestellt.

Cytochrom P450-Monooxygenasen erhielten ihren Namen durch die Eigenschaft im ultravioletten-sichtbaren Spektrum bei 450 Nanometern eine charakteristische Absorption zu zeigen, die durch die Bindung von Kohlenstoffmonoxid an die Häm *b*-Gruppe im reduzierten Zustand verursacht wird.³ Andere Häm-Proteine weisen unter den gleichen Bedingungen eine Bande bei 420 Nanometern auf, da ihre fünfte Bindungsstelle nicht von einem Cystein, sondern von einem Histidin eingenommen wird. Die Enzyme erhielten daher ihren Namen „Cytochrom P450-Monooxygenasen“, wobei „P“ für Pigment steht und „Cytochrom“ Zellfarbstoff bedeutet.

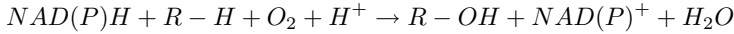
Um die zahlreichen P450-Monooxygenasen zur besseren Unterscheidung in Gruppen einzuteilen, werden sie anhand von Ähnlichkeiten in ihrer Aminosäuresequenz verschiedenen Familien zugeordnet. Der Enzymname umfasst dabei die Abkürzung „CYP“ für Cytochrom P450, gefolgt von einer Nummer für die Familie, danach ein Buchstabe für die Unterfamilie und abschließend eine Nummer für das individuelle Gen.⁴ So gehört beispielsweise das Enzym CYP102A1 aus dem Bodenbakterium *Bacillus megaterium* zur Unterfamilie A der Familie 102 und ist das erste identifizierte Gen dieser Familie.

Allgemein katalysieren P450-Enzyme Reaktionen, bei denen molekularer Sauerstoff reduziert wird. Hierbei wird ein Sauerstoffatom in das Substrat eingeführt, während das zweite Sauerstoffatom in Form von Wasser aus der Reaktion hervorgeht.

² Vgl. Klingenberg (1958).

³ Vgl. Omura und Sato (1964).

⁴ Vgl. Nelson *et al.* (1993).



Zur Aktivierung des molekularen Sauerstoffs benötigen P450-Monooxygenasen Elektronen, die das Häm-Eisen von EisenIII zu EisenII reduzieren. Die Elektronen werden in Form von Hydrid-Ionen, die von den Nikotinamid-Kofaktoren NADH (Nikotinamid-Adenin-Dinukleotid) oder NADPH (Nicotinamid-Adenin-Dinukleotid-Phosphat) stammen, über Redoxpartner-Proteine zur Häm *b*-Gruppe der P450-Monooxygenasen transferiert.⁵

P450-Monooxygenasen katalysieren eine Vielzahl von Reaktionen; über 20 verschiedene Reaktionstypen wurden bereits beschrieben⁶ wie beispielsweise Hydroxylierungen, Epoxidierungen, Dealkylierungen, Dehalogenierungen, Desulfurylierungen und oxidative Deaminierungen. Die Einführung von Sauerstoff in die Substrate erfolgt dabei oft chemo-, regio- oder stereoselektiv in einem Schritt, was mit chemischen Methoden überhaupt nicht oder nur über mehrere aufwändige Syntheseschritte möglich wäre.

Klassifizierung von Cytochrom P450-Monooxygenasen

Die Übertragung der Elektronen von NAD(P)H auf Cytochrom P450-Monooxygenasen kann durch verschiedene Redoxpartner erfolgen. Cytochrom P450-Monooxygenasen werden daher je nach der Art der Elektronenübertragung in verschiedene Klassen eingeteilt. Ursprünglich wurden zwei Klassen beschrieben.⁷ Bei Enzymen der Klasse I erfolgt die Elektronenübertragung von NAD(P)H über eine FAD⁸ enthaltende Ferredoxin-Reduktase und ein Ferredoxin (2Fe-2S-Protein) zum Häm-Eisen der P450-Monooxygenase. Diese Systeme kommen in Mitochondrien der Eukaryonten und in Bakterien vor (Abb. 2a). Cytochrom P450-Monooxygenasen der Klasse II hingegen sind in kleinen, membranumschlossenen Bläschen, den sogenannten Mikrosomen, zu finden und beziehen ihre Elektronen von NADPH über eine FAD und FMN⁹ enthaltende Cytochrom P450-Reduktase (CPR) (Abb. 2b).

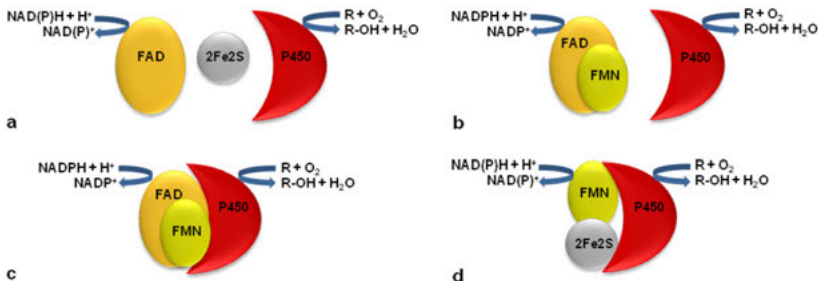


Abb. 2: Elektronenübertragung bei P450-Monooxygenasen. (a) Klasse I; (b) Klasse II; (c) Klasse III; (d) Klasse IV

⁵ Vgl. Bernhardt (2004) sowie Hannemann *et al.* (2007).

⁶ Vgl. Sono *et al.* (1996).

⁷ Vgl. Bernhardt (1996).

⁸ Flavin-Adenin-Dinukleotid.

⁹ Flavin-Mono-Nukleotid.

Darüber hinaus werden immer mehr neue P450-Redoxsysteme durch zahlreiche Genomsequenzierungen und biochemische Studien identifiziert, die weder der Klasse I noch der Klasse II zugeordnet werden können.¹⁰ Das P450-Enzym CYP102A1 (auch als P450 BM-3 bezeichnet) aus dem Bodenbakterium *Bacillus megaterium* war zum Beispiel die erste P450-Monooxygenase, die weder in die Klasse I noch II eingeordnet werden konnte. P450 BM-3 ist ein lösliches Fusionsprotein, das aus einer P450-Monooxygenase-Domäne und einer FAD und FMN enthaltenden Reduktase-Domäne besteht, die über eine kleine Aminosäure-Sequenz, einen sogenannten Linker, miteinander verbunden sind (Abb. 2c).¹¹ Dieses und ähnlich aufgebaute P450-Enzyme bilden die Klasse III. Zur Klasse IV gehören ebenfalls Fusions-Flavocytochrome, die aber ihre Elektronen über den Kofaktor FMN und ein 2Fe-2S-Ferredoxin auf das Häm-Eisen übertragen und sowohl NADPH wie auch NADH als Elektronenlieferanten akzeptieren (Abb. 2d).

Cytochrom P450-Monooxygenasen, die mit ihren Redoxpartnern fusioniert vorliegen, sind besonders für biokatalytische Anwendungen geeignet, insbesondere wenn isolierte Enzyme verwendet werden (sogenannte *in vitro*-Prozesse; lateinisch: im Glas), da die Komplexität des Reaktionssystems dabei deutlich verringert wird.

Anwendungen und Herausforderungen

Aufgrund der selektiven Einführung von Sauerstoff in nicht-aktivierte Kohlenstoff-Wasserstoff-Bindungen sind P450-Monooxygenasen besonders für die pharmazeutische und chemische Industrie von Interesse. Die große Anzahl der von diesen Enzymen umgesetzten Substanzen lässt hoffen, dass für eine Vielzahl der gewünschten Reaktionen eine selektive P450-Monooxygenase gefunden werden kann. Beispielsweise lassen sich die wirtschaftlich interessanten Steroide an jeder Position des Kohlenstoffgrundgerüsts selektiv durch Monooxygenasen oxidieren.¹² Zur biotechnologischen Herstellung von Steroiden werden ganze Zellen, die das entsprechende P450-Enzym produzieren, eingesetzt (Abb. 3). Solche Verfahren bezeichnet man als Ganzzell-Biotransformation oder auch als *in vivo*-Prozesse (lateinisch: im Lebendigen). Hydrocortison wird beispielsweise mittels einer *in vivo*-Reaktion in *Curvularia* sp. durch selektive Hydroxylierung von Desoxycortisol durch eine P450-Monooxygenase hergestellt.¹³ Die Schering AG¹⁴ produziert auf diese Weise circa 100 Tonnen Hydrocortison pro Jahr.¹⁵ Ein anderes Beispiel ist die P450-katalysierte Herstellung von Cortison aus Progesteron durch den Pilz *Rhizopus* sp. Dieser biotechnologische Oxidationsprozess wurde in den 1950er Jahren von Pharmacia & Upjohn entwickelt und später von Pfizer Inc. (USA) übernommen.¹⁶

Vorteile der Biotransformation mit ganzen, wachsenden Zellen gegenüber dem Einsatz von isolierten Enzymen liegen vor allem in der Regeneration der Nikotinamid-Kofaktoren durch den Zellstoffwechsel sowie in der einfachen Herstellung und konti-

¹⁰ Vgl. Munro *et al.* (2007).

¹¹ Vgl. Munro *et al.* (1996) sowie Narhi und Fulco (1987).

¹² Vgl. van Beilen *et al.* (2003).

¹³ Vgl. Peterson *et al.* (1952).

¹⁴ Seit 2006 Bayer Schering Pharma AG, Deutschland.

¹⁵ Vgl. van Beilen *et al.* (2003).

¹⁶ Vgl. Hogg (1992) sowie Peterson *et al.* (1952).

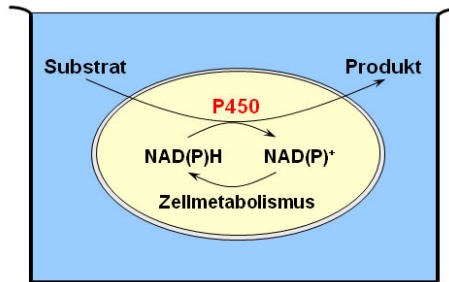


Abb. 3: Ganzzell-System zur selektiven Oxidation von Substraten mit P450-Monooxygenasen

nuierlichen Synthese des Biokatalysators. Häufig werden zur Produktion Stämme verwendet, die bereits in der Wildtypform die gewünschte Aktivität zeigten. Durch die Veränderung des Stoffwechsels (zum Beispiel durch Ausschalten einzelner Gene) kann zudem der mitunter auftretende Abbau des gebildeten Produktes durch den zelleigenen Stoffwechsel verhindert werden. So konnte aus dem Hefestamm *Candida tropicalis*, unter anderem durch Ausschalten des Fettsäureabbaus (β -Oxidation), ein hocheffizienter Produzent von α,ω -Dicarbonsäuren aus Fettsäuren beziehungsweise Alkanen entwickelt werden. Die ω -Oxidation der Substrate erfolgt hierbei über P450-Monooxygenasen der Familie CYP52.¹⁷ α,ω -Dicarbonsäuren werden zur Synthese von Polyester verwendet. Die Firma Cognis GmbH stellt mit Hilfe von *C. tropicalis* α,ω -Dicarbonsäuren aus n-Alkanen mit Ausbeuten von über 100 Gramm pro Liter her.¹⁸

Zusätzlich zu diesen großtechnischen Prozessen existieren zahllose industrielle Anwendungen im kleinen Maßstab. Beispielsweise werden in der Pharmaindustrie Zwischenprodukte des Metabolismus von Pharmazeutika durch humane P450-Monooxygenasen oder ihre Analoga aus Pilzen oder Bakterien synthetisiert. Anhand dieser Verbindungen können die pharmakokinetischen und toxikologischen Eigenschaften der Pharmazeutika schon in einer frühen Phase der Medikamentenentwicklung untersucht werden.¹⁹

Diese Anwendungsbeispiele zeigen das große Potenzial von Cytochrom P450-Monooxygenasen für selektive Oxidationsreaktionen im industriellen Maßstab. Für eine breite Anwendung müssen jedoch mehrere technische Probleme gelöst werden. Die größten Limitierungen für einen biotechnologischen Einsatz stellen die Abhängigkeit von den Kofaktoren und zusätzlichen Redoxpartnern für den Elektronentransfer sowie die oft nur geringe Stabilität und Aktivität der P450-Monooxygenasen dar. Außerdem sind viele P450-Monooxygenasen nicht frei in der Zelle löslich, sondern an Membranen gebunden, was ihre Herstellung und spätere Verwendung erschwert. Der Einsatz von bakteriellen P450-Monooxygenasen kann hierbei einige Vorteile bringen, da diese im Gegensatz zu P450-Monooxygenasen aus Pilzen, Tieren und Pflanzen nicht an Membranen gebunden sind und eine höhere Stabilität und Aktivität als diese aufweisen.

¹⁷ Vgl. Picataggio *et al.* (1992).

¹⁸ Vgl. Picataggio *et al.* (1992).

¹⁹ Vgl. Ghisalba und Kittelmann (2007), Gillam *et al.* (1999), Guengerich (2002), Miners (2002) sowie Pritchard *et al.* (2006).

Die Verwendung von natürlichen Fusionsproteinen wie P450 BM-3 macht zudem die zusätzliche Herstellung von Redoxpartnern überflüssig und vereinfacht dadurch das Reaktionssystem. Um das Problem der Bereitstellung des sehr teuren Kofaktors NAD(P)H zu lösen, verwenden alle bisher etablierten industriellen Prozesse Ganzzell-Systeme. Der Einsatz von ganzen Zellen für Biooxidationsreaktionen hat aber verschiedene Nachteile. Zum einen ist die Aufarbeitung der Produkte aus den Zelllösungen aufwändiger, zumal durch zelleigene Proteine unerwünschte Nebenprodukte gebildet werden können, die vor der Weiterverwendung der Produkte abgetrennt werden müssen. Zum anderen kann das Substrat und/oder das Produkt für die Zellen toxisch sein oder der Transport des Substrates in die Zelle hinein – beziehungsweise des Produktes aus der Zelle heraus – kann sehr langsam oder ineffizient erfolgen und damit den gesamten Prozess limitieren. Darüber hinaus kann es, wie bereits erwähnt, zum Abbau des gebildeten Produktes durch den zelleigenen Stoffwechsel kommen. Diese Probleme werden bei *in vitro*-Prozessen mit isolierten P450-Monooxygenasen umgangen. Aber auch hier müssen diverse Probleme gelöst werden, wie die effiziente und ökonomische Bereitstellung der Elektronen sowie die Erhöhung der Enzymstabilität innerhalb der Prozesse (Abb. 4). Für einen biotechnologischen Einsatz in einem *in vivo*- wie auch *in vitro*-Reaktionssystem müssen die P450-Monooxygenasen darüber hinaus in ausreichenden Mengen hergestellt und ihre Aktivität und Selektivität optimiert werden.

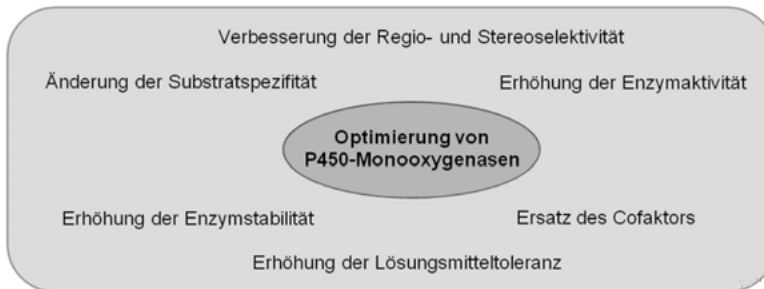


Abb. 4: Optimierungsmöglichkeiten für P450-Monooxygenasen

Unsere Arbeitsgruppe untersucht und entwickelt seit mehreren Jahren Konzepte zur Ermöglichung der präparativen, technischen Anwendung bakterieller P450-Monooxygenasen für die Biokatalyse. Dabei wurde der Hauptfokus auf P450 BM-3 aus *B. megaterium* gelegt. P450 BM-3 katalysiert die Hydroxylierung und Epoxidierung von vielen gesättigten und ungesättigten Fettsäuren mit einer Kohlenstoffkettenlänge von 12 bis 20. Das Enzym hat die höchste beschriebene Aktivität aller P450-Monooxygenasen,²⁰ da die Elektronen sehr schnell innerhalb der Reduktase von FAD auf FMN und anschließend auf die Häm *b*-Gruppe übertragen werden. Im Folgenden wird beschrieben, welche Ansatzmöglichkeiten bisher in unserer Arbeitsgruppe untersucht sowie in der Fachliteratur beschrieben wurden, um effiziente P450-basierte Prozesse zu entwickeln.

²⁰ Vgl. Capdevila *et al.* (1996), Munro *et al.* (2002) sowie Truan *et al.* (1999).

Herstellung von P450-Monooxygenasen

Die meisten Proteine kommen in der Natur nur in geringen Mengen vor. Sollen diese Proteine für biotechnologische Anwendungen nutzbar gemacht werden, müssen sie aus den entsprechenden Organismen isoliert werden. Dies ist jedoch häufig mit einem großen Aufwand verbunden und führt, gerade im Hinblick auf großtechnische Anwendungen, nicht zu den erforderlichen Proteinausbeuten. Deshalb werden die zu verwendenden Proteine häufig in fremden Organismen produziert, die einfach zu kultivieren und handhaben sind und größere Proteinmengen liefern können. Die Herstellung eines Proteins in einem fremden Organismus bezeichnet man als heterologe Expression. Das Darmbakterium *Escherichia coli* hat sich als ein idealer Kandidat zur heterologen Expression von bakteriellen Proteinen mit hohen Ausbeuten gezeigt. Auch bakterielle P450-Monooxygenasen können mit guten Ausbeuten in *E. coli* exprimiert werden. Für die Herstellung von P450 BM-3 wurde in unserer Arbeitsgruppe ein spezielles Zulauf-Verfahren, eine sogenannte Fed-Batch-Fermentation, entwickelt, um hohe Enzymausbeuten für biotechnologische Anwendungen zu erhalten. Durch Optimierung der Zugabe der Kohlenstoffquelle, in diesem Falle Glycerin, können rund 1,5 Gramm Enzym pro Liter Fermentationsbrühe erhalten werden.²¹ Zur heterologen Expression von P450-Monooxygenasen aus Hefen, Pflanzen oder Tieren, die sich in *E. coli* nicht exprimieren lassen, haben sich unter anderen die Hefen *Saccharomyces cerevisiae*, *Pichia pastoris* und *Schizosaccharomyces pombe* als vielversprechendes Expressionssystem gezeigt.

Ersatz und Regeneration des Kofaktors NAD(P)H

In industriellen Prozessen werden Kofaktor-abhängige Enzyme nur sehr selten eingesetzt, da die Kosten für die Kofaktoren NAD(P)H sehr hoch sind und ein stöchiometrischer Einsatz der Kofaktoren deshalb nicht wirtschaftlich ist. Für industrielle Anwendungen müssen die Kofaktoren entweder regeneriert oder durch geeignetere Elektronenlieferanten ersetzt werden. Bei der Verwendung von Ganzzell-Systemen werden die Kofaktoren wie oben erwähnt, einfach über den Stoffwechsel der Zelle regeneriert. Allerdings kann die zelluläre Regeneration von NAD(P)H den biokatalytischen Prozess limitieren, wenn durch eine starke Expression der P450-Monooxygenase die Kofaktoren schneller verbraucht als regeneriert werden.

Für die *in vitro*-Anwendung von P450-Monooxygenasen wurden verschiedene Ansätze untersucht, um die Kofaktoren effizient zu regenerieren oder zu ersetzen. Einerseits wurde versucht, das Häm-Eisen direkt durch starke Reduktionsmittel mit Elektronen zu versorgen. Allerdings werden die Enzyme dabei häufig durch Nebenprodukte inaktiviert oder die resultierende Aktivität der P450-Monooxygenase ist sehr gering.²² Eine andere Möglichkeit besteht in der direkten elektrochemischen Reduktion des Häm-Eisens.²³ Unsere Arbeitsgruppe konnte zeigen, dass der Elektronentransfer bei einer auf eine Elektrode aufgetragenen P450-Monooxygenase in etwa genauso schnell erfolgt wie

²¹ Vgl. Pflug *et al.* (2007).

²² Vgl. Fang *et al.* (1996), Hrycay *et al.* (1976) sowie Nordblom *et al.* (1976).

²³ Vgl. Kazlauskaitė *et al.* (1996) sowie Scheller *et al.* (1979).

über eine Reduktase.²⁴ Allerdings werden die Enzyme auf den Elektroden sehr schnell inaktiviert.

Eine der am häufigsten angewendeten Methoden, die stöchiometrische Zugabe von NAD(P)H zu vermeiden, ist die enzymatische Regeneration der Kofaktoren. Zur Regeneration von NADH wurde eine Vielzahl an enzymatischen Methoden entwickelt,²⁵ die sogar im industriellen Maßstab angewendet werden. So wird beispielsweise bei der Firma Evonik Industries AG²⁶ eine Formiat-Dehydrogenase eingesetzt, um den zur Produktion der Aminosäure *L-tert*-Leucin benötigten Kofaktor NADH zu regenerieren.²⁷ Zur effizienten Regeneration von NADP⁺ stehen weit weniger etablierte enzymatische Verfahren zur Verfügung. Am häufigsten werden Glukose-6-Phosphat-Dehydrogenasen,²⁸ Alkohol-Dehydrogenasen²⁹ oder eine veränderte Formiat-Dehydrogenase, die NADP⁺ statt NAD⁺ akzeptiert, verwendet.³⁰ Formiat-Dehydrogenasen regenerieren NAD(P)H indem sie das Salz der Ameisensäure zu CO₂ umwandeln, welches dann aus der Reaktion entweicht (Abb. 5). Dadurch bleiben, anders als bei anderen Dehydrogenasen, keine Nebenprodukte zurück. Formiat-Dehydrogenasen wurden in unserer Arbeitsgruppe zur Kofaktor-Regeneration bei der Oxidation von Fettsäuren und Duft- und Aromastoffen durch P450 BM-3 eingesetzt.³¹

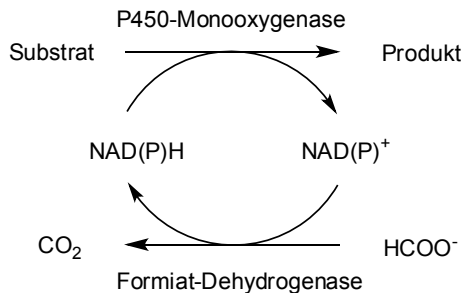


Abb. 5: Kofaktor-Regeneration durch eine Formiat-Dehydrogenase

Ein weiterer wichtiger Schritt zur Optimierung von P450-Monooxygenasen für biotechnologische Anwendungen ist die Umstellung der Kofaktor-Spezifität von NADPH auf das billigere und stabilere NADH. Im Falle einer humanen Cytochrom P450-Reduktase und einer Stickstoffmonoxid-Synthase konnte durch Austausch einer einzelnen Aminosäure eine Präferenz der Enzyme für NADH anstelle von NADPH erreicht werden.³² Für P450 BM-3 konnten wir anhand eines Homologiemodelles die in der FAD/FMN-Reduktase an der Kofaktor-Bindung beteiligten Aminosäuren identifizieren.

²⁴ Vgl. Maurer *et al.* (2003).

²⁵ Vgl. Wichmann und Vasic-Racki (2005) sowie Wichmann *et al.* (2000).

²⁶ Früher Degussa.

²⁷ Vgl. Bommarius *et al.* (1998).

²⁸ Vgl. Karaseva *et al.* (1990).

²⁹ Vgl. Kubo *et al.* (2006).

³⁰ Vgl. Seelbach *et al.* (1996).

³¹ Vgl. Kuehnelt *et al.* (2007) sowie Maurer *et al.* (2005).

³² Vgl. Dohr *et al.* (2001) sowie Dunford *et al.* (2004).

Durch gezielte Austausch dieser Aminosäuren haben wir eine Variante von P450 BM-3 hergestellt, die NADH anstelle von NADPH als Kofaktor bevorzugt.³³ Diese Enzymvariante wurde von uns zusammen mit einer NAD⁺-abhängigen Formiat-Dehydrogenase erfolgreich in Biooxidationsreaktionen eingesetzt.³⁴

Stabilisierung von P450-Monooxygenasen

Wie bereits beschrieben, steht dem Einsatz von P450-Monooxygenasen häufig ihre niedrige Stabilität im Wege. P450-Monooxygenasen sind in der Regel relativ temperaturempfindlich und werden bei höheren Temperaturen schnell inaktiviert. Durch die Verwendung von thermostabilen P450-Enzymen können die Reaktionen hingegen auch bei erhöhten Temperaturen durchgeführt werden, ohne dass die Enzyme denaturieren. Bisher wurden allerdings nur drei verschiedene thermostabile P450-Monooxygenasen beschrieben.³⁵

Eine große Herausforderung stellt vor allem die Instabilität der P450-Monooxygenasen in organischen Lösungsmitteln dar. Da viele P450-Substrate in wässrigen Lösungen nur schlecht oder überhaupt nicht löslich sind, müssen häufig Lösungsvermittler verwendet werden, um die umzusetzenden Substrate für das Enzym überhaupt zugänglich zu machen. Viele organische, wassermischbare Lösungsmittel wirken sich aber bereits in niedriger Konzentration negativ auf die Stabilität und Aktivität von P450-Monooxygenasen aus.³⁶ Die Immobilisierung von Enzymen, das heißt die räumliche Fixierung von Proteinen an unlösliche Trägermaterialien, bietet die Möglichkeit, die Stabilität der Enzyme gegenüber Lösungsmitteln und höheren Temperaturen zu verbessern. Außerdem ermöglicht die Protein-Immobilisierung eine kontinuierliche Prozessführung, da die Proteine von der Reaktionslösung abgetrennt und in eine neue Reaktion eingesetzt werden können. Dies führt zu einer deutlichen Verringerung der Prozesskosten und ist deshalb besonders für industrielle Anwendungen von Bedeutung. Häufig kommt es aber bei der Immobilisierung von P450-Monooxygenasen zu einem Aktivitätsverlust der Enzyme. Dies kann einerseits durch eine Blockierung der Substrat- oder Kofaktor-Bindestellen im Verlauf der Immobilisierung verursacht werden. Andererseits kann es auch zu Abstoßungen zwischen dem Substrat und dem Trägermaterial kommen oder zur Bindung des Substrates oder Produktes an den Träger und damit zu einer geringeren gemessenen Aktivität. Bei der Immobilisierung von P450-Monooxygenasen muss zudem die Versorgung mit Elektronen, beispielsweise durch Ko-Immobilisierung der Reduktase, gewährleistet werden. Bisher wurden verschiedene P450-Monooxygenasen wie zum Beispiel das Fusionsprotein P450 BM-3³⁷ oder eine P450-Monooxygenase aus der Bäckerhefe zusammen mit ihrer Reduktase³⁸ erfolgreich immobilisiert. Eine Herausforderung stellt aber immer noch die verringerte Aktivität der immobilisierten P450-Monooxygenasen dar.

³³ Vgl. Maurer *et al.* (2005).

³⁴ Vgl. Kuehnel *et al.* (2007).

³⁵ Vgl. Nishida und Ortiz de Montellano (2005).

³⁶ Vgl. Chefson und Auclair (2007), Vuppugalla *et al.* (2007) sowie Wong *et al.* (2004).

³⁷ Vgl. Maurer *et al.* (2003).

³⁸ Vgl. King *et al.* (1988) sowie Taylor *et al.* (2000).

Verbesserung der Enzymaktivität und -selektivität

Die in der Natur vorkommenden Enzyme sind das Produkt einer mehrere Millionen Jahre langen Evolution, bei der sie perfekt an ihre zu leistenden Aufgaben angepasst wurden. Ihre natürlichen Eigenschaften wie ihre Aktivität, Selektivität und Stabilität entsprechen aber nur selten den Anforderungen für einen biotechnologischen Einsatz. Durch Nachahmung der Evolution im Labormaßstab ist es möglich, Enzyme in kurzer Zeit ohne nähere Kenntnis ihrer Struktur oder ihres Katalysemechanismus' in ihren Eigenschaften zu verändern. Bei dieser sogenannten gerichteten Evolution werden zufällig Mutationen in ein Protein eingefügt und dabei eine Vielzahl von Enzymvarianten erstellt. In der sich anschließenden Selektion wird die aktivste oder selektivste Variante ausgewählt und als Ausgangspunkt für die Erzeugung einer neuen Generation von Enzymvarianten eingesetzt. Nachdem mehrere dieser Zyklen durchlaufen wurden, verfügt das Enzym im Idealfall über die gewünschten Eigenschaften wie verbesserte Aktivität oder Selektivität.

Alternativ kann man auch gezielt Veränderungen in Proteine einführen, um ein Enzym für industrielle Anwendungen zu optimieren. Beim sogenannten rationalen Protein Design nutzt man die über ein Protein verfügbaren Informationen, um beispielsweise Aminosäuren, die an der Substratumsetzung beteiligt sind, zu identifizieren und gezielt durch andere zu ersetzen. Die dafür notwendigen Informationen stammen aus Kristallstrukturen der Proteine, aus Strukturmodellen oder Sequenzvergleichen. Durch rationales Protein Design und gerichtete Evolution wurden bereits zahlreiche P450-Varianten hergestellt, die Verbindungen oxidieren, die nur wenig oder keine Ähnlichkeit mit Fettsäuren, den natürlichen Substraten von P450 BM-3, aufweisen (Abb. 6).

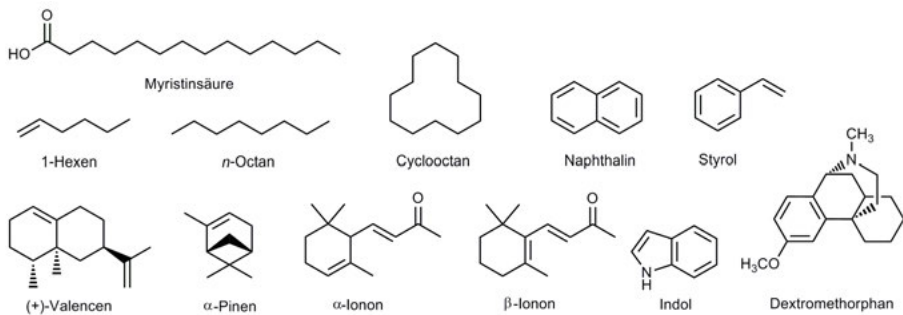


Abb. 6: Verbindungen, die von P450-Varianten oxidiert werden.

So konnten beispielsweise Varianten von P450 BM-3 gefunden werden, die die gasförmigen Alkane Propan und Ethan sowie humane Stoffwechselprodukte umsetzen.³⁹ Die Verbesserung der Selektivität von P450-Monooxygenasen ist häufig schwerer zu erreichen als eine Verbesserung der Aktivität. P450 BM-3 und verschiedene P450 BM-3-Varianten zeigen zum Beispiel gegenüber Fettsäuren eine sehr hohe Aktivität während ihre Selektivität nur gering ist, da mehrere Hydroxylierungsprodukte gebildet wer-

³⁹ Vgl. Glieder *et al.* (2002), Meinhold *et al.* (2005), Otey *et al.* (2006) sowie Peters *et al.* (2003).

den.⁴⁰ Es war uns aber möglich, P450 BM-3-Varianten zu erzeugen, die (hoch-)verzweigte Fettsäuren selektiv oxidieren und dadurch die Synthese einer Vorstufe zur Herstellung eines Makrolid-Antibiotikums ermöglichen.⁴¹

P450-Monooxygenasen sind besonders interessant für die Oxidation von preisgünstigen Naturstoffen zu hochpreisigen Aroma- und Duftstoffen, Pharmazeutika oder Bausteinen für chemische Synthesen. So werden P450-Monooxygenasen in der Oxidation von pflanzlichen Naturstoffen wie Terpenen intensiv untersucht. Ein interessantes Edukt ist beispielsweise α -Pinen, ein Abfallprodukt der Holzindustrie, dessen Oxidationsprodukte teure Verbindungen für die Aroma- und Duftstoff-Industrie sowie die pharmazeutische Industrie darstellen. Unsere Arbeitsgruppe konnte eine P450 BM-3-Variante erzeugen, die α -Pinen zum Hauptprodukt Verbenol, einem Inhaltsstoff von ätherischen Ölen und Insektenfallen, oxidiert.⁴² Eine weitere P450 BM-3-Variante wandelt Valencen in Nootkaton um, einen hochpreisigen Aromastoff.⁴³

Reaktionsoptimierung

Ein idealer biotechnologischer Prozess bei dem P450-Monooxygenasen eingesetzt werden, sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- Das Substrat ist in der wässrigen Lösung in möglichst hoher Konzentration gelöst.
- Das Enzym ist unter den gewählten Reaktionsbedingungen stabil.
- Eine effiziente Versorgung des Enzyms mit Elektronen ist gewährleistet.
- Es steht genügend Sauerstoff zur Verfügung.
- Die Prozesskosten sind möglichst gering.

Diese Anforderungen können sowohl von *in vitro*- wie auch von *in vivo*-Prozessen erfüllt werden. Bei beiden Systemen müssen aber geeignete Lösungsvermittler gefunden werden, um die schlecht wasserlöslichen Substrate für die Enzyme im wässrigen Reaktionssystem zugänglich zu machen. Dies kann man erreichen, indem man sogenannte Zweiphasen-Systeme verwendet oder dem wässrigen System wassermischbare Lösungsvermittler zusetzt. Die Zweiphasen-Systeme bestehen aus einer wässrigen Phase und einer flüssigen, organischen Phase, in der das Substrat gelöst vorliegt. Dadurch kann das umgesetzte Substrat ständig aus der organischen Phase nachgelöst und somit ein hoher Gesamtumsatz selbst bei niedrigen Substratkonzentrationen in der wässrigen Phase erreicht werden. Auf diese Weise können auch toxische Substanzen mit hohen Ausbeuten umgesetzt werden. Viele nicht-wassermischbare Lösungsmittel führen jedoch häufig zur Inaktivierung der Enzyme beziehungsweise zum Absterben der Zellen. Um die Löslichkeit von hydrophoben Substanzen zu erhöhen, wird deshalb häufig auf polare, wassermischbare, organische Lösungsmittel zurückgegriffen. Umso höher die Konzentration des Lösungsmittels in der Reaktionslösung ist, umso mehr Substrat kann gelöst werden; umso höher ist aber auch die Inaktivierung des Enzyms beziehungsweise der Zellen. Für die Oxidation leicht flüchtiger Substanzen hat sich das Zweiphasen-System

⁴⁰ Vgl. Truan *et al.* (1999).

⁴¹ Vgl. Kuehnel *et al.* (2007).

⁴² Vgl. Branco *et al.* (2007).

⁴³ Vgl. Girhard *et al.* (2009) sowie Seifert *et al.* (2009).

als sehr geeignet gezeigt. Bei der Oxidation der flüchtigen Verbindungen α -Pinen und Cyclohexan mit einer isolierten P450 BM-3-Variante und Kofaktor-Regeneration durch eine NADP⁺-abhängige Formiat-Dehydrogenase wurden in unserer Arbeitsgruppe die Substrate selbst in die organische Phase eingesetzt (Abb. 7). Dadurch wird kontinuierlich das Substrat in die wässrige Phase nachgelöst und geringe Verluste der leicht flüchtigen Substrate durch Verdunstung fallen nicht ins Gewicht. Außerdem können die Produkte in die organische Phase übergehen und während des Prozesses über diese abgetrennt werden. Dies vereinfacht die Produktaufarbeitung und erhöht gleichzeitig die Produktstabilität, da die Produkte aus der Reaktion entfernt und somit vom Enzym nicht weiter oxidiert werden können. Die mit dem beschriebenen Zweiphasen-System erreichten volumetrischen Produktivitäten bei der Oxidation von α -Pinen von bis zu 350 Milligramm pro Liter und Stunde übertreffen die bisher bekannten biotechnologischen Verfahren zur Oxidation von α -Pinen um Größenordnungen.

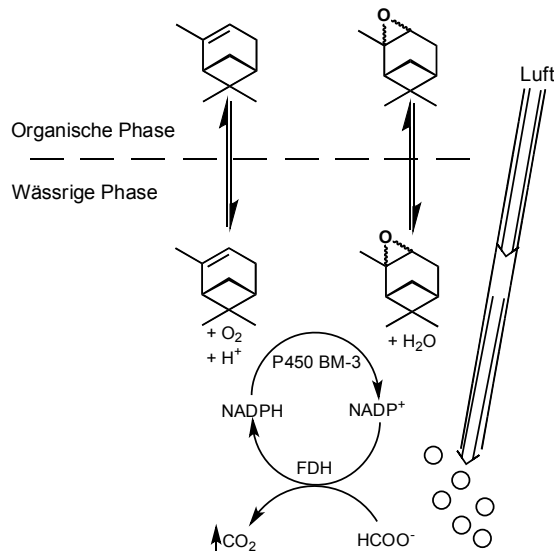


Abb. 7: *In vitro*-System zur Oxidation von α -Pinen durch eine P450 BM-3-Variante. Das Substrat selbst bildet die organische Phase und dient der Produktaufnahme, der Kofaktor wird durch eine NADP⁺-abhängige Formiat-Dehydrogenase regeneriert.

Zur selektiven Oxidation des leicht flüchtigen Substrates Valencen haben wir ein Zweiphasen-Ganzzellsystem mit einer P450-Monooxygenase aus dem Bakterium *Bacillus subtilis* entwickelt, in dem Valencen in Dodecan als organischer Phase gelöst wurde. Dadurch konnten wir hohe Substratumsätze erreichen und gleichzeitig die Überoxidation der entstandenen Produkte durch das Enzym vermeiden.⁴⁴

Für die Oxidation von nicht-flüchtigen, hydrophoben Substraten wie Fettsäuren und Fettalkoholen hat sich das *in vitro*-System mit wassermischbaren Lösungsvermittlern als

⁴⁴ Vgl. Girhard *et al.* (2009).

sehr geeignet gezeigt. Besonders gute Ergebnisse hat unsere Arbeitsgruppe mit ringförmigen Glukosemolekülen, sogenannten Cyclodextrinen, als Lösungsvermittler erzielt. Diese Zuckermoleküle sind selbst sehr gut in Wasser löslich. Sie erhöhen die Löslichkeit von hydrophoben Substanzen, indem sie diese in ihren hydrophoben, ringförmigen Innenraum aufnehmen und dabei sogenannte Wirt-Gast-Komplexe ausbilden. Dadurch wird die Zugänglichkeit der Substrate für das Enzym stark erhöht. Mit Hilfe dieser Zuckermoleküle konnten wir *in-vitro*-verschiedene hydrophobe Verbindungen mit einer NADH-abhängigen P450 BM-3-Variante und Kofaktor-Regeneration über eine NAD⁺-abhängige Formiat-Dehydrogenase im präparativen Maßstab hydroxylieren.⁴⁵ Eines dieser Produkte stellt eine wichtige Zwischenstufe für die Synthese von Makrolidantibiotika dar und ist auf chemischem Wege nur sehr schwer herstellbar.

Suche nach neuen P450-Monooxygenasen

Um das Spektrum an biotechnologisch relevanten Reaktionen und Produkten zu erweitern, müssen neue P450-Monooxygenasen identifiziert werden. Durch die ständig wachsende Zahl an sequenzierten Genomen werden immer neue P450-Monooxygenasen entdeckt. Die Charakterisierung dieser Enzyme eröffnet den Weg zu neuen Synthesebausteinen und pharmazeutischen Produkten. In Kombination mit rationalem Protein Design und gerichteter Evolution können maßgeschneiderte P450-Biokatalysatoren hergestellt werden. Diese können dann in *in vivo*- oder *in vitro*-Reaktionssystemen zur Herstellung von biotechnologischen Produkten für die chemische oder pharmazeutische Industrie eingesetzt werden.

Danksagung

Die Arbeiten wurden gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Arbeitsgemeinschaft industrieller Förderer (AiF), dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV), der BASF AG, dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst des Landes Baden-Württemberg, dem Fond der Chemischen Industrie und der Universität Stuttgart. Die Autoren bedanken sich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die an den dargestellten Projekten beteiligt waren.

Literatur

- BEILEN, J. B. VAN, W. A. DUETZ, A. SCHMID und B. WITHOLT (2003). „Practical issues in the application of oxygenases“, *Trends in Biotechnology* 21, 170–177.
- BERNHARDT, R. (1996). „Cytochrome P450: structure, function, and generation of reactive oxygen species“, *Reviews of Physiology, Biochemistry & Pharmacology* 127, 137–221.
- BERNHARDT, R. (2004). „Optimized chimeragenesis; creating diverse p450 functions“, *Chemistry and Biology* 11, 287–288.
- BOMMARIUS, A. S., M. SCHWARM und K. DRAUZ (1998). „Biocatalysis to amino acid-based chiral pharmaceuticals – examples and perspectives“, *Journal of Molecular Catalysis B-Enzymatic* 5, 1–11.

⁴⁵ Vgl. Kuehnel *et al.* (2007).

- BRANCO, R. J. F., A. SEIFERT, M. BUDDE, V. B. URLACHER, M. J. RAMOS und J. PLEISS (2007). „Anchoring effects in a wide binding pocket: The molecular basis of regioselectivity in engineered cytochrome P450 monooxygenase from *B. megaterium*“, *Proteins* 73, 597–607.
- CAPDEVILA, J. H., S. WEI, C. HELVIG, J. R. FALCK, Y. BELOSLUDTSEV, G. TRUAN, S. E. GRAHAM-LORENCE und J. A. PETERSON (1996). „The highly stereoselective oxidation of polyunsaturated fatty acids by cytochrome P450BM-3“, *Journal of Biological Chemistry* 271, 22663–22671.
- CHEFSON, A. und K. AUCLAIR (2007). „CYP3A4 activity in the presence of organic cosolvents, ionic liquids, or water-immiscible organic solvents“, *ChemBioChem* 8, 1189–1197.
- DAVIES, H. G., R. H. GREEN, D. R. KELLY und S. M. ROBERTS (1989). „Biotransformations in preparative organic chemistry: The use of isolated enzymes and whole-cell systems in synthesis“. London, 99–155.
- DOHR, O., M. J. PAINE, T. FRIEDBERG, G. C. ROBERTS und C. R. WOLF (2001). „Engineering of a functional human NADH-dependent cytochrome P450 system“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98, 81–86.
- DUNFORD, A. J., K. R. MARSHALL, A. W. MUNRO und N. S. SCRUTTON (2004). „Thermodynamic and kinetic analysis of the isolated FAD domain of rat neuronal nitric oxide synthase altered in the region of the FAD shielding residue Phe1395“, *European Journal of Biochemistry* 271, 2548–2560.
- FANG, X. und R. J. HALPERT (1996). „Dithionite-supported hydroxylation of palmitic acid by cytochrome P450 BM-3.“, *Drug Metabolism and Disposition* 24, 1282–1285.
- GHISALBA, O. und M. KITTELMANN (2007). „Preparation of drug metabolites using fungal and bacterial strains“. Weinheim, 211–232.
- GILLAM, E. M., A. M. AGUINALDO, L. M. NOTLEY, D. KIM, R. G. MUNDKOWSKI, A. A. VOLKOV, F. H. ARNOLD, P. SOUCEK, J. J. DEVOSS und F. P. GUENGERICH (1999). „Formation of indigo by recombinant mammalian cytochrome P450“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 265, 469–472.
- GIRHARD, M., K. MACHIDA, M. ITOH, R. D. SCHMID, A. ARISAWA und V. B. URLACHER (2009). „Regioselective biooxidation of (+)-valencene by recombinant *E. coli* expressing CYP109B1 from *Bacillus subtilis* in a two-liquid-phase system“, *Microbial Cell Factories* 8, 36.
- GLIEDER, A., E. T. FARINAS und F. H. ARNOLD (2002). „Laboratory evolution of a soluble, self-sufficient, highly active alkane hydroxylase“, *Nature Biotechnology* 20, 1135–1139.
- GUENGERICH, F. P. (2002). „Cytochrome P450 enzymes in the generation of commercial products“, *Nature Reviews Drug Discovery* 1, 359–366.
- HANNEMANN, F., A. BICHET, K. M. EWEN und R. BERNHARDT (2007). „Cytochrome P450 systems – biological variations of electron transport chains“, *Biochimica et Biophysica Acta* 1770, 330–344.
- HOGG, J. A. (1992). „Steroids, the steroid community, and Upjohn in perspective: a profile of innovation“, *Steroids* 57, 593–616.
- HRYCAY, E. G., J. A. GUSTAFSSON, M. INGELMAN-SUNDBERG und L. ERNSTER (1976). „The involvement of cytochrome P-450 in hepatic microsomal steroid hydroxylation reactions supported by sodium periodate, sodium chlorite, and organic hydroperoxides“, *European Journal of Biochemistry* 61, 43–52.
- KARASEVA, E. I., A. N. EREMIN und D. I. METELITSA (1990). „Determination of Cortisol by Enzyme-Immunoassay Using Glucose-6-Phosphate-Dehydrogenase and the Antigen Immobilized on Nitrocellulose Membranes“, *Journal of Analytical Chemistry of the USSR* 45, 536–542.
- KAZLAUSKAITE, J., A. C. G. WESTLAKE, L.-L. WONG und H. A. O. HILL (1996). „Direct electrochemistry of of Cytochrome P450cam“, *Chemical Communications* 18, 2189–2190.

- KING, D. L., M. R. AZARI und A. WISEMAN (1988). „Immobilization of cytochrome P-450 enzyme from *Saccharomyces cerevisiae*“, *Methods in Enzymology* 137, 675–686.
- KLINGENBERG, M. (1958). „Pigments of rat liver microsomes“, *Archives of Biochemistry and Biophysics* 75, 376–386.
- KUBO, T., M. W. PETERS, P. MEINHOLD und F. H. ARNOLD (2006). „Enantioselective Epoxidation of Terminal Alkenes to (R)- and (S)-Epoxides by Engineered Cytochromes P450 BM-3“, *Chemistry* 12, 1216–1220.
- KUEHNEL, K., S. C. MAURER, Y. GALEYEVA, W. FREY, S. LASCHAT und V. B. URLACHER (2007). „Hydroxylation of dodecanoic acid and (2R,4R,6R,8R)-tetramethyldecanol on a preparative scale using an NADH-dependent CYP102A1 mutant“, *Advanced Synthesis & Catalysis* 349, 1451–1461.
- MAURER, S. C., H. SCHULZE, R. D. SCHMID und V. B. URLACHER (2003). „Immobilisation of P450 BM-3 and an NADP⁺ cofactor recycling system: Towards a technical application of heme-containing monooxygenases in fine chemical synthesis“, *Advanced Synthesis & Catalysis* 345, 802–810.
- MAURER, S. C., K. KUHNEL, L. A. KAYSSER, S. EIBEN, R. D. SCHMID und V. B. URLACHER (2005). „Catalytic hydroxylation in biphasic systems using CYP102A1 mutants“, *Advanced Synthesis & Catalysis* 347, 1090–1098.
- MEINHOLD, P., M. W. PETERS, M. M. Y. CHEN, K. TAKAHASHI und F. H. ARNOLD (2005). „Direct conversion of ethane to ethanol by engineered cytochrome P450BM3“, *ChemBioChem* 6, 1765–1768.
- MINERS, J. O. (2002). „Evolution of drug metabolism: hitchhiking the technology bandwagon“, *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 29, 1040–1044.
- MUNRO, A. W., S. DAFF, J. R. COGGINS, J. G. LINDSAY und S. K. CHAPMAN (1996). „Probing electron transfer in flavocytochrome P-450 BM3 and its component domains“, *European Journal of Biochemistry* 239, 403–409.
- MUNRO, A. W., D. G. LEYS, K. J. MCLEAN, K. R. MARSHALL, T. W. OST, S. DAFF, C. S. MILES, S. K. CHAPMAN, D. A. LYSEK, C. C. MOSER *et al.* (2002). „P450 BM3: the very model of a modern flavocytochrome“, *Trends in Biochemical Sciences* 27, 250–257.
- MUNRO, A. W., H. M. GIRVAN und K. J. MCLEAN (2007). „Cytochrome P450–redox partner fusion enzymes“, *Biochimica et Biophysica Acta* 1770, 345–359.
- NARHI, L. O. und A. J. FULCO (1987). „Identification and characterization of two functional domains in cytochrome P-450BM-3, a catalytically self-sufficient monooxygenase induced by barbiturates in *Bacillus megaterium*“, *Journal of Biological Chemistry* 262, 6683–6690.
- NELSON, D. R., T. KAMATAKI, D. J. WAXMAN, F. P. GUENGERICH, R. W. ESTABROOK, R. FEYEREISEN, F. J. GONZALEZ, M. J. COON, I. C. GUNSALUS und O. GOTOH (1993). „The P450 superfamily: update on new sequences, gene mapping, accession numbers, early trivial names of enzymes, and nomenclature“, *DNA and Cell Biology* 12, 1–51.
- NISHIDA, C. R. und P. R. ORTIZ DE MONTELLANO (2005). „Thermophilic cytochrome P450 enzymes“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 338, 437–445.
- NORDBLOM, G. D., R. E. WHITE und M. J. COON (1976). „Studies on hydroperoxide-dependent substrate hydroxylation by purified liver microsomal cytochrome P-450“, *Archives of Biochemistry and Biophysics* 175, 524–533.
- OMURA, T. und R. SATO (1964). „The Carbon Monoxide-Binding Pigment of Liver Microsomes. II. Solubilization, Purification, and Properties“, *Journal of Biological Chemistry* 239, 2379–2385.
- OTEY, C. R., G. BANDARA, J. LALONDE, K. TAKAHASHI und F. H. ARNOLD (2006). „Preparation of human metabolites of propranolol using laboratory-evolved bacterial cytochromes P450“, *Biotechnology and Bioengineering* 93, 494–499.

- PETERS, M. W., P. MEINHOLD, A. GLIEDER und F. H. ARNOLD (2003). „Regio- and Enantioselective Alkane Hydroxylation with Engineered Cytochromes P450 BM-3“, *Journal of the American Chemical Society* 125, 13442–13450.
- PETERSON, D. H., H. C. MURRAY, S. H. EPPSTEIN, L. M. REINEKE, A. WEINTRAUB, P. D. MEISTER und H. M. LEIGH (1952). „Microbiological Transformations of Steroids. 1. Introduction of Oxygen at Carbon-11 of Progesterone“, *Journal of the American Chemical Society* 74, 5933–5936.
- PFLUG, S., S. M. RICHTER und V. B. URLACHER (2007). „Development of a fed-batch process for the production of the cytochrome P450 monooxygenase CYP102A1 from *Bacillus megaterium* in *E. coli*“, *Journal of Biotechnology* 129, 481–488.
- PICATAGGIO, S., T. ROHRER, K. DEANDA, D. LANNING, R. REYNOLDS, J. MIELENZ und L. D. EIRICH (1992). „Metabolic engineering of *Candida tropicalis* for the production of long-chain dicarboxylic acids“, *Bio/Technology (N Y)* 10, 894–898.
- PRITCHARD, M. P., L. MCLAUGHLIN und T. FRIEDBERG (2006). „Establishment of functional human cytochrome P450 monooxygenase systems in *Escherichia coli*“, *Methods in Molecular Biology* 320, 19–29.
- SHELLER, F., R. RENNEBERG, W. SCHWARZE, G. STRNAD, K. POMMERENING, H. J. PRUMKE und P. MOHR (1979). „Electrochemical investigations on the oxygen activation by cytochrome P-450“, *Acta Biologica et Medica Germanica* 38, 503–509.
- SEELBACH, K., B. RIEBEL, W. HUMMEL, M. R. KULA, V. I. TISHKOV, A. M. EGOROV, C. WANDREY und U. KRAGL (1996). „A novel, efficient regenerating method of NADPH using a new formate dehydrogenase“, *Tetrahedron Letters* 37, 1377–1380.
- SEIFERT, A., S. VOMUND, K. GROHMANN, S. KRIENING, V. B. URLACHER, S. LASCHAT und J. PLEISS (2009). „Rational design of a minimal and highly enriched CYP102A1 mutant library with improved regio-, stereo- and chemoselectivity“, *ChemBioChem* 10, 853–861.
- SONO, M., M. P. ROACH, E. D. COULTER und J. H. DAWSON (1996). „Heme-containing oxygenases“, *Chemical Reviews* 96, 2841–2888.
- TAYLOR, M., D. C. LAMB, R. J. CANNELL, M. J. DAWSON und S. L. KELLY (2000). „Cofactor recycling with immobilized heterologous cytochrome P450 105D1 (CYP105D1)“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 279, 708–711.
- TRUAN, G., M. R. KOMANDLA, J. R. FALCK und J. A. PETERSON (1999). „P450BM-3: absolute configuration of the primary metabolites of palmitic acid“, *Carcinogenesis* 366, 192–198.
- VUPPUGALLA, R., S. Y. CHANG, H. ZHANG, P. H. MARATHE und D. A. RODRIGUES (2007). „Effect of Commonly Used Organic Solvents on the Kinetics of Cytochrome P450 2B6- and 2C8-Dependent Activity in Human Liver Microsomes“, *Drug Metabolism and Disposition* 35, 1990–1995.
- WICHMANN, R., C. WANDREY, A. F. BUCKMANN und M. R. KULA (2000). „Continuous enzymatic transformation in an enzyme membrane reactor with simultaneous NAD(H) regeneration. Reprinted from *Biotechnology and Bioengineering*, Vol. XXIII, No. 12, Pages 2789–2802 (1981)“, *Biotechnology and Bioengineering* 67, 791–804.
- WICHMANN, R. und D. VASIC-RACKI (2005). „Cofactor regeneration at the lab scale“, *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology* 92, 225–260.
- WONG, T. S., F. H. ARNOLD und U. SCHWANEBERG (2004). „Laboratory evolution of cytochrome p450 BM-3 monooxygenase for organic cosolvents“, *Biotechnology and Bioengineering* 85, 351–358.



Prof. Dr. Heike Brötz-Oesterhelt

Heike Brötz-Oesterhelt is a trained microbiologist and Professor for Pharmaceutical Biology at the Heinrich-Heine-University of Düsseldorf since March 2010. Prior to that she held several leading positions in pharmaceutical industry, at last as head of the bacteriology department of the company AiCuris, the anti-infective spin-off of Bayer HealthCare. She has profound expertise in the identification, investigation and optimization of antibacterial agents and she experienced during her industry career all stages of antibacterial drug discovery from early hit evaluation to preclinical profiling. She has a track record in identifying novel inhibitors and mechanisms of action in distinct areas of bacterial metabolism including DNA synthesis, translation, cell wall synthesis and protein turnover. She is member of the DFG-Forschergruppe FOR 854 at the University of Bonn "Post-genomic strategies for new antibiotic drugs and targets" and of the BioNRW research consortium "Innovative Antibiotics from NRW".



Dr. Peter Sass

Peter Sass studierte Biologie mit den Schwerpunkten Mikrobiologie, Molekularbiologie und Genetik an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn. Hier schloss er in der Arbeitsgruppe von Prof. Bierbaum im Jahr 2009 seine Promotion im Fachbereich Medizinische Mikrobiologie ab, in der er sich unter anderem mit Mechanismen der Antibiotika-Resistenzentstehung bei Krankheitserregern und Untersuchungen neuer antimikrobieller Zielstrukturen befasste. Sein wissenschaftlicher Werdegang wird durch längere Auslandsaufenthalte an der National University of Ireland (Maynooth, Irland) und der Newcastle University (Newcastle upon Tyne, England) ergänzt, wo er als Gastwissenschaftler seinen Forschungsschwerpunkten nachging. Im Anschluss an seine Promotion wechselte er in die Fachbereiche Pharmazeutische Biologie (AG Prof. Brötz-Oesterhelt; Düsseldorf) und Pharmazeutische Mikrobiologie (AG Prof. Sahl; Bonn) und ist dort bis heute als Postdoc im Bereich der Antibiotikaforschung tätig.

HEIKE BRÖTZ-OESTERHELT und PETER SASS

Molekulare Antibiotikaforschung – Neue Leitstrukturen und Wirkmechanismen gegen multiresistente Bakterien

Antibiotikatherapie unter Resistenzdruck

Die Entdeckung, Entwicklung und klinische Anwendung von Antibiotika ist eine der größten medizinischen Fortschritte des 20. Jahrhunderts. Die „Wunderwaffe“ Antibiotikum trug maßgeblich zur Steigerung der Lebenserwartung und Lebensqualität in den entwickelten Ländern bei und ermöglicht in der modernen Medizin komplexe chirurgische Eingriffe und Organtransplantationen. Die Erfahrungen der letzten 70 Jahre zeigen jedoch, dass wir uns nicht auf diesen Errungenschaften ausruhen dürfen. Die Einführung jeder neuen Antibiotikaklasse führt, sofern sie effektiv und verträglich ist, zu verbreitetem Einsatz und als Folge zur Resistenzentwicklung innerhalb der Bakterienpopulation.¹ Die Zahl der für den Menschen zugelassenen Antibiotikaklassen ist begrenzt, und für alle Klassen haben sich bereits Resistenzen klinisch manifestiert (Abb. 1). Multi-resistente Erreger stellen behandelnde Ärzte und Infektiologen in Krankenhäusern weltweit vor massive therapeutische Herausforderungen, und Infektionskrankheiten, von denen man glaubte, dass sie sich gut antibiotisch kontrollieren lassen (zum Beispiel die Tuberkulose), verbreiten sich wieder.² Zunehmend muss auf Reserveantibiotika zurückgegriffen werden, die oft mit erheblichen Nebenwirkungen belastet sind, und manche Erreger sind bereits pan-resistent, das heißt durch kein zugelassenes Antibiotikum mehr therapierbar. Als neuer alarmierender Trend verbreiten sich solche Problemkeime nun auch außerhalb der Krankenhäuser.

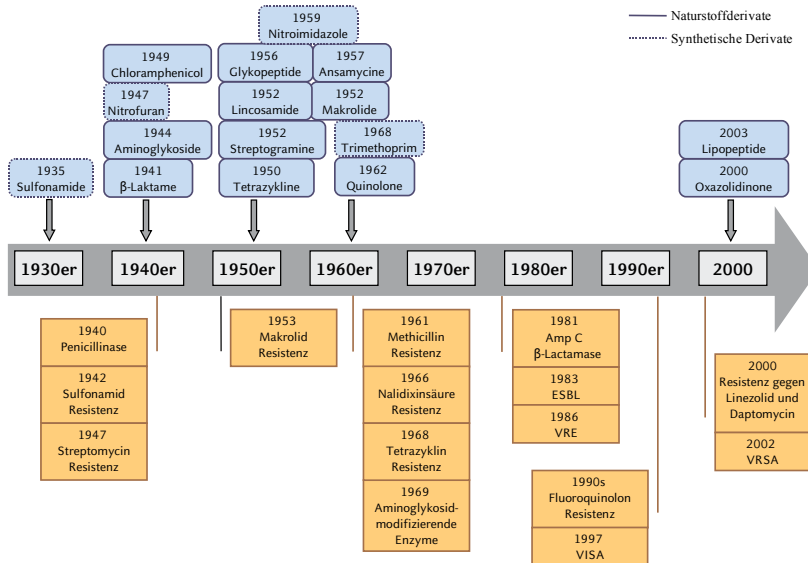
Die problematischsten bakteriellen Erreger in Hinblick auf Infektionsraten, assoziierte Erkrankungen und die Standardtherapie beeinträchtigende Resistenzfaktoren umfassen in entwickelten Ländern Methicillin-resistente Staphylokokken (MRSA), Vancomycin-resistente Enterokokken (VRE), *Extended*-Spektrum β -Laktamase produzierende Enterobacteriaceen, *Pseudomonas aeruginosa* und *Acinetobacter baumannii*.³ Antibiotika, die im letzten Jahrzehnt zugelassen wurden (Linezolid, Daptomycin, Tigecyklin und Telavancin), haben die kritische Lage bezüglich Gram-positiver Keime für den gegenwärtigen Zeitpunkt etwas entspannt, jedoch gibt es auch in diesem Therapiesegment weiterhin besonderen Bedarf an Substanzen mit oraler Bioverfügbarkeit und guter Gewebepenetration. Alarmierend ist die Situation für die genannten Gram-negativen Keime, da neue Verbindungen mit guter Wirkung gegen multi-resistente Gram-negative Erreger in den Forschungs- und Entwicklungspipelines pharmazeutischer Unternehmen

¹ Vgl. Levy (2004).

² Vgl. Nordmann (2007), Souli (2008) sowie Telenti (2000).

³ Vgl. Talbot (2006).

Einführung neuer Antibiotikaklassen



Entwicklung bakterieller Resistenz

Abb. 1: Übersicht über systemisch applizierte Antibiotikaklassen mit mittlerem und breitem Wirkspektrum. Das Jahr ihrer Einführung in die humane Therapie ist angegeben parallel zum Auftreten wichtiger bakterieller Resistenzen. ESBL, *Extended-Spektrum β-Laktamase*; VISA, intermediär Vancomycin-resistenter *Staphylococcus aureus*; VRE, Vancomycin-resistenter *Enterococcus*; VRSA, hoch Vancomycin-resistenter *Staphylococcus aureus*.

rar sind und sich überwiegend in frühen Stadien befinden. Schaut man auf die sieben Jahrzehnte breiter Antibiotikatherapie zurück, die wir heute überblicken, so gibt insbesondere Anlass zu Besorgnis, dass nahezu alle seit den 1960er Jahren in die Therapie eingeführten neuen Antibiotika lediglich Derivate von bereits in der Anwendung befindlichen Antibiotikaklassen darstellen (Abb. 1). Die neuen Verbindungen bescherten uns zwar hilfreiche Fortentwicklungen, jedoch keine strukturell neuartige Verbindungsklasse mit neuem Wirkprinzip. Ausnahmen bildeten lediglich das Oxazolidinon Linezolid (Markteinführung 2000) und das Lipopeptid Daptomycin (Markteinführung 2003).⁴

Neue Antibiotikaklassen werden dringend benötigt

Neben gewissenhaftem und fachgemäßem Einsatz der uns zur Verfügung stehenden Antibiotika und optimierten Hygienemaßnahmen ist die Suche nach neuen Antibiotikaklassen mit neuartigem Wirkmechanismus eine Notwendigkeit, um mit der bakteriellen Resistenzentwicklung Schritt zu halten. Voraussetzung für die effektive Suche nach solchen neuen Leitstrukturen und Ansatzpunkten für die Antibiotikatherapie

⁴ Vgl. Herrmann (2008) sowie Kosmidis (2010).

ist ein vertieftes Verständnis im Hinblick auf die bakteriellen Erreger und das Arsenal der erfolgreich angewendeten Antibiotika. Kenntnis der bakteriellen Erreger, einschließlich ihrer Physiologie, Pathogenitäts- und Resistenzmechanismen, erleichtert es, sinnvolle neue Angriffspunkte (Targets) und Mechanismen zu identifizieren, die die Vermehrungsfähigkeit der Bakterien unterbinden oder diese gar abtöten. Erfolgreich in der Therapie etablierte Antibiotika bieten wertvolle Informationen darüber, welche Wirkmechanismen/Targets klinisch validiert sind und welche Anforderungen beispielsweise im Hinblick auf Effektivität, Pharmakokinetik, Pharmakodynamik, Verträglichkeit oder Stabilität erfüllt sein müssen. Dieses Wissen zu vermehren und erfolgreich anzuwenden, sollte das erklärte gemeinsame Ziel akademischer und industrieller Forschergruppen sein, um im Wettlauf zwischen Antibiotikaforschung und bakterieller Resistenzentwicklung einen Vorsprung herauszuarbeiten.

Verfahren zur Suche nach neuen antibakteriellen Leitstrukturen und Wirkmechanismen

Screening nach antibakterieller Aktivität

Das klassische Verfahren zur Identifikation neuer antibiotischer Wirkstoffe zielte in erster Linie auf die Entdeckung einer viel versprechenden antibakteriellen Aktivität, das heißt auf die Wachstumshemmung innerhalb eines gewünschten Spektrums von Bakterienspezies. Die frühesten Beispiele für diese Strategie, die auch bereits ihren außerordentlichen Erfolg belegen, sind die Entdeckung der Sulfonamide durch Gerhard Domagk sowie des Penicillins durch Alexander Fleming. Auch die meisten anderen Substanzklassen, auf die wir heute in der Antibiotikatherapie zurückgreifen, wurden auf diese Weise gefunden. Nach Ausschluss toxischer Effekte auf eukaryontische Zellen *in vitro* wurden Erfolg versprechende Substanzen dann meist unmittelbar *in vivo*, das heißt in Tierversuchen, weiter profiliert. Das molekulare Target hingegen, wurde in der Regel erst in deutlich späteren Phasen der Entwicklung aufgeklärt, zum Teil sogar erst nachdem das Antibiotikum die Klinik erreicht hatte, was auch daran lag, dass mit den damaligen Methoden die Targetfindung schwierig und sehr aufwändig war.

Heutzutage werden auf der Suche nach antibakteriellen Leitstrukturen verschiedene Wege bestritten. Das Screening neuer Substanzen nach antibakterieller Aktivität hat hier auch weiterhin seine Berechtigung. Dieses Vorgehen bringt es mit sich, dass man die inhibitorische Wirkung auf die intakte Bakterienzelle als Voraussetzung für einen Screeninghit definiert. Substanzen, die Schwierigkeiten mit der Membranpassage haben, fallen hier durchs Raster, was allerdings durchaus vorteilhaft sein kann, weil man auf diesem Weg vergleichsweise einfach zu Verbindungen mit interessanter antibakterieller Grundaktivität gelangen kann. Um Target-bedingte Schwächen der Verbindungen, wie Target-vermittelte Toxizität gegenüber eukaryontischen Zellen oder Resistenzanfälligkeiten des Zielmoleküls, möglichst früh aufdecken zu können, ist eine rasche Targetaufklärung sehr ratsam. Darüber hinaus bieten die Kenntnis des Targets und dessen molekularen Wechselwirkungen mit dem Wirkstoff erhebliche Vorteile im Prozess der Substanzderivatisierung und Optimierung. Die *De-novo*-Aufklärung des Wirkmechanismus einer neuen antibakteriellen Verbindung oder Verbindungsklasse kann anspruchsvoll sein und ist umso schwieriger, je neuartiger der vorliegende Mechanismus

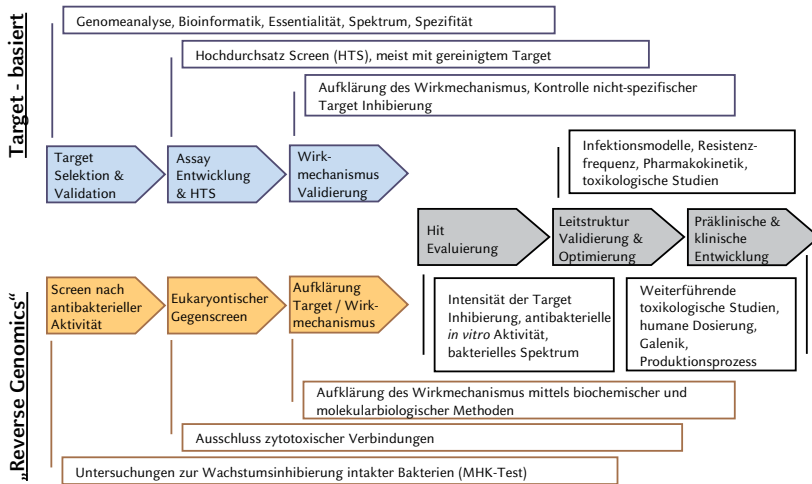


Abb. 2: Ablauf des *Drug-Discovery*-Prozesses auf der Suche nach neuen antibakteriellen Wirkstoffen. Zu neuen Leitstrukturen gelangt man sowohl durch das rationale Target-orientierte Verfahren als auch empirisch durch die Suche nach antibakterieller Aktivität. Die Leitstrukturcharakterisierung, Validierung und Optimierung erfolgt dann in einem gleich gestalteten Prozess. MHK, Minimale Hemmkonzentration.

ist. Vielfältige Eingriffe in den bakteriellen Stoffwechsel haben eine Wachstumsstörung oder gar den Zelltod zur Folge. Mittels geeigneter Methoden gilt es nun, möglichst effektiv und Zeit sparend den Stoffwechselweg zu identifizieren, der am stärksten betroffen ist, und durch nachfolgende detaillierte Untersuchungen die Art der Blockade zu erkennen. Heute stehen diverse Techniken der funktionellen Genomanalyse zur Verfügung, die das Procedere der Targetidentifikation erleichtern⁵, und ein Betätigungsfeld unserer Arbeitsgruppe ist die Erweiterung der Technologieplattform zur antibakteriellen Wirkmechanismenanalyse. Als Schlagwort für diesen Weg der antibakteriellen Wirkstoffsuche wurde der Begriff *Reverse Genomics* geprägt, um zu verdeutlichen, dass hier die antibakteriell wirksame Substanz den Ausgangspunkt darstellt und man sich erst danach der Frage des Targetgens widmet (Abb. 2).

Target-basiertes Verfahren

Im Zuge der bakteriellen Genomanalyse wurde in den letzten fünfzehn Jahren ein alternatives Vorgehen etabliert, um den immensen Pool an bakterieller genomischer Information gezielt zur antibakteriellen Wirkstoffsuche nutzbar zu machen. Mittlerweile stehen mehr als 1.000 eubakterielle Genome für vergleichende Untersuchungen in der antibakteriellen Wirkstoffforschung zur Verfügung. Um den maximalen Nutzen aus diesem erstmalig verfügbaren Informationsreichtum zu ziehen, haben die meisten pharmazeutischen Unternehmen in den 1990er Jahren den Prozess ihrer antibakteriellen Wirkstoffsuche umstrukturiert. Während das traditionelle Verfahren, wie oben erläutert, von der interessanten antibakteriellen Aktivität ausging und der molekulare Me-

⁵ Vgl. Freiberg (2005).

chanismus der Substanzklasse zunächst nebensächlich war, wurde in der „genomischen Ära“ das Target zur primären Richtgröße. Man erhoffte sich von diesem Target-basierten Ansatz eine rationalere Gestaltung der Antibiotikaforschung. Im Zentrum dieses Paradigmenwechsels stand die Hoffnung, dass in den bakteriellen Genomen ein Schatz von bisher ungenutzten Targets verborgen sei, die sich als neue Angriffspunkte für potente Breitspektrum-Antibiotika eigneten. Mit *In-silico*-Methoden wurden aus den bakteriellen Genomen zunächst diejenigen potentiellen Targets extrahiert, die in den Genomen der gewünschten Bakterienspezies konserviert waren, in Eukaryonten aber nicht vorkamen oder dort große Unterschiede aufwiesen. Durch diese Selektion gelang es in der Tat, Zielstrukturen zu identifizieren, die bakterienspezifische Angriffspunkte bildeten. Danach wurde mit genetischen Methoden die Essentialität des Targets in bakteriellen Modellorganismen unter *In-vitro*-Testbedingungen untersucht, um seine Notwendigkeit für das Überleben der Bakterienzelle zu verifizieren. Hatte ein neuartiges Target diese Hürden genommen, wurde ein auf hohen Durchsatz ausgelegtes Screeningverfahren erarbeitet und in großen Substanzbibliotheken niedermolekularer, synthetischer Verbindungen nach neuartigen Inhibitoren gesucht.

Es stellte sich heraus, dass ein solches standardisiertes und simplifiziertes Vorgehen in der Antibiotikaforschung nur von mäßigem Erfolg gekrönt ist.⁶ Ein Teil der Problematik liegt im Vorgehen bei der Targetauswahl begründet. Neben den oben berücksichtigten Charakteristika zeichnen sich gute Antibiotikargets durch eine Vielzahl weiterer ebenso wichtiger Faktoren aus, die es zu beachten gilt. So ist es beispielsweise wichtig, die Essentialität des Targets nicht nur in einzelnen Modellorganismen zu untersuchen, sondern in jeder einzelnen Spezies des angestrebten Erregerspektrums. Auch sind die Ergebnisse der Essentialitätsuntersuchungen, die man *in vitro* erhält, nur begrenzt auf die Situation im Wirt unter Infektionsbedingungen übertragbar. Zudem verstehen wir heute, dass die Mechanismen gut wirksamer, erfolgreich systemisch angewendeter Antibiotika in der Regel komplexer sind als eine Interaktion mit einem einzelnen Zielprotein. Es werden zum Beispiel mehrere bakterielle Strukturen parallel angegriffen, eine Enzymfamilie attackiert, oder das Target ist so geartet, dass es sich nicht auf ein einzelnes Strukturgen zurückführen lässt und dadurch weniger anfällig für bakterielle Resistenzentwicklung ist.⁷ Ein weiteres Problemfeld liegt in den Substanzbibliotheken, die für die Screeningkampagnen verwendet wurden. Es hat sich gezeigt, dass die strukturellen und physikochemischen Eigenschaften von Antibiotika deutlich von Arzneimitteln in anderen Indikationsgebieten, wie Krebs-, Herz-Kreislauf- und Zentralnervensystemforschung, abweichen.⁸ In der Regel sind die Strukturen von Antibiotika komplexer als Vergleichsverbindungen in anderen Therapiegebieten, enthalten mehr Stereozentren, rotierbare Bindungen, Protonendonatoren und -akzeptoren und häufig multiple Pharmakophore. Da Antibiotika zum Erreichen ihrer Potenz in der Behandlung bakterieller Infektionen deutlich höhere Serum- und Gewebespiegel benötigen, sind ausreichende Löslichkeit und freie Fraktionen (das heißt die Substanzmenge, die nicht fest an Serumproteine gebunden ist) weitere wichtige Voraussetzungen. Diese Bedingungen, gepaart mit der Notwendigkeit, die bakterielle Zellhülle zu durchdrin-

⁶ Vgl. Brötz-Oesterhelt (2010).

⁷ Vgl. Brötz-Oesterhelt (2008).

⁸ Vgl. O'Shea (2008).

gen, um an ihren Wirkort zu gelangen, führen zu einem physikochemischen Profil, das für die meisten Antibiotikaklassen deutlich von dem der Therapeutika in anderen Indikationsgebieten abweicht. Da die großen Substanzbibliotheken der Pharmakonzerne die Erfordernisse aller Therapiegebiete gleichermaßen abdecken müssen, stand in dem für Antibiotika relevanten strukturellen und physikochemischen Bereich oft nur ein sehr begrenzter Substanzpool zur Verfügung und geeignete Leitstrukturen ließen sich innerhalb dieses limitierten Strukturraums häufig nicht identifizieren. Es ist dagegen bemerkenswert, dass zahlreiche Naturstoffe das für Antibiotika günstige physikochemische und strukturelle Profil von vornherein mitbringen.

Naturstoffe als Ausgangspunkt für neue antibakterielle Leitstrukturen

Die meisten Antibiotika, die in den vergangenen 70 Jahren die klinische Anwendung erreicht haben, sind Naturstoffe oder deren semisynthetische Derivate. Ausnahmen bilden lediglich drei vollsynthetische Antibiotikaklassen: die Sulfonamide, die Chinolone und das Oxazolidinon Linezolid. Diese Erfolgshistorie beweist den Wert der Naturstoffe als Quelle für antibiotische Leitstrukturen und auch heute noch lassen sich interessante Startpunkte für die Antibiotikaforschung unter den Naturstoffen identifizieren. Bei zahlreichen Naturstoffen ist eine antibakterielle Wirksamkeit bereits von vornherein gegeben, meist geht diese mikrobiologische Aktivität jedoch mit einer Hemmung des Zellwachstums eukaryontischer Zellen einher und beruht daher auf einem unspezifischen, für ein Antibiotikum ungeeigneten Wirkprinzip. Die Ausnahmeverbindungen, deren inhibitorische Effekte ausschließlich auf bakterielle Zellen gerichtet sind, gilt es aufzuspüren. Das molekulare bakterielle Target ist für die meisten dieser neuen Verbindungsklassen zunächst unbekannt. In einem solchen Naturstoff-Projekt liegen die Herausforderungen in der Bereitstellung ausreichender Mengen an Naturstoff für weitere Arbeiten, in der synthetischen Zugänglichkeit, in der *De-novo*-Wirkmechanismenanalyse sowie in der Optimierung derjenigen Parameter, die kein Selektionskriterium in der Evolution der Naturstoffe in ihrem natürlichen Habitat darstellen, wie humane Verträglichkeit und metabolische Stabilität.

In unserer Arbeitsgruppe haben wir derzeit verschiedene antibakterielle Naturstoffklassen in Bearbeitung. Allen ist zu Eigen, dass sie ihre Wirkung auch gegen multiresistente bakterielle Erreger beibehalten. Hier geht es uns einerseits um die Bewertung ihrer Eignung als neue Startpunkte für die Antibiotikatherapie. Darüber hinaus analysieren wir ihre Wirkmechanismen auf molekularer Ebene, um neuen Ideen für mechanistische Ansatzpunkte in der Bekämpfung dieser Problemkeime zu erhalten.

Neuartiger Wirkmechanismus der Acyldepsipeptide (ADEPs) – Fehlsteuerung der bakteriellen caseinolytischen Protease ClpP

Wir arbeiten derzeit an einer neuen Klasse von antibakteriell wirksamen Naturstoffen, die wir als „Acyldepsipeptide (ADEP)“ bezeichnen (Abb. 3). Sie geht auf einen von *Streptomyces hawaiiensis* synthetisierten Naturstoffkomplex zurück, der bereits 1985

entdeckt, aber damals nicht näher charakterisiert wurde.⁹ Vor einigen Jahre griff die Firma Bayer HealthCare diese unterexplorierten Naturstoffe auf, entwickelte eine Route zu ihrer Totalsynthese und gelangte zu Derivaten, deren pharmakologisches Profil und antibakterielle Wirksamkeit deutlich verbessert waren.¹⁰ Solche optimierten Acyldepsipeptide erfassten Staphylokokken, Streptokokken und Enterokokken mit minimalen Hemmkonzentrationen im sub- $\mu\text{g/ml}$ -Bereich und demonstrierten bei der Therapie von verschiedenen systemischen bakteriellen Infektionen in Nagern Equipotenz und zum Teil Überlegenheit im Vergleich zum vermarkteten Antibiotikum Linezolid. In einem systematischen experimentellen Programm, das eine Charakterisierung von ADEP-resistenten Mutanten, eine Analyse des bakteriellen Proteoms unter ADEP-Einfluss und zahlreiche weitere biochemische Versuchsreihen einschloss, konnte das neuartige Target der Acyldepsipeptide durch unsere Arbeiten identifiziert werden. Es handelt sich um ClpP, den zentralen proteolytischen Kern der caseinolytischen Protease, die in Bakterienzellen vielfältige Funktionen ausübt. Zum einen baut sie im Rahmen der Protein-Qualitätskontrolle und des Aminosäurerecyclings falsch translatierte, fehlgefaltete und durch äußere Einflüsse geschädigte Proteine ab und führt die kostbaren Aminosäuren dem Zellstoffwechsel zu. Zum anderen degradiert sie spezifische regulatorische Proteine zu bestimmten Zeiten des bakteriellen Zellzyklus und unter bestimmten Bedingungen sehr gezielt und steuert so vielfältige Prozesse der Zelldifferenzierung. Die ClpP Protease ist beispielsweise in *Bacillus subtilis* verantwortlich für die proteolytische Regulation der Zellteilung, der Beweglichkeit, der Sporenbildung, der Exoenzym-Synthese und der Ausbildung der natürlichen genetischen Kompetenz. Die bakteriellen Clp-Proteasen sind hochmolekulare Multi-Protein-Komplexe, die als molekularer Schredder fungieren und gefaltete Proteine in kleine Peptide zerlegen. Die funktionellen Clp-Proteasen bestehen aus zwei Komponenten (Abb. 4), dem zentralen, fassähnlichen proteolytischen Kern aus 14 ClpP Untereinheiten, der für sich allein jedoch nicht zum Proteinverdau befähigt ist. Der Grund dafür ist, dass sehr enge Eintrittsporen verhindern, dass Proteine in das Innere des proteolytischen Kerns gelangen, in dem die sieben aktiven Zentren in einem eigenen Kompartiment von Zytoplasma abgeschieden sind. Das Ausmaß der Pore legt nahe, dass Proteinsubstrate weitgehend entfaltet sein müssen, um die Pore passieren zu können. Hier kommen die Clp-ATPasen als Partner von ClpP ins Spiel. Proteinverdau findet nur statt, wenn eine Clp-ATPase ihr jeweiliges Substrat zu ClpP hin transportiert, unter ATP-Hydrolyse entfaltet und in die Eintrittsporen einfädelt. Zu diesem Zweck arrangieren sich die Clp-ATPasen in hexameren Strukturen an einer oder an beiden Seiten des ClpP-Zylinders (Abb. 4). Das Erfordernis von ATPasen für eine erfolgreiche Proteolyse stellt eine Sicherheitseinrichtung dar, um zelluläre Proteine vor dem ungerichteten Abbau durch die Protease zu schützen. In der Zelle sind darüber hinaus weitere regulatorische Mechanismen etabliert, deren Ziel es ist, eine proteolytische Entgleisung von ClpP auf jeden Fall zu verhindern.

Die Anwesenheit der ADEPs setzt dieses diffizile Regulationsnetzwerk außer Kraft und führt zu einer völligen Fehlsteuerung der Protease. Die Antibiotika verhindern einerseits, dass ClpP seine natürlichen Substrate abbauen kann, und versetzen den iso-

⁹ Vgl. Michel (1985).

¹⁰ Vgl. Brötz-Oesterhelt (2005) sowie Hinzen (2006).

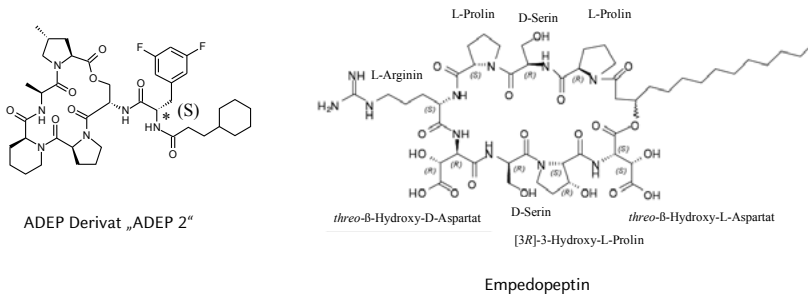


Abb. 3: Strukturen ausgewählter Naturstoffe, die derzeit in unserer Arbeitsgruppe bearbeitet werden. Links: Beispiel für ein verbessertes ADEP-Derivat. Rechts: Naturstoff Empedeptin.

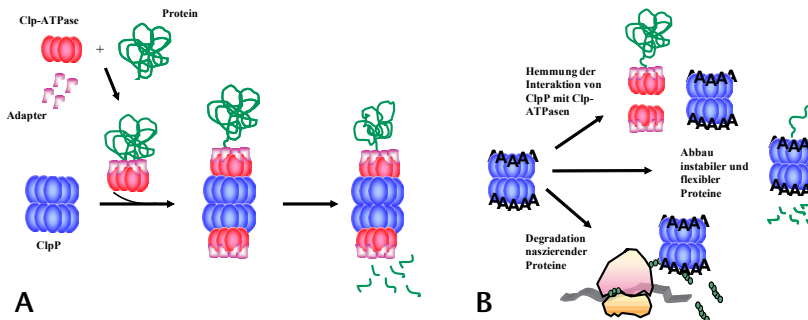


Abb. 4: Schema der bakteriellen Proteindegradation durch die Clp-Proteasen und Fehlsteuerung des Prozesses durch ADEPs. (A) Physiologischer Zustand: Proteine, die zur Degradation vorgesehen sind (grün), werden von der jeweils zuständigen Clp-ATPase (rot) erkannt und in einem ATP-abhängigen Prozess entfaltet. In diesem entfalteten Zustand gelangen sie durch die enge Eintrittspore in die zentrale proteolytische Kammer von ClpP (blau). Dort werden sie an mehreren aktiven Zentren proteolytisch gespalten und die resultierenden kurzen Peptidstücke diffundieren aus der Kammer. (B) Entgleisung des Prozesses in Gegenwart von ADEPs: Bindung der Antibiotika an den proteolytischen Kern verhindert die Kooperation von ClpP mit den Partner-ATPasen. Als Folge werden physiologische Substrate nicht mehr verdaut. Stattdessen befähigt ADEP den isolierten ClpP Kern zur Hydrolyse von flexiblen Proteinen und naszierenden Proteinketten.

lierten proteolytischen Kern andererseits in die Lage, auch in Abwesenheit jeglicher ATPasen Proteine zu degradieren. Durch zahlreiche biochemische Untersuchungen und Strukturaufklärung des ADEP-ClpP Komplexes konnten wir die molekularen Mechanismen aufklären, die dieser Entgleisung zugrunde liegen¹¹. ADEPs binden an ClpP in einer 1:1 Stöchiometrie an den oberen, äußeren Rand jedes ClpP Heptamerrings (Abb. 5) und lagern sich in eine Bindungstasche ein, die normalerweise als Erkennungsstelle für die Clp-ATPase dient. Auf diese Weise wird die Interaktion der ATPase mit dem Kern unterbunden und der Abbau der natürlichen Proteinsubstrate gehemmt. Gleichzeitig induzieren die ADEPs durch die Bindung an ClpP eine Konformationsänderung in der Art, dass sich die Eingangsporen von ClpP weiten und Proteine auch ohne Entfaltung in

¹¹ Vgl. Kirstein (2009) sowie Lee (2010).

die proteolytische Kammer gelangen. Wir konnten zeigen, dass sowohl flexible Proteine verdaut werden als auch naszierende Proteinketten im Verlauf der Translation. Diese ungezielte Proteolyse ist für die Bakterienzelle tödlich. Die ADEPs sind somit die erste Naturstoffklasse, die ihr Target nicht hemmt, sondern überaktiviert und fehlreguliert. Ihr Beispiel zeigt eindrücklich, welche unerwarteten und komplexen Wirkmechanismen durch das Studium antibakterieller Naturstoffe zu Tage treten können.

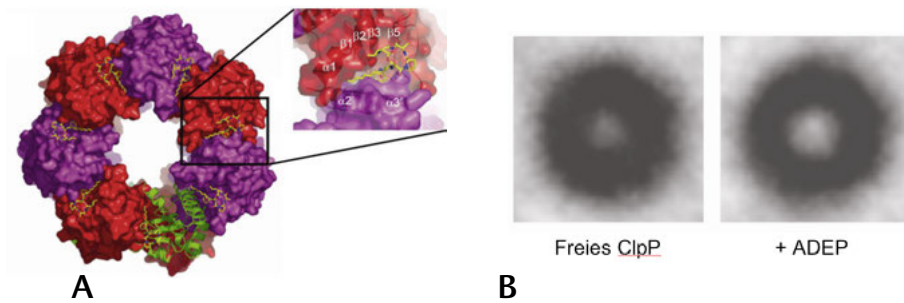


Abb. 5: Struktur des ADEP-ClpP Komplexes. (A) Röntgenkristallstruktur von ClpP mit komplexiertem ADEP. (B) Elektronenmikroskopischer Nachweis der geöffneten ClpP Pore.

Wirkmechanismus des Lipodepsipeptids Empedopeptin – Resistenzbrechung durch alternative Bindungsstelle an validiertem Target

Ein weiterer unterexplorierter Naturstoff mit Wirkung gegen Gram-positive multiresistente Erreger ist das Lipodepsipeptid Empedopeptin, das aus einem zyklischen Octapeptid und einer Myristinsäurekette besteht (Abb. 3) und von dem Gram-negativen Bodenbakterium *Empedobacter haloabium* produziert wird. Auch hier gelang es uns kürzlich, den bis dahin unbekanntem Wirkmechanismus aufzuklären. Untersuchungen der Syntheseraten zellulärer Makromoleküle in Gegenwart des Antibiotikums ergaben eine selektive Hemmung der bakteriellen Zellwandsynthese (Abb. 6) und die Akkumulation des letzten zytoplasmatischen Vorläufers der Peptidoglycansynthese ließ auf die Inhibierung eines späteren Schrittes dieses Biosyntheseweges schließen. Als jeder dieser späten Schritte getrennt auf der Basis der gereinigten Enzyme und Substrate analysiert wurde, zeigte sich, dass Empedopeptin mehr als eine einzelne Enzymreaktion hemmt. Der Grund liegt darin, dass das Lipopeptid mit der membranständigen Zellwandvorstufe Lipid II einen Komplex formt und die Umsetzung dieser Vorstufe durch verschiedene Enzyme unterbindet. Lipid II ist ein in der Antibiotikatherapie bekanntes und validiertes Target, denn das in der Anwendung befindliche Glycopeptid Vancomycin greift am selben Target an. Beim Vergleich der beiden Antibiotika ergaben sich jedoch wesentliche Unterschiede. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die beiden Antibiotika unterschiedliche Regionen von Lipid II für ihre Interaktion nutzen. Daher behält Empedopeptin auch gegen Vancomycin-resistente Keime seine Wirkung, in denen die Bindungsstelle des Glycopeptides verändert ist.

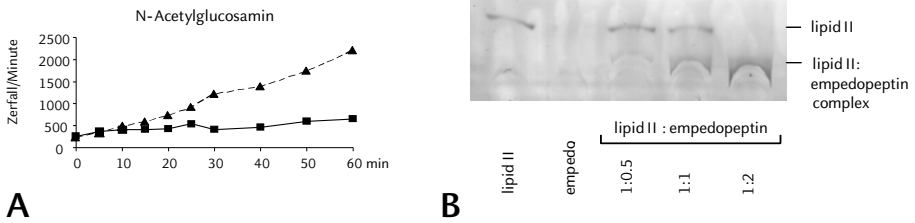


Abb. 6: Aufklärung des Wirkmechanismus von Empedopeptin. (A) Einfluss von Empedopeptin auf die Zellwand-synthese in *Bacillus subtilis*. Empedopeptin hemmt den Einbau des spezifischen Zellwand-Markers N-Acetylglucosamin in makromolekulares Peptidoglykan. Dreiecke, unbehandelte Zellen; Quadrate, Empedopeptin behandelte Zellen. (B) Komplexierung der membranständigen Zellwandvorstufe Lipid II durch Empedopeptin.

Ausblick

Neue Ansatzpunkte für die Antibiotikatherapie sind dringend notwendig, um unseren Therapiestand bei der Behandlung bakterieller Infektionen auch in Zukunft halten zu können. Hier wurde an zwei aktuellen Beispielen der Wert von Naturstoffen für die Auffindung neuer und Resistenz-brechender Wirkprinzipien dargelegt. Es soll jedoch betont werden, dass auch Strukturen vollsynthetischen Ursprungs hochpotente und sehr erfolgreich angewendete Antibiotikaklassen hervorgebracht haben (beispielsweise die Substanzklasse der Chinolone). Es ist dementsprechend grundsätzlich wichtig, dass auch diese potentielle Quelle neuer Leitstrukturen weiter erforscht wird. Für die Auffindung neuer antibakterieller Leitstrukturen wird es in Zukunft wichtig sein, dass wir neue Naturstoffquellen erschließen und in synthetische Screening-Bibliotheken die besonderen physikochemischen und strukturellen Eigenschaften hinein konzipieren, die für die Penetration der bakteriellen Zellhülle und für vielfältige antibiotische Wirkungen erforderlich sind.

Danksagung

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Land Nordrhein-Westfalen und der Europäischen Union für die Förderung unserer Forschungsarbeiten. Anna Müller, Tanja Schneider, Michael Josten und Hans-Georg Sahl (Universität Bonn), Kürsad Turgay und Janine Kirstein (Universität Berlin), Axel Mogk und Anja Hoffmann (Universität Heidelberg), Hyun-Kyu Song und Byung-Gil Lee (Universität Korea), Leendert Hamoen (Universität Newcastle upon Tyne) und Guido Schiffer (AiCuris GmbH und Co. KG, Wuppertal) danken wir ganz herzlich für die produktiven Kooperationen und ihre Unterstützung bei der Generierung der hier diskutierten Ergebnisse.

Literatur

- BRÖTZ-OESTERHELT, Heike *et al.* (2005). „Dysregulation of bacterial proteolytic machinery by a new class of antibiotics“, *Nature Medicine* 11, 1082–1087.
- BRÖTZ-OESTERHELT, Heike und Nina BRUNNER (2008). „How many modes of action should an antibiotic have?“, *Current Opinion in Pharmacology* 8(5), 564–573.
- BRÖTZ-OESTERHELT, Heike und Peter SASS (2010). „Post genomic strategies in antibacterial drug discovery“, *Future Microbiology* 5(10), 1535–1579.
- FREIBERG, Christoph und Heike BRÖTZ-OESTERHELT (2005). „Functional genomics in antibacterial drug discovery“, *Drug Discovery Today* 10, 927–935.
- HERRMANN, David J. *et al.* (2008). „Linezolid for the treatment of drug-resistant infections“, *Expert Review of Anti-infective Therapy* 6(6), 825–848.
- HINZEN, Berthold *et al.* (2006). „Medicinal chemistry optimization of acyldepsipeptides of the enopeptin class antibiotics“, *ChemMedChem* 1, 689–693.
- KIRSTEIN, Janine *et al.* (2009). „The antibiotic ADEP reprograms ClpP, switching it from a regulated to an uncontrolled protease“, *EMBO Molecular Medicine* 1, 37–49.
- KOSMIDIS, Christos und Donald P. LEVINE (2010). „Daptomycin: pharmacology and clinical use“, *Expert Opinion on Pharmacotherapy* 11(4), 615–25.
- LEE, Byung-Gil *et al.* (2010). „Structures of ClpP in complex with acyldepsipeptide antibiotics reveal its activation mechanism“, *Nature Structural & Molecular Biology* 17, 471–478.
- LEVY, Stuart B. und Bonnie MARSHALL (2004). „Antibacterial resistance worldwide: causes, challenges and responses“, *Nature Medicine* 10, 122–129.
- MICHEL, Karl H. und Ralph E. KASTNER (1985). „A54556 antibiotics and process for production thereof“, *United States patent* US 4492650.
- NORDMANN, Patrice *et al.* (2007). „Superbugs in the coming new decade; multidrug resistance and prospects for treatment of *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp. and *Pseudomonas aeruginosa* in 2010. *Current Opinion in Microbiology* 10(5), 436–440.
- O'SHEA, Rosemarie und Heinz E. MOSER (2008). „Physicochemical properties of antibacterial compounds: Implications for drug discovery“, *Journal of Medical Chemistry* 51(10), 2871–2878.
- SOULI, Maria *et al.* (2008). „Emergence of extensively drug-resistant and pandrug-resistant Gram-negative bacilli in Europe“, *EuroSurveillance* 13(47), pii=19045.
- TALBOT, Georg H. *et al.* (2006). „Bad bugs need drugs: an update on the development pipeline from the Antimicrobial Availability Task Force of the Infectious Diseases Society of America“, *Clinical Infectious Disease* 42(5), 657–668.
- TELENTI, Amalio und Michael ISEMAN (2000). „Drug-resistant tuberculosis: what do we do now?“, *Drugs* 59, 171–179.



Prof. Dr. Reinhard Pietrowsky

Jahrgang 1957; Studium der Psychologie in Tübingen in den Jahren 1978 bis 1985. Promotion 1989 in Tübingen mit einer Arbeit über zentralnervöse Korrelate von Hunger und Sätttheit. Habilitation 1996 in Bamberg über Lern- und Gedächtniseffekte des Hormons Vasopressin. Tätigkeit als Wissenschaftlicher Angestellter an den Universitäten Tübingen, Ulm, Bamberg und Lübeck. Seit 1997 Professor für Klinische Psychologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Aufbau einer Psychotherapieambulanz. Forschungsschwerpunkte: Experimentelle Psychopathologie, insbesondere von Essstörungen, Schlafstörungen und Zwangsstörungen; Untersuchungen zum Schlaf-Gedächtnis-Effekt und zur Medienwirkungsforschung, insbesondere zur Wahrnehmung von Gewalthaltigkeit und zum Abhängigkeitspotential von Online-Rollenspielen; Forschungen zur Psychoneuroendokrinologie, vor allem zu zentralnervösen Effekten sättigender Hormone und zur intranasalen Administration von Peptidhormonen.



Dipl.-Psych. Frank Meyer

Frank Meyer hat an der Heinrich-Heine-Universität Psychologie studiert und ist seit 2004 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Experimentelle Psychologie (Abteilung Klinische Psychologie) der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf in Lehre und Forschung tätig. Seine bisherigen Forschungsarbeiten umfassen unter anderem Untersuchungen zu den Effekten intranasal applizierter Hormone auf die Gehirnaktivität und Besonderheiten in der Gehirnaktivität von bulimischen Patientinnen.

Der Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit liegt im Bereich der Klinischen Medienpsychologie. Seit 2007 beschäftigt er sich mit dem Phänomen der Online-Rollenspielsucht, arbeitete hier sowohl in der experimentellen Grundlagenforschung als auch an der Entwicklung einer standardisierten Diagnostik sowie am Aufbau eines Informationsportals zu diesem Thema. Im Rahmen seiner Promotion befasst er sich zudem mit der Wahrnehmung und Wirkung medialer Gewaltdarstellungen (Drei-Faktoren-Modell der Wahrnehmung von Mediengewalt).

FRANK MEYER und REINHARD PIETROWSKY

Risikopotential der exzessiven Nutzung von Online-Rollenspielen: Fortschritte in der klinischen Diagnostik

Computerspiele haben sich in den vergangenen 30 Jahren vom anfänglichen Nischenprodukt zum Massenmedium entwickelt, dessen Umsatz stärker wächst als jedes andere Segment der Medienwirtschaft. Mit der zunehmenden Verbreitung von Online-Rollenspielen, sogenannten *Massively Multiplayer Online Role-Playing Games* (MMORPGs), verdichten sich die Hinweise darauf, dass speziell die exzessive Nutzung dieser Spielform klinische Relevanz im Sinne einer Verhaltenssucht erreichen kann. Dabei scheinen die Eigenschaften von MMORPGs im Vergleich zu anderen Computerspielen exzessives Spielverhalten und suchtähnliche Symptome in besonderem Maße zu fördern.¹

Tragische Einzelfälle im Zusammenhang mit exzessivem Nutzungsverhalten sorgten in den vergangenen fünf Jahren wiederholt für weltweite Schlagzeilen. 2005 wurde der Selbstmord eines 13-jährigen Chinesen mit Computerspielsucht in Verbindung gebracht, da er einen Abschiedsbrief aus der Perspektive seines Spielcharakters hinterlassen hatte. 2007 verstarb ein 26-jähriger Chinese an den Folgen eines Kreislaufzusammenbruchs, den er nach 15 Tagen Dauerspielens erlitt. 2009 wurde ein koreanischer Fall bekannt, bei dem Vernachlässigung aufgrund unkontrollierten Spielverhaltens zum Tod eines Säuglings führte. Diese und ähnliche Fälle lieferten nicht nur die Grundlage für Schlagzeilen in den Populärmedien, sondern werden oft als Indiz für ein erhebliches generelles Schadenspotential gedeutet.

Entsprechende Hinweise aus der klinischen Praxis liefern psychotherapeutische Einrichtungen, die sich auf die Behandlung von Internet- und Computerspielsucht spezialisiert haben. Hierzu gehören unter anderen das Amsterdamer *Smith and Jones Center*, das sich 2006 als erste europäische Einrichtung speziell an Computerspielsüchtige gewandt hat, und in Deutschland die Mainzer Ambulanz der Uniklinik für Psychosomatische Medizin.

Mit der wachsenden Popularität von Online-Rollenspielen stieg auch das wissenschaftliche Interesse an MMORPGs, welches sich in einem kontinuierlichen Anstieg entsprechender Publikationen niederschlägt. Da es sich um ein junges Phänomen handelt, spielen demographische Betrachtungen der Nutzergruppe eine grundlegende Rolle.² Weitere Schwerpunkte betreffen Persönlichkeitsmerkmale von Spielern sowie die besondere Bedeutung sozialer Interaktion.³

¹ Vgl. Chappell *et al.* (2006).

² Vgl. Williams, Yee und Caplan (2008).

³ Vgl. Cole und Griffiths (2007).

Medientheoretischer Hintergrund: Was sind MMORPGs?

Allgemein lassen sich Computer- und Videospiele als interaktive Medienangebote charakterisieren, die vornehmlich zum Zweck der Unterhaltung hergestellt und genutzt werden. MMORPGs stellen jedoch eine besondere Spielform mit spezifischen Eigenschaften dar, die sie von anderen Spielen grundlegend unterscheiden. So beschränken sie sich nicht auf computerspieltypische Mechanismen wie Rollenübernahme, eine attraktive Verstärkerstruktur und einen hohen Immersions- und Selbstwirksamkeitserleben, sondern verbinden die Eigenschaften klassischer Computerspiele mit Anteilen sozialer Internetnutzung. Erst diese Kombination von Merkmalen scheint ursächlich für das diskutierte erhöhte Risikopotential zu sein.

Rollenspiele gehören zu den frühesten Videospieldgenres. In 40 Jahren haben sie sich allerdings von anfänglich sehr einfachen textbasierten Adaptationen klassischer Papier-Bleistift-Rollenspiele zu zunehmend komplexen graphischen Umsetzungen mit höherem interaktivem Anteil weiterentwickelt.⁴ Die bislang anspruchsvollste Form stellen die sogenannten MMORPGs dar, wobei sich der technologische Fortschritt vor allem in zwei Bereichen niederschlägt: Zum einen in der Qualität der graphischen Darstellung und zum anderen in den Möglichkeiten netzwerkbasierter Mehrspieler-Modi. So präsentieren sich Online-Rollenspiele heute als hochdynamische Darstellungen von Charakteren und Spielhandlungen in komplexen virtuellen 3D-Welten, die von Hunderttausenden Spielern gleichzeitig bevölkert werden können. Das erfolgreichste und bekannteste dieser Spiele, mit weltweit mehr als 12 Millionen Nutzern, ist das 2004 von *Blizzard Entertainment* veröffentlichte *World of Warcraft*.⁵

Inhalt und Spielprinzip

Entsprechend der Verbindung zum klassischen Fantasy-Rollenspiel sind die Rahmenhandlungen der meisten Spiele nach wie vor dem Fantasy-Bereich zuzuordnen;⁶ von aktuell 363 angebotenen MMORPGs etwa 64 Prozent.⁷ Allerdings ist mit zunehmender Verbreitung auch eine Zunahme der inhaltlichen Divergenz zu beobachten. Das Spektrum reicht von Science Fiction über Real-Life zu Sport-Inhalten.

Das spielerische Grundprinzip ist die (Weiter-)Entwicklung einer Figur in Form von Erfahrungspunkten oder dem Ausbau von Fähigkeiten. Hierzu wird zunächst ein Avatar, das individualisierbare 3D-Modell eines Spielcharakters, erstellt, der anschließend mittels PC-Maus und Tastatur durch die virtuelle Welt gesteuert werden kann.⁸ Die Charaktere und die Spielwelt selbst präsentieren sich dabei ähnlich wie in vergleichbaren Offline-PC-Spielen.

Der narrative Kontext stellt ein zentrales MMORPG-Merkmal dar.⁹ Die Handlung wird dabei typischerweise vor dem Hintergrund eines globalen Konflikts erzählt, weshalb der Spieler sich beim Erstellen seiner Figur in der Regel für eine von zwei oder drei Parteien entscheiden muss, auf deren Seite er im weiteren Spielverlauf agiert. Um sich

⁴ Vgl. Mortensen (2006).

⁵ Vgl. <http://www.mmorpg.com/> (15.10.2010) – eigene Auswertung (Stand: Oktober 2010).

⁶ Vgl. Meredith, Hussain und Griffiths (2009).

⁷ Vgl. <http://www.mmorpg.com/> (15.10.2010) – eigene Auswertung (Stand: Oktober 2010).

⁸ Vgl. Chan und Vorderer (2006).

⁹ Vgl. Dickey (2007).

erfolgreich in den zentralen Konflikt einbringen zu können, müssen Stärke, Fertigkeiten und Ausstattung der eigenen Figur verbessert werden. Dabei erfolgt die Weiterentwicklung des Charakters in Stufen, wobei die Punkte für jeden sogenannten Level-Aufstieg durch das Erfüllen von Aufgaben, wie zum Beispiel dem Besiegen computergesteuerter Gegner, gesammelt werden müssen.¹⁰ Die Anzahl der hierfür benötigten Punkte steigt von Stufe zu Stufe, so dass das Levelsystem gewissermaßen den Effekt einer Toleranzentwicklung, wie man sie von stoffgebundenen Abhängigkeiten kennt, imitiert. Zum Erreichen des gleichen Effekts muss ein immer höherer Aufwand betrieben werden.¹¹ Die Aufgaben (*Quests*) selbst sind Teil des narrativen Kontexts und führen den Spieler in Form kleiner Teilgeschichten tiefer in die Handlung ein.¹²

Spezifische Charakteristika

In einer Analyse der medientheoretischen Eigenschaften von MMORPGs beschreiben Chan und Vorderer neben dem Merkmal der Physikalität (das heißt Verbindlichkeit spieleigener Naturgesetze) und dem Avatar-vermittelten Spiel drei weitere Merkmale, die im Zusammenhang mit dem Risikopotential von zentraler Bedeutung sind: Persistenz, Kontinuität und soziale Interaktion.¹³

MMORPGs sind im Gegensatz zu klassischen PC-Spielen und auch zu anderen Formen von Online-Spielen durch einen hohen Grad an Persistenz gekennzeichnet, welche sich zum einen auf die Spielcharaktere und zum anderen auf die virtuelle Spielwelt bezieht. Für den Nutzer bedeutet diese Dauerhaftigkeit vor allem, dass sich das Spiel nicht anhalten lässt. Während in herkömmlichen Spielen durch Abspeichern eines Spielstandes eine beliebig lange Pause möglich ist, verhält sich die virtuelle Welt eines MMORPGs ähnlich der Realität; sie ist dynamisch und hoch persistent. Auch wenn ein Spieler nicht online ist, entwickeln sich die Spielwelt und die in ihr befindlichen Charaktere ständig weiter. Diese Beständigkeit ermöglicht einerseits den Aufbau von Gemeinschaft und sozialen Strukturen, andererseits liefert sie die Grundlage für das Gefühl, etwas zu verpassen, sobald man nicht online ist. Entsprechend spielt die Persistenz auch eine entscheidende Rolle bei der Spielmotivation.

Eng verbunden mit der Persistenz ist das Merkmal der Kontinuität, welches von Chan und Vorderer auch als vertikales Spiel bezeichnet wird.¹⁴ Dies beschreibt den Umstand, dass MMORPGs grundsätzlich auf ein offenes Ende mit einer im Prinzip unbegrenzten Spieldauer ausgelegt sind. Im Gegensatz zu klassischen Computer- und Videospielen lassen sie sich nicht bis zum Ende durchspielen, da es einen solchen definierten Abschluss nicht gibt. Neben der Möglichkeit der regelmäßigen Spielerweiterung durch sogenannte *Add-ons* seitens des Herstellers sorgen die freien Interaktionsmöglichkeiten mit realen Mitspielern (Status, Wettbewerb, Verabredungen) auch nach Erreichen der maximalen Erfahrungsstufe für die eigendynamische Generierung neuer Spielinhalte.

Als weiterer zentraler Aspekt ist die soziale Interaktion in MMORPGs zu nennen. Verschiedene Spielprinzipien fördern soziales Verhalten zwischen den Spielern; kooperativ

¹⁰ Vgl. Parsons (2006).

¹¹ Vgl. Parsons (2006).

¹² Vgl. Dickey (2007).

¹³ Vgl. Chan und Vorderer (2006).

¹⁴ Vgl. Chan und Vorderer (2006).

wie kompetitiv profitieren die Nutzer vom gemeinsamen Spiel. So ermöglicht kooperatives Verhalten typischerweise ein schnelleres Vorankommen, und insbesondere größere Aufgaben können oftmals nur in der Gruppe bewältigt werden.¹⁵ Auch unterschiedliche Spezialisierungen und Fertigkeiten der Spielcharaktere (zum Beispiel Kämpfer *versus* Heiler) fördern die Interaktion. Dies unterstützt nicht nur die Ausbildung sozialer Strukturen (beispielsweise sogenannte *Gilden*), sondern das Eingehen spielbezogener Verbindlichkeiten und in der Folge das Empfinden sozialer Verpflichtungen. Das Miteinander im Spiel kann dabei auch zu tiefergehenden Beziehungen außerhalb des Spielkontexts führen. Dabei machen Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeiten (Chat-Kanäle, direkte verbale und nonverbale Kommunikation) MMORPGs zu einem selbstständigen Kommunikationsmedium.¹⁶

Online-Rollenspiele stellen folglich eine Schnittstelle von Computerspiel- und Internetnutzung dar, aber die Verbindung von Herausstellungsmerkmalen und den Hinweisen auf ein besonderes Risikopotential, legen eine differenzierte Betrachtung nahe, unabhängig von allgemeinen Ansätzen zur Internet- oder Computerspielsucht. Aufgrund der zunehmenden Popularität der Spielform erscheint die Erforschung von Ursachen und Folgen der exzessiven Nutzung von hoher Relevanz.¹⁷ Da aber trotz der Indizien, die für eine spielbezogene Psychopathologie sprechen, zum aktuellen Zeitpunkt nicht von einem wissenschaftlich fundierten Störungsbild ausgegangen werden kann, kommt hierbei der Sicherung der klinischen Diagnostik besondere Bedeutung zu.

Diagnostik pathologischen Nutzungsverhaltens

Zunächst ist festzustellen, dass gegenwärtig keines der etablierten klinischen Klassifikationssysteme (DSM-IV, ICD-10) eine diskrete Diagnose Computerspiel- oder Internetnutzung listet. Es besteht lediglich die Möglichkeit einer Klassifikation als „nicht näher klassifizierte Störung der Impulskontrolle“. Da die Aufnahme eines neuen, eigenständigen Störungsbildes einen langwierigen Prozess darstellt, bedeutet dies vor allem, dass es weiterer Grundlagenforschung bedarf, bevor eine entsprechende Entscheidung getroffen werden kann.¹⁸

Allerdings wiesen Carbonell *et al.* in einer bibliometrischen Analyse bereits bezüglich der verwendeten Terminologien auf das Problem uneinheitlicher Definitionen und eine unzureichende Abgrenzung der Konzepte zur pathologischen Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien hin.¹⁹ So interpretieren beispielsweise Shapira *et al.* Computerspielsucht und pathologische Internetnutzung als Pseudonyme für dasselbe Phänomen.²⁰ Und tatsächlich findet sich eine solche Deutung auch in einem Entwurf für die fünfte Revisionsfassung des DSM, die eine Aufnahme von „Internetsucht“ als Impulskontrollstörung mit den Subtypen „Exzessives Spielen“, „Sexuelle Beschäftigung“ und „Messaging“ (Email, Chat, Textnachrichten) vorschlägt.²¹ Die Inkonsistenz

¹⁵ Vgl. Dickey (2007).

¹⁶ Vgl. Chan und Vorderer (2006).

¹⁷ Vgl. Meredith *et al.* (2009).

¹⁸ Vgl. Hussain und Griffiths (2009).

¹⁹ Vgl. Carbonell *et al.* (2009).

²⁰ Vgl. Shapira *et al.* (2003).

²¹ Vgl. Block (2008).

eines solchen undifferenzierten Ansatzes zeigt sich beispielsweise in der Option, die exzessive Nutzung von Offline-Spielen als eine Variante von Internetsucht zu klassifizieren.

Ihre Entsprechung findet diese konzeptionelle Heterogenität auch in den Bereichen Epidemiologie und Diagnostik. Insbesondere in der klinischen Diagnostik findet eine differenzierte Betrachtung von Online-Rollenspielsucht zum aktuellen Zeitpunkt kaum statt; auch wenn ein spezifischer Ansatz nicht zuletzt deshalb sinnvoll erscheint, weil ein erheblicher Teil der gegenüber den allgemeineren Konzepten Internetabhängigkeit und Computerspielsucht geäußerten Kritik auf die exzessive MMORPG-Nutzung nicht zutrifft.

Epidemiologie

Verlässliche Angaben zur Prävalenz exzessiver Mediennutzung stehen bislang nicht zur Verfügung. Schätzungen für pathologische Internetsucht weisen eine erhebliche Divergenz auf und liegen zwischen < 1 Prozent und > 30 Prozent.²² Aussagekraft und Generalisierbarkeit der Studien sind typischerweise stark herabgesetzt, da sich die Erhebungen auf nicht repräsentative studentische oder jugendliche Populationen beschränken.²³ So finden sich beispielsweise hohe Werte vor allem in selektiven Stichproben aus den 1990er Jahren.²⁴ Ein weiteres Problem stellt die Verwendung uneinheitlicher und unzureichend validierter diagnostischer Kriterien dar.²⁵

Die gefundenen Prävalenzen in den wenigen MMORPG-spezifischen Untersuchungen weisen mit Werten zwischen 1,8 Prozent und 48,6 Prozent eine vergleichbare Streuung auf.²⁶ Insgesamt scheint der Anteil pathologischer Nutzung für Online-Rollenspiele auf einem etwas höheren Niveau zu liegen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass sich die Daten *per se* auf selektive Spielerpopulationen beziehen.

Maßgeblich für die ungenauen Prävalenzangaben sind unterschiedliche theoretische Herangehensweisen, welche in der Folge zu abweichenden Operationalisierungen und uneinheitlichen diagnostischen Kriterien führen.²⁷ MMORPG-bezogene Untersuchungen von Parsons sowie Charlton und Danforth tragen diesem Umstand Rechnung, indem sie verschiedene Suchtkriterien auf die gleiche Stichprobe anwenden und die abweichenden Ergebnisse gegenüberstellen.²⁸

Schwierigkeiten der bisherigen Diagnostik

Petersen *et al.* kommen in einem Zwischenbericht des Bundesministeriums für Gesundheit zu dem Schluss, dass bislang kein ausreichend validiertes Messinstrument zur Feststellung pathologischen Internetgebrauchs vorliegt.²⁹ Die Nutzungsdauer hat sich als alleiniges Kriterium für pathologisches Nutzungsverhalten als unzureichend

²² Vgl. Shaw und Black (2008).

²³ Vgl. Carbonell *et al.* (2009).

²⁴ Vgl. Young (1998).

²⁵ Vgl. Meerkerk *et al.* (2009).

²⁶ Vgl. Charlton und Danforth (2007) sowie Parsons (2006).

²⁷ Vgl. Beard (2005).

²⁸ Vgl. Parsons (2006) sowie Charlton und Danforth (2007).

²⁹ Vgl. Petersen *et al.* (2009).

erwiesen.³⁰ So ist beispielsweise davon auszugehen, dass sich die zeitlichen Grenzen einer unbedenklichen Nutzung abhängig von der individuellen Lebenssituation stark unterscheiden können. Weiterhin fanden Meerkerk *et al.* die längsten Nutzungszeiten für die Beschäftigung mit Emails, Downloads, Chats und allgemeinem Surfen, während eine klinisch auffällige Nutzung vor allem mit (Online-)Spielen und der Suche nach erotischen Inhalten assoziiert war.³¹

Der erste allgemeine Fragebogen zur Diagnostik von Internetabhängigkeit wurde 1996 von Kimberly Young vorgelegt.³² Dabei setzt sich das DQ (*Diagnostic Questionnaire*) genannte Instrument aus acht der zehn DSM-IV-Kriterien für Pathologisches Spielen zusammen, und eine Störung wird bei fünf von acht Zustimmungen als gegeben angenommen. Der 20 Fragen umfassende IAT (*Internet Addiction Test*) stellt eine Erweiterung des DQ unter Verwendung einer fünfstufigen Ratingskala dar³³ und ist bis heute der am häufigsten eingesetzte diagnostische Fragebogen.³⁴ Weitere Verfahren beruhen auf den DSM-IV-Kriterien für Substanzabhängigkeit oder sind an das kognitiv-behaviorale Modell von Davis angelehnt.³⁵ Instrumente, die spezifisch auf die Erfassung der exzessiven Computerspielnutzung ausgerichtet sind, basieren fast ausnahmslos auf den Kriterien für pathologisches Glücksspiel.³⁶

Keines der gebräuchlichen Verfahren gilt als allgemein anerkannt, ausreichend validiert und normiert.³⁷ So entspricht beispielsweise die Konstruktion des IATs nicht testtheoretischen Kriterien.³⁸ Reliabilität und Validität werden durchaus als kritisch eingeschätzt.³⁹

Die in der Praxis übliche Diagnostik mittels adaptierter DSM-IV- oder ICD-10-Kriterien wurde wiederholt kritisiert. So geht Wood davon aus, dass die einfache Umformulierung diagnostischer Kriterien für Substanzabhängigkeit oder pathologisches Glücksspiel auf den Bereich Online-Sucht zu einer erheblichen Überschätzung der Prävalenz führt.⁴⁰ Gestützt wird diese Annahme durch Befunde von Charlton sowie Charlton und Danforth.⁴¹ In einer faktorenanalytischen Betrachtung konnten sie zeigen, dass sich die Verhaltenssuchtkriterien zwar übertragen lassen, allerdings zwischen zentralen und peripheren Suchtmerkmalen unterschieden werden muss. Das heißt Symptome wie Toleranzentwicklung, Euphorie und kognitive Beschäftigung sind in diesem Fall vor allem mit hohem Engagement und nicht zwangsläufig mit pathologischer Nutzung assoziiert. Insbesondere bei einer polythetischen Diagnostik, wie sie dem DSM-IV zugrunde liegt, kann so engagiertes Spielverhalten fälschlicherweise als Verhaltenssucht klassifiziert werden. Aufgrund der unkritischen Übernahme von DSM-IV-Kriterien betrifft diese Problematik im Prinzip alle bisher verfügbaren Diagnoseinstrumente. Dies ent-

³⁰ Vgl. Griffiths (2010).

³¹ Vgl. Meerkerk *et al.* (2006).

³² Vgl. Young (1998).

³³ Vgl. Young (1998).

³⁴ Vgl. Carbonell *et al.* (2009).

³⁵ Vgl. Davis (2001).

³⁶ Vgl. Gentile (2009).

³⁷ Vgl. Meerkerk *et al.* (2009).

³⁸ Vgl. Young (1998).

³⁹ Vgl. Dowling und Quirk (2009).

⁴⁰ Vgl. Wood (2008).

⁴¹ Vgl. Charlton (2002) sowie Charlton und Danforth (2007).

spricht der Beobachtung, dass nicht alle der als süchtig eingestuften Spieler gravierende negative Konsequenzen oder einen erheblichen Leidensdruck aufweisen, sondern im Gegenteil teils sogar von ihrem Nutzungsverhalten profitieren.⁴²

Testkonstruktion

Forschungsstand und Befundlage betonen die Herausstellungsmerkmale von Online-Rollenspielen, insbesondere hinsichtlich ihrer klinischen Bedeutsamkeit. Da gegenwärtig kein spezifisches Testverfahren zur Verfügung steht, das diese Eigenschaften berücksichtigt, liegt die Konstruktion eines entsprechenden diagnostischen Instrumentariums nahe. Mit dem Ziel einer besseren Differenzierung exzessiven Nutzungsverhaltens wird entsprechend den weit gefassten Ansätzen zu Internet- und Computerspielnutzung eine MMORPG-spezifische Operationalisierung gegenübergestellt.

Für die Testkonstruktion wurde zunächst ein umfassender Fragebogenkatalog zusammengestellt, der sämtliche aktuell in Forschung und Praxis eingesetzten diagnostischen Kriterien abdecken sollte. Hierbei wurden insbesondere die Kriterien des DSM-IV und ICD-10 für Substanzabhängigkeit und pathologisches Glücksspiel berücksichtigt, weiterhin die Brown'schen Kriterien für das Vorliegen einer Verhaltenssucht sowie das kognitiv-behaviorale Modell pathologischen Internetgebrauchs von Davis.⁴³

Ergänzt wurde diese Zusammenstellung durch weitere Fragen, die gezielt mit Bezug zu den medientheoretischen Eigenschaften von MMORPGs formuliert wurden.⁴⁴ Insbesondere Schlüsselmerkmale wie Persistenz, Kontinuität und die besondere Bedeutung sozialer Interaktion sollten hierbei berücksichtigt werden. Die Fragen wurden in enger Zusammenarbeit mit aktiven Online-Rollenspielern auf Vollständigkeit und Verständlichkeit geprüft. In einem letzten Schritt wurden inhaltsgleiche Items ausgeschlossen, so dass der resultierende Gesamtkatalog 72 bipolare Items umfasste, von denen 13 eine inverse Formatierung aufwiesen. Als Antwortformat wurde eine 5-stufige Likert-Skala mit den Polen „trifft gar nicht zu“ und „trifft voll zu“ gewählt.

Um der beschriebenen Kritik an der direkten Übernahme diagnostischer Kriterien für andere Störungsbilder Rechnung zu tragen, sind sämtliche potentielle Kriterien vor ihrem Einsatz auf ihre Diskriminationsfähigkeit bezüglich der Spielerpopulation getestet worden. Einem solchen Vorgehen liegt die Überlegung zugrunde, dass nur die Fragen sinnvoll zur Diagnostik eingesetzt werden können, die nicht von allen Nutzern gleich beantwortet werden. Auf diese Weise wird das Risiko einer Überbewertung peripherer Suchtkriterien systematisch ausgeschlossen und die Gefahr der Verwechslung von engagiertem Spiel und pathologischer Nutzung erheblich reduziert.

In einer Vorstudie wurde der Fragenkatalog in einer Online-Erhebung an einer Stichprobe von 555 aktiven MMORPG-Spielern evaluiert. Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 13 und 58 Jahren ($MW = 24,31$, $SA = 7,26$). Hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses zeigt sich ein Männeranteil von 91 Prozent, wobei das Durchschnittsalter der weiblichen Teilnehmer ($MW = 26,33$, $SA = 7,37$) im Mittel etwas über dem der männlichen Teilnehmer ($MW = 24,12$, $SA = 7,23$) lag.

⁴² Vgl. Griffiths und Hunt (1998).

⁴³ Vgl. Davis (2001).

⁴⁴ Vgl. Chan und Vorderer (2006).

Die Itemselektion für den ersten Testentwurf erfolgte nach Kriterien der klinischen Diskriminationsfähigkeit unter Berücksichtigung von Verteilungseigenschaften (linkssteil), Itemschwierigkeit ($p < 2,5$), Trennschärfe ($r > 0,45$) sowie der Ladung auf dem postulierten Hauptfaktor in einer exploratorischen Faktorenanalyse. Letzteres entspricht der Konstruktion eines eindimensionalen Tests, der ausschließlich der Erfassung exzessiven Nutzungsverhaltens dienen soll. Die Trennschärfe der Items wurde über die Item-Skala-Korrelation unter Kontrolle der partiellen Eigenkorrelation mittels Part-Whole-Korrektur bestimmt.

61 der 72 Items genügten dem Verteilungskriterium. Für die provisorische 72-Item-Skala ergab sich eine mittlere Itemschwierigkeit von 2,35, wobei die Schwierigkeit der einzelnen Items zwischen 1,45 und 4,02 variierte. Die Itemstreuungen lagen bei 0,86 bis 1,51, die korrigierten Trennschärfen zwischen -0,12 und 0,62. 26 Items wiesen eine zu hohe Itemschwierigkeit ($> 2,5$) auf und wurden entsprechend der gewünschten Sensitivität für auffälliges Antwortverhalten aussortiert. Acht weitere Items wurden aufgrund auffallend niedriger Trennschärfen ($< 0,10$) ausgeschlossen. Abschließend wurde sowohl bezüglich der Trennschärfen als auch bezüglich der Ergebnisse der Hauptkomponenten-Analyse eine positive Selektionsstrategie gewählt, nach der jene Items ausgewählt wurden, die eine möglichst gute Trennschärfe ($> 4,50$) sowie eine möglichst hohe und ausschließliche Faktorladung auf den postulierten Hauptfaktor ($> 0,50$) aufwiesen. Aufgrund inhaltlicher Überlegungen wurden zwei semantisch ähnliche Fragen unter Beibehaltung der Items mit den besseren testtheoretischen Eigenschaften aussortiert, so dass sich zum Abschluss der Itemselektion ein 19 Fragen umfassender Itempool ergab, aus dem in randomisierter Reihenfolge die erste Fassung der *Excessive Online Role-Playing Scale* (EORS) zusammengestellt wurde (siehe Tab. 1). Ergänzend zu den diagnostischen Items wurden demographische Merkmale (Alter, Geschlecht, Bildungsstand) sowie Angaben zum Mediennutzungsverhalten abgefragt.

Der Kritik von Wood⁴⁵ entsprechend wurden tatsächlich auch Fragen ausgeschlossen, die im Bezugsrahmen der Substanzabhängigkeit oder des pathologischen Glücksspiels als typische Suchtkriterien gelten (zum Beispiel „Ich hab schon einmal bewusst versucht, das Spielen einzuschränken“). In Bestätigung der Annahmen von Charlton und Danforth⁴⁶ wurden sämtliche mit Peripheriekriterien (Toleranz, Euphorie und kognitive Fixierung) assoziierten Fragen im Zuge der Itemselektion aussortiert. Auch Engagement orientierte Fragen wie „Das Spiel ist für mich nur eine Nebensache“ wiesen eine ungünstige Antwortverteilung auf.

Evaluation des Testentwurfs

Die *Excessive Online Role-Playing Scale* (EORS) wurde in einer weiteren umfangreichen Online-Erhebung an einer Stichprobe von 2.392 MMORPG-Nutzern evaluiert. Das Alter der Teilnehmer lag zwischen 12 und 62 Jahren ($MW = 23,44$, $SA = 7,99$). Die Geschlechterverteilung zeigt einen Männeranteil von 86 Prozent. Für die 344 weiblichen Teilnehmer ergab sich ein Durchschnittsalter von 26,49 ($SA = 8,57$), für die 2.048 männlichen

⁴⁵ Vgl. Wood (2008).

⁴⁶ Vgl. Charlton und Danforth (2007).

Tab. 1: Itemübersicht der *Excessive Online Role-Playing Scale* (EORS)

Nr.	Items (<i>Diagnostische Kriterienzuordnung</i>)
1	Wenn ich nicht spielen kann, fühle ich mich schlecht. (<i>Entzug</i>)
2	Ich spiele auch dann weiter, wenn ich merke, dass ich eigentlich eine Pause bräuchte. (<i>Kontrollverlust</i>)
3	Meine Mitspieler sind mir näher als meine anderen Freunde und Bekannten. (<i>Soziale Bedeutung</i>)
4	Wenn ich nicht spiele, habe ich das Gefühl, online etwas zu verpassen. (<i>Sorgen/Persistenz</i>)
5	Misserfolge im Spiel haben mir schon den Tag verdorben. (<i>Sorgen/Immersion</i>)
6	Mein Freundeskreis setzt sich in zunehmendem Maße aus Mitspielern zusammen. (<i>Soziale Bedeutung</i>)
7	Termine und Verabredungen im realen Leben gehen für mich grundsätzlich vor. (<i>Sorgen/Immersion</i>)
8	Ich habe schon mal unter einem Vorwand Termine oder Verabredungen abgesagt, um länger spielen zu können. (<i>Negative Konsequenzen: Lügen</i>)
9	Ich richte meine Essenszeiten nach dem Spiel. (<i>Sorgen/Immersion</i>)
10	Wenn ich spiele, kommt es vor, dass ich auf Störungen überreagiere. (<i>Negative Konsequenzen: Reizbarkeit</i>)
11	Meine Familie/Freunde/Bekanntes sind über mein Spielverhalten beunruhigt. (<i>Negative Konsequenzen: Besorgnis</i>)
12	Manchmal habe ich das Gefühl, mein Spielverhalten nicht kontrollieren zu können. (<i>Kontrollverlust</i>)
13	Wenn ich nicht online bin, kreisen meine Gedanken ständig um das Spiel. (<i>Sorgen/Immersion</i>)
14	Wenn ich nicht spielen kann, werde ich unruhig, nervös oder unkonzentriert, und dieses Gefühl lässt erst nach, wenn ich wieder spielen kann. (<i>Entzug/Körperliche Symptome</i>)
15	Ich habe schon Freunde und/oder eine/n Partner/in aufgrund meines Spielverhaltens verloren. (<i>Negative Konsequenzen: Beziehungen</i>)
16	Meine Freizeit verbringe ich vorzugsweise mit meinen Online-Freunden. (<i>Soziale Bedeutung</i>)
17	Manchmal wird der Drang zu spielen so groß, dass ich einfach nachgeben muss. (<i>Kontrollverlust/Craving</i>)
18	Ich bespreche meine Probleme vor allem online. (<i>Soziale Bedeutung</i>)
19	Ich habe schon mit Freunden wegen meines Spielverhaltens gestritten. (<i>Negative Konsequenzen: Streiten</i>)

Die Bearbeitung erfolgt mittels einer 5-stufigen Likert-Skala (1 = „trifft nicht zu“ bis 5 = „trifft voll zu“; Item 7 weist eine invertierte Skalierung auf).

Spieler, wie bereits in der Vorstudie, geringfügig niedrigere Werte ($MW = 22,85$, $SA = 7,73$).

42 Prozent der Teilnehmer ($N = 1002$) gaben als höchsten erreichten Schulabschluss die mittlere Reife an, 33 Prozent ($N = 785$) die allgemeine Hochschulreife. Auf die verbleibenden Optionen Hochschulabschluss, Hauptschulabschluss und kein Abschluss entfielen jeweils etwa 10 Prozent. Der Anteil der Schüler betrug 34 Prozent ($N = 819$), der der Berufstätigen 29 Prozent ($N = 700$) und der studentische Anteil 17 Prozent ($N = 418$). 10 Prozent gaben an, in Berufsausbildung zu sein ($N = 237$), 7 Prozent ($N = 172$) waren nach eigenen Angaben arbeitslos. Die verbleibenden 3 Prozent entfielen auf in Hausarbeit tätige oder berentete Teilnehmer. Im Durchschnitt spielten die Teilnehmer zum Zeitpunkt der Erhebung aktiv nur ein MMORPG ($MW = 1,29$, $SA = 0,66$) und 21 Stunden pro Woche ($MW = 21,00$, $SA = 16,65$); die entstehenden monatlichen Kosten lagen im Mittel bei 5,97 € ($SA = 18,78$).

Zur Beurteilung der Testeigenschaften wurden die gleichen testtheoretischen Kriterien der Voruntersuchung herangezogen. Hierbei ist zunächst festzustellen, dass die gewünschten Verteilungseigenschaften für die Kurzfassung eindeutig bestätigt werden konnten.

Die Items weichen signifikant von einer Normalverteilung ab und weisen eine linkssteile Verteilung auf, die in den meisten Fällen schmalgipflig charakterisiert ist. Wie in Abbildung 1 zu erkennen, stellt sich auch die Verteilung der Gesamtsumme mit einer Schiefe von 1,41 linkssteil dar ($Kolmogorov-Smirnov-Z = 0,12$; $df = 2392$; $p \leq 0,001$).

Aus der fünfstufigen Bewertungsskala von eins bis fünf ergeben sich Summenwerte zwischen 19 und 95, mit einem Mittelwert von 34,84 ($SA = 11,53$). Die Breite der Antwortkategorien wurde bei allen Items ausgenutzt. Für die gesamte Skala ergab sich eine Schwierigkeit von 1,84, das heißt die Teilnehmer zeigen eine Tendenz, den Items nicht zuzustimmen. Die Itemschwierigkeit variiert zwischen 1,28 und 2,35. Entsprechend der niedrigen Itemschwierigkeit bewegen sich auch die Itemstreuungen in einem moderaten Bereich zwischen 0,76 und 1,31.

Alle Items weisen hohe Trennschärfen auf, wobei die *Part-Whole*-korrigierten Werte zwischen 0,42 und 0,64 liegen. Unter Berücksichtigung aller 19 Items ergibt sich als Reliabilitätsmaß ein Cronbach-Alpha von 0,88, das sich von dem Wert für standardisierte Items ($\alpha = 0,89$) nur geringfügig unterscheidet. Die Itemvarianzen sind also annähernd identisch und ein Cronbach-Alpha von ,88 als sehr gut zu bewerten. Eine Elimination einzelner Items hat keine Verbesserung der Reliabilität zur Folge und spricht so für gute Itemtrennschärfen.

Die mittlere Inter-Item-Korrelation, die als Homogenitätsindex zwischen 0,20 und 0,40 liegen sollte, weist einen Wert von 0,29 auf. Die Streuung liegt mit 0,14 bis 0,57 in einem moderaten Bereich. Da Präzisionswerte unter 0,01 als Hinweis auf die gegebene Eindimensionalität verstanden werden können, fällt die Präzision von Alpha mit 0,007 zufriedenstellend aus.

Es wurde eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt und die MSA-Koeffizienten (*Measure of Sample Adequacy*) in der Diagonalen der Anti-Image-Matrix zur Sicherung der faktoranalytischen Eignung betrachtet. Die MSA-Koeffizienten liegen deutlich über dem empfohlenen Kriterium von 0,80. Gestützt durch das eindeutig auf eine einfaktorielle Lösung hindeutende *Scree-Plot*-Kriterium wurde entsprechend der Vorannahmen

ein G-Faktor extrahiert, der 33,48 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Die Faktorladungen liegen für alle Items über 0,47.

Unter Bezugnahme auf die bisherigen Prävalenzschätzungen wurde das 90-Prozent-Perzentil als vorläufiger Grenzwert festgelegt. Dementsprechend werden bis zur klinischen Abklärung die oberen 10 Prozent der exzessiven Nutzer als Risikogruppe definiert (vgl. Abb. 1). Das Risiko-Perzentil liefert zur ersten Orientierung einen vorläufigen *Cut-Off*-Wert von 50 für den Summenscore der Skala. Die Prüfung des Zusammenhangs zwischen Skalenwert und der angegebenen wöchentlichen Nutzungsdauer der Spieler zeigt eine signifikante Korrelation von $r = 0,47$ ($p < 0,001$).

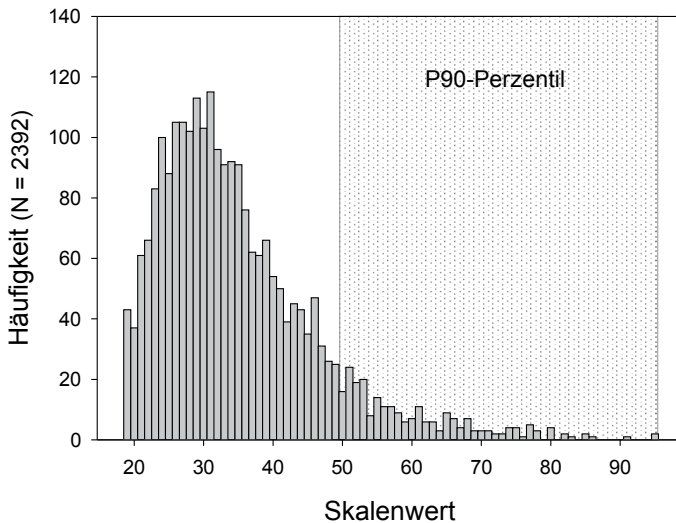


Abb. 1: Verteilung des Summenscores der Skala (Das P90-Perzentil entspricht dem vorläufigen *Cut-Off*-Wert für eine riskante Nutzung von 50).

Bewertung des diagnostischen Fragebogens

Die Evaluationsergebnisse der EORS bestätigen die unidimensionale Struktur sowie eine gute innere Konsistenz. Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Skalenwert und der wöchentlichen Nutzungsdauer stützt die grundsätzliche Konstruktvalidität. Die Items des Fragebogens decken ein breites Spektrum spezifischer Nutzungsaspekte ab und verbinden dabei inhaltliche Divergenz mit einer hohen statistischen Homogenität.

Aufgrund des Vorgehens bei der Itemselektion kann eine Überbewertung peripherer, non-pathologischer Symptome systematisch ausgeschlossen werden. Die resultierende Skala beinhaltet vor allem jene Kriterien, die von Charlton und Danforth als Kernkriterien für das Vorliegen einer Verhaltenssucht identifiziert worden sind (zum Beispiel Konflikt, Entzugserscheinungen und impulsives Verhalten).⁴⁷ Darüber hinaus

⁴⁷ Vgl. Charlton und Danforth (2007).

sind MMORPG-spezifische Items enthalten, die in allgemeinen Fragebögen zu Computerspielsucht und Internetabhängigkeit so nicht vorkommen. Die 19 Items werden somit auch dem spezifischen Ansatz der Fragebogenkonstruktion gerecht.

Die testtheoretischen Kriterien der Durchführungs- und Auswertungsobjektivität, Reliabilität, Inhaltsvalidität sowie der Ökonomie und Nützlichkeit des Fragebogens sind zum gegenwärtigen Entwicklungsstand positiv einzuschätzen, insbesondere im Vergleich mit den testtheoretischen Eigenschaften anderer etablierter klinischer Messinstrumente.

Da der Fragebogen als schriftlicher Test mit standardisierter Instruktion konzipiert wurde, ist eine hohe Durchführungsobjektivität sicher gestellt. Die fünfstufige Rating-skala gewährleistet eine eindeutige, objektive Auswertung. Obwohl eine abschließende Beurteilung erst nach einer weiteren klinischen Normierung der Skala erfolgen kann, ist grundsätzlich von einer guten Interpretationsobjektivität auszugehen. Die nach der Methode der Konsistenzanalyse geschätzte Reliabilität weist mit einem Cronbach-Alpha-Koeffizienten von 0,88 einen sehr guten Wert auf. Die inhaltliche Validität kann angesichts des theoriegeleiteten Vorgehens, welches neben einer umfassenden Literaturrecherche auch den Austausch mit Personen aus der Spielerpopulation beinhaltet, als gesichert angenommen werden. Die 19 eingesetzten Items decken wesentliche Aspekte exzessiver Nutzung ab und können als valide eingeschätzt werden. Auch wenn die Spieldauer kein hinreichendes Suchtkriterium darstellt, ist die hohe Korrelation der Skalenwerte mit der angegebenen Nutzungsdauer der Spieler als Hinweis auf die Kriteriumsvalidität zu werten.

Die Ökonomie eines Tests wird anhand von Durchführungszeit, Materialmenge sowie der Einfachheit von Handhabung und Auswertung beurteilt. Die Durchführungsdauer des Fragebogens liegt bei unter sieben Minuten, der Materialverbrauch der Printversion ist mit zwei Papierseiten zu vernachlässigen. Bearbeitung und Auswertung der fünfstufigen Ratingskalen ist als einfach einzustufen. Da bislang noch kein deutsch- oder englischsprachiges Diagnoseinstrument zur Beurteilung der exzessiven Nutzung von Online-Rollenspielen verfügbar ist, die klinische Relevanz des Phänomens aber außer Frage steht, darf das Instrument als nützlich und die Testkonstruktion als wichtiger Schritt gewertet werden.

Die demografischen Merkmale der untersuchten Stichprobe decken sich mit den Befunden anderer Studien zur Online-Rollenspielnutzung. Die Mehrzahl der Spieler war männlich, bei einem Frauenanteil von 14 Prozent. Es zeigt sich ein relativ breites Altersspektrum, bei einem Durchschnittsalter von etwa 24 Jahren. MMORPG-Nutzung betrifft offensichtlich nicht nur Kinder und Jugendliche.

Annähernd die Hälfte der befragten Spieler gaben einen relativ hohen Bildungsstand (Abitur, Hochschulabschluss) an. Verglichen damit erwies sich der Spieleranteil mit niedrigem Bildungsstand (kein Abschluss, Hauptschulabschluss) als gering. Die Angaben zur beruflichen Situation sind vor dem Hintergrund des Durchschnittsalters der Stichprobe zu bewerten. Interessant ist vor allem, dass sich ein erheblicher Anteil der Spieler in einer Ausbildungssituation befand (Schüler, Studenten, Berufsausbildung). Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die oft flexiblere Zeiteinteilung in Ausbildungsphasen die exzessive Nutzung eines Online-Rollenspiels begünstigt. Dass es sich bei dem Aufbau eines MMORPG-Charakters um eine zeitintensive Beschäftigung han-

delt, die hohes Engagement erfordert, bestätigt sich auch in den Angaben der Spielerpopulation. So geben die meisten Spieler an, nur ein einziges MMORPG aktiv zu spielen. Dies entspricht nicht nur den Annahmen bezüglich Identifikation und Rollenübernahme, sondern ist auch Beleg dafür, dass die Nutzung von Online-Rollenspielen sich nicht mit der von herkömmlichen Computer- und Videospiele vergleichen lässt. Die vergleichsweise hohen Anforderungen spiegeln sich in den Angaben zur wöchentlichen Spielzeit wider, die mit durchschnittlich über 20 Stunden den Umfang einer Halbtagsstelle übersteigt. Die vergleichsweise vernachlässigbaren monatlichen Kosten (unter 10 €) sind ein deutlicher Hinweis darauf, dass die negativen Konsequenzen anders als beim pathologischen Glücksspiel vor allem im Zusammenhang mit Sekundärfolgen des Zeitverlustes stehen, die im Extremfall alle Lebensbereiche, Beruf- und Privatleben, betreffen können.

Gegenwärtig erfolgt eine erweiterte Standardisierung und Normierung anhand einer klinischen Stichprobe. Hierzu werden die Skalenwerte betroffener Spieler, deren Diagnose in Anlehnung an Beard im klinischen Interview über Expertenurteile und Therapeuteinschätzungen gesichert wird, zur Präzisierung des *Cut-Off*-Werts für pathologisches Nutzungsverhalten herangezogen.⁴⁸ Als vorläufiger Grenzwert erscheint das 90-Prozent-Perzentil als sinnvolle Orientierungshilfe. Da es sich bei der EORS um das erste MMORPG-spezifische Messinstrument handelt, ist eine Kreuzvalidierung nicht ohne weiteres möglich. Vergleichserhebungen mit allgemeinen Fragebögen zur Internet- und Computerspielsucht werden allerdings im Zuge der weiteren Normierung durchgeführt.

Dem Bemühen um internationale Standardisierung und Vergleichbarkeit entsprechend findet aktuell die Evaluation einer französischen, russischen und chinesischen Übersetzung der Skala statt. Für eine englische und spanische Sprachfassung der EORS liegen bereits erste Daten vor, die mit der deutschen Version vergleichbare psychometrische Eigenschaften aufweisen und eine multilinguale Anwendbarkeit der Skala viel versprechend erscheinen lassen.

Literatur

- BEARD, Keith W. (2005). „Internet addiction: A review of current assessment techniques and potential assessment questions“, *Cyberpsychology and Behavior* 8, 7–14.
- BLOCK, Jerald J. (2008). „Issues for DSM-V: Internet addiction“, *The American Journal of Psychiatry* 165, 306–307.
- CARBONELL, Xavier, Elena GUARDIOLA, Marta BERANUY und Ana BELLÉS (2009). „A bibliometric analysis of the scientific literature on internet, video games, and cell phone addiction“, *Journal of the Medical Library Association* 97, 102–107.
- CHAN, Elaine und Peter VORDERER (2006). „Massively Multiplayer Online Games“, in: Peter VORDERER und Jennings BRYANT (Hrsg.). *Playing video games: Motives, responses, and consequences*. Mahwah, 77–88.
- CHAPPELL, Darren, Virginia EATOUGH, Mark N. O. DAVIES und Mark D. GRIFFITHS (2006). „Everquest – It's just a computer game right? An interpretative phenomenological analysis of online gaming addiction“, *International Journal of Mental Health and Addiction* 4, 205–216.
- CHARLTON, John P. (2002). „A factor-analytic investigation of computer 'addiction' and engagement“, *British Journal of Psychology* 93, 329–344.

⁴⁸ Vgl. Beard (2005).

- CHARLTON, John P. und Ian D. W. DANFORTH (2007). „Distinguishing addiction and high engagement in the context of online game playing“, *Computers in Human Behavior* 23, 1531–1548.
- COLE, Helena und Mark D. GRIFFITHS (2007). „Social interactions in massively multiplayer online role-playing gamers“, *Cyberpsychology and Behavior* 10, 575–583.
- DAVIS, R. A. (2001). „A cognitive-behavioral model of pathological internet use“, *Computers in Human Behavior* 17, 187–195.
- DICKEY, Michele D. (2007). „Game design and learning: a conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation“, *Educational Technology Research and Development* 55, 253–273.
- DOWLING, Nicki A. und Kelly L. QUIRK (2009). „Screening for internet dependence: Do the proposed diagnostic criteria differentiate normal from dependent internet use?“, *Cyberpsychology and Behavior* 12, 21–27.
- GENTILE, Douglas (2009). „Pathological video-game use among youth ages 8 to 18: A national study“, *Psychological Science* 20, 594–602.
- GRIFFITHS, Mark D. und Nigel HUNT (1998). „Dependence on computer games by adolescents“, *Psychological Reports* 82, 475–480.
- GRIFFITHS, Mark D. (2010). „The role of context in online gaming excess and addiction: Some case study evidence“, *International Journal of Mental Health and Addiction* 8, 119–125.
- HUSSAIN, Zaheer und Mark D. GRIFFITHS (2009). „Excessive use of Massivly Multi-Player Online Role-Playing Games: A pilot study“, *International Journal of Mental Health and Addiction* 7, 563–571.
- MEERKERK, Gert-Jan, Regina J. J. M. VAN DEN EIJNDEN und Henk F. L. GARRETSEN (2006). „Predicting compulsive Internet use: it’s all about sex!“, *Cyberpsychology and Behavior* 9, 95–103.
- MEERKERK, Gert-Jan, Regina J. J. M. VAN DEN EIJNDEN, A. A. VERMULST und Henk F. L. GARRETSEN (2009). „The Compulsive Internet Use Scale (CIUS): Some psychometric properties“, *Cyberpsychology and Behavior* 12, 1–6.
- MEREDITH, Alex, Zaheer HUSSAIN und Mark D. GRIFFITHS (2009). „Online gaming: a scoping study of massively multi-player online role playing games“, *Electronic Commerce Research* 9, 3–26.
- MORTENSEN, Torill Elvira (2006). „WoW is the new MUD: Social gaming from text to video“, *Games and Culture* 1, 397–413.
- PARSONS, Jeffrey Michael (2006). *An examination of Massively Multiplayer Online Role-Playing Games as a facilitator of internet addiction*. Iowa City.
- PETERSEN, Karl Uwe, Nina WEYMANN, Yvonne SCHELBE, Roland THIEL und Rainer THOMASIU (2009). *Pathologischer Internetgebrauch – Eine Übersicht zum Forschungsstand. Zwischenbericht an das Bundesministerium für Gesundheit (BMG)*. Hamburg.
- SHAPIRA, Nathan A., Mary C. LESSIG, Toby D. GOLDSMITH, Steven T. SZABO, Martin LAZORITZ, Mark S. GOLD und Dan J. STEIN (2003). „Problematic internet use: Proposed classification and diagnostic criteria“, *Depression and Anxiety* 17, 207–216.
- SHAW, Martha und Donald W. BLACK (2008). „Internet addiction: Definition, assessment, epidemiology and clinical management“, *CNS Drugs* 22, 353–365.
- WILLIAMS, Dmitri, Nick YEE und Scott E. CAPLAN (2008). „Who plays, how much, and why? Debunking the stereotypical gamer profile“, *Journal of Computer-Mediated Communication* 13, 993–1018.
- WOOD, Richard T. A. (2008). „Problems with the concept of video game “addiction”: Some case study examples“, *International Journal of Mental Health and Addiction* 6, 169–178.
- YOUNG, Kimberly S. (1998). *Caught in the net: How to recognize the signs of internet addiction – and a winning strategy for recovery*. New York.



Prof. Dr. Holger Gohlke

Holger Gohlke, geboren 1972, studierte Chemie an der Technischen Universität Darmstadt und Angewandte Informatik an der FernUniversität Hagen. Zur Promotion wechselte er an die Philipps-Universität Marburg, wo er 2000 mit *summa cum laude* mit einer Arbeit zur Bewertung von Protein-Ligand-Wechselwirkungen promoviert wurde. 2001 ging er als Feodor-Lynen-Stipendiat an das Scripps Research Institute, La Jolla, USA, wo er Computermethoden zur Untersuchung von Protein-Protein-Komplexen entwickelte. 2003 erfolgte die Berufung auf eine Juniorprofessur für Molekulare Bioinformatik an der Goethe-Universität Frankfurt, 2008 die Berufung auf eine W2-Professur an der Universität Kiel und 2009 die Berufung auf eine W2-Professur für Pharmazeutische und Medizinische Chemie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Holger Gohlke erhielt 2003 den Promotionspreis der Philipps-Universität Marburg, 2005 den Innovationspreis in Medizinischer und Pharmazeutischer Chemie der GDCh sowie der DPhG und 2009 den Hansch Award der Cheminformatics and QSAR Society. Seine gegenwärtige Forschung zielt auf das Verständnis, die Vorhersage und die Modulation von Interaktionen, an denen biologische Makromoleküle beteiligt sind.

Strukturbasierte Modellierung der molekularen Erkennung auf multiplen Skalen

Einleitung

Die wechselseitige molekulare Erkennung steht am Anfang fast aller Prozesse in biologischen Systemen. Erkannt wurde dies erstmals vor mehr als 100 Jahren durch Emil Fischer, der schrieb, „dass Enzym und Glycosid wie Schloss und Schlüssel zueinander passen müssen, um eine chemische Wirkung aufeinander ausüben zu können“¹. Auch in Paul Ehrlichs Aussage „*Corpora non agunt nisi fixata*“² ist ausgedrückt, dass molekulare Erkennung für die wissenschaftliche Erklärung von Funktion und Fehlfunktion in biologischen Systemen als auch für die Suche von Wirkstoffen (im Folgenden Liganden genannt) den Ausgangspunkt bildet. Wirkstoffe greifen durch Anlagerung an biologische makromolekulare Zielstrukturen (meist Proteine und Nucleinsäuren, im Folgenden allgemein Rezeptoren genannt) in die Abfolge von Stoffwechsel- und Signaltransduktionsprozessen ein.

Wesentlich für das Verständnis von Prozessen der molekularen Erkennung ist die Kenntnis der dreidimensionalen Struktur von biologischen Makromolekülen, die mithilfe der Röntgenstrukturanalyse, NMR-Spektroskopie, Kryoelektronenmikroskopie oder durch computergestützte Strukturvorhersage ermittelt werden kann. Diese Biomakromolekülstrukturen bilden den Ausgangspunkt sowohl für die computergestützte Analyse der energetischen und dynamischen Vorgänge während der molekularen Erkennung als auch für die Vorhersage von Rezeptor-Ligand-Komplexstrukturen.

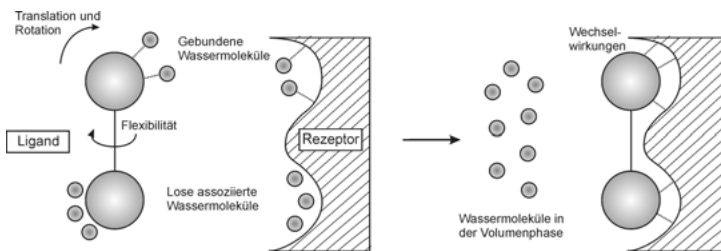


Abb. 1: Übersicht über thermodynamische Beiträge, die bei der Bildung eines Rezeptor-Ligand-Komplexes aus den solvatisierten Edukten auftreten. Neben der Ausbildung von (elektrostatischen) Wechselwirkungen zwischen Protein und Ligand treten Desolvatationseffekte, Reorganisationen in der Solvathülle, Einschränkungen von Flexibilität und Mobilität beziehungsweise neue niederfrequente Schwingungsmoden auf.

¹ Fischer (1894).

² Ehrlich (1913).

Allgemein anerkannt ist, dass bei der nicht-kovalenten Bindung eines Liganden an einen Rezeptor elektrostatische Wechselwirkungen – hierunter fasst man Salzbrücken, Wasserstoffbrückenbindungen, Dipol/Dipol-Wechselwirkungen und Wechselwirkungen zu Metallionen zusammen –, Solvations- und Desolvationsbeiträge sowie die Komplementarität der Raumstrukturen eine Rolle spielen (Abb. 1).³ Diese Beiträge gilt es bei der Modellierung von Prozessen der molekularen Erkennung korrekt zu beschreiben. Eine weitere Herausforderung ergibt sich aus der Tatsache, dass Biomakromoleküle keine starren Körper, sondern flexibel sind, so dass während der molekularen Erkennung Veränderungen ihrer Struktur und Dynamik auftreten können, die wiederum sowohl einen Einfluss auf die Komplementarität der Rezeptor- und Ligandstrukturen als auch auf die Thermodynamik des Bindungsprozesses haben. Ein herausragendes Beispiel ist in dieser Hinsicht HIV-1 TAR RNA (Abb. 2). Für die Modellierung von Prozessen der molekularen Erkennung ist es daher auch wichtig zu wissen, *was* sich in einem Biomakromolekül bewegen kann und *wie* sich etwas bewegt.⁴

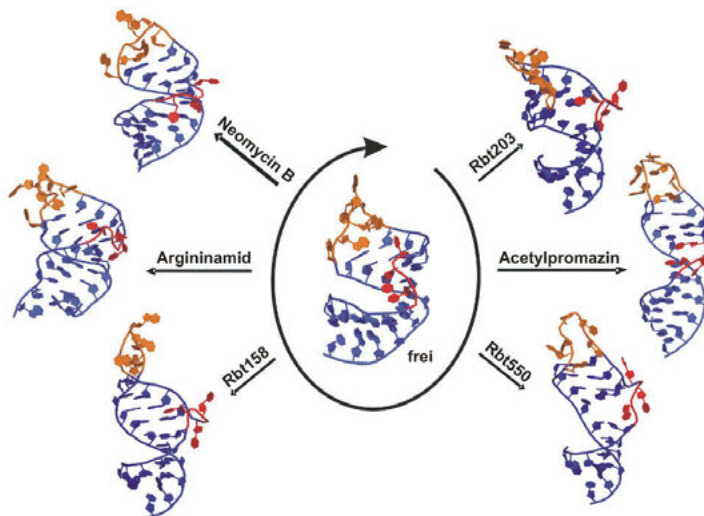


Abb. 2: Strukturen der HIV-1 TAR RNA in ungebundener Form und gebunden an verschiedene Liganden: Argininamid, Acetylpromazin, Neomycin B, Rbt158, Rbt203 und Rbt1550. Die *bulge*- (rot), Schleifen- (orange), und Stammregion (blau) der TAR RNA sind farblich markiert. Ungebundene TAR RNA bildet ein dynamisches Ensemble von sich ineinander umwandelnden Strukturen, das auch ligandgebundene Strukturen enthält. Abbildung adaptiert von Fulle *et al.* (2009a).

Letztlich muss bei der Modellierung von Prozessen der molekularen Erkennung berücksichtigt werden, dass diese sehr verschiedene Längen- und Zeitskalen umfassen können. So sind beispielsweise für das Enzym Adenylatkinase während des katalytischen Zyklus globale strukturelle Veränderungen – bedingt durch Bewegungen ihrer Domänen – beobachtet worden, die auf einer Mikro- bis Millisekundenzeitskala stattfinden.

³ Vgl. Gohlke *et al.* (2002a).

⁴ Vgl. Ahmed *et al.* (2007).

den. Diese Bewegungen sind an lokale strukturelle Fluktuationen des Proteinrückgrates gekoppelt, die auf einer Pico- bis Nanosekundenzeitskala erfolgen.⁵ Für die erfolgreiche Modellierung von Prozessen der molekularen Erkennung müssen daher Ansätze entwickelt und angewendet werden, die die Überbrückung der verschiedenen Skalen ermöglichen und eine für die jeweilige Problemstellung geeignete Balance zwischen Genauigkeit und Effizienz besitzen.

Simulationsansätze auf atomarer Ebene zur Beschreibung der Energetik und Dynamik der molekularen Erkennung

Die Simulation der Moleküldynamik (MD) auf atomarer Ebene und unter Anwendung der Gesetze der klassischen Mechanik ist gegenwärtig der am besten geeignete Ansatz, um detaillierte Informationen über komplexe Prozesse bei der molekularen Erkennung zu erhalten. Umgekehrt liefert eine experimentelle Charakterisierung der Bindung von Liganden an Rezeptoren hervorragende Testfälle für die Simulationsmethoden. Dies gilt insbesondere, wenn nicht nur strukturelle und dynamische Aspekte der Rezeptor-Ligand-Komplexbildung berücksichtigt werden, sondern wenn der Vergleich auch energetische Aspekte beinhaltet.

Fallbeispiel 1: Die Rolle von Fluor bei der molekularen Erkennung von Nucleobasen

Die Substitution von Wasserstoff durch Fluor beeinflusst wesentlich die Eigenschaften organischer Moleküle. Aus diesem Grund werden Fluorsubstitutionen im Bereich der medizinischen Chemie breit eingesetzt, etwa um die metabolische Stabilität, chemische Reaktivität sowie Transport- und Absorptionseigenschaften von Wirkstoffen zu beeinflussen. Im Gegensatz dazu ist die Rolle von „organischem Fluor“ bei der molekularen Erkennung wesentlich weniger gut verstanden.⁶ So führt der Ersatz von Wasserstoff durch Fluor in organischen Molekülen häufig zu den, auf den ersten Blick, widersprüchlichen Effekten der Erhöhung der lokalen Polarität *und* der molekularen Hydrophobizität. Weiterhin ist „organisches Fluor“ trotz seiner hohen Elektronegativität in Gegenwart anderer konkurrierender Heteroatome grundsätzlich nur ein schlechter Wasserstoffbrückenakzeptor, bedingt durch seine geringe Protonenaffinität und Polarisierbarkeit. Dennoch können anziehende C-F \cdots H-X-Dipolwechselwirkungen dann existieren, wenn das „organische Fluor“ sich in einer gut strukturierten molekularen Umgebung befindet, wie sie zum Beispiel in einer Enzymbindetasche oder einem Kristall vorliegen.

Computersimulationen können ein vertieftes Verständnis der Rolle von Fluor bei der molekularen Erkennung liefern. Aus diesem Grund wurden in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. J. W. Engels, Goethe-Universität Frankfurt, MD-Simulationen und Berechnungen der freien Bindungsenthalpie an 12mer-RNA-Duplexen durchgeführt, bei denen jeweils ein zentrales Watson-Crick-Basenpaar durch ein Paar identischer Fluorbenzene ausgetauscht wurde (Abb. 3).⁷ Experimentell bestimmte und berechnete relative freie Bindungsenthalpien stimmten hierbei für die untersuchten

⁵ Vgl. Henzler-Wildman *et al.* (2007).

⁶ Vgl. Müller *et al.* (2007).

⁷ Vgl. Kopitz *et al.* (2008).

Systeme mit einer Abweichung $< 0,4 \text{ kcal mol}^{-1}$ überein und liegen damit im Bereich der „chemischen Genauigkeit“. Bemerkenswerter war jedoch, dass durch eine Komponentenanalyse der relativen freien Bindungsenthalpien verschiedene Ursachen für den inkrementellen Anstieg der Duplexstabilität mit zunehmendem Fluorierungsgrad identifiziert werden konnten. So ist der Anstieg in der freien Bindungsenthalpie beim Übergang von 1→2 und 4→5 durch günstige Lösemittelbeiträge und damit einen *indirekten* Effekt bestimmt. Im Gegensatz dazu resultiert der Anstieg der freien Bindungsenthalpie im Fall der Übergänge 2→3 und 3→4 aus der Ausbildung zusätzlicher günstiger Wechselwirkungen innerhalb der RNA und damit durch einen *direkten* Effekt.

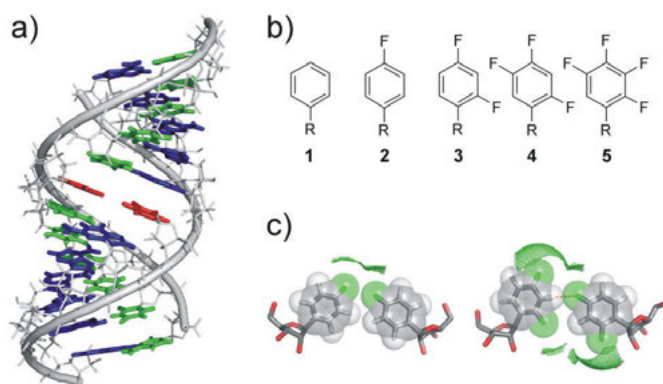


Abb. 3: Modellsystem zur Untersuchung der Rolle von Fluor in der molekularen Erkennung. a) 12mer-RNA-Duplex bei dem die natürlichen Nucleobasen des einen Stranges blau, die des anderen Stranges grün eingefärbt sind. Das zentrale Basenpaar, das aus jeweils identischen nicht-natürlichen Basen (b) gebildet wird, ist in Rot dargestellt. c) Selbstpaare aus 2 und 3, wie sie aus gemittelten Strukturen der MD-Simulation des 12mer-RNA-Duplexes erhalten wurden. Die durch Fluoratome bedingte Lösemittel-zugängliche Oberfläche ist als grünes Netz dargestellt, die C-F...H-C-Wechselwirkung im Fall von 3 als gestrichelte Linie.

Wie lassen sich diese Ergebnisse erklären? Im Fall des *indirekten* Effektes liefern globale molekulare Eigenschaften wie die Lipophilie der Nucleoside oder die molekularen Dipolmomente der Fluorbasen interessanterweise keinen Erklärungsansatz. Stattdessen spiegelt sich der beobachtete Trend in den Unterschieden der durch Fluoratome bedingten Lösemittel-zugänglichen Oberfläche wider, die während der Duplexbildung vergraben – und somit unzugänglich – wird. Dies deutet auf einen lokalen Einfluss der Fluorsubstitution hin und kann mit der schlechten Hydratation von C-F-Dipolen erklärt werden, die einen hydrophoben Charakter der Fluorumgebung bedingt. Im Fall des *direkten* Beitrags zur Duplexstabilisierung konnten schwach anziehende C-F...H-C-Wechselwirkungen zwischen den Fluorbenzenen als stabilisierende Kräfte identifiziert werden. Augenscheinlich bilden die Fluorbenzenpaare innerhalb des RNA-Duplexes ein ausreichend gut strukturiertes supramolekulares System, dass das Auftreten günstiger C-F...H-C-Dipolwechselwirkungen zwischen Selbstpaaren von 3 und 4 fördert.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen konnten in weiterführenden Studien neue nicht-natürliche Basen für den Einbau in RNA vorhergesagt und experimentell bestätigt wer-

den, die bei universeller Paarungsneigung gegenüber einem natürlichen Watson-Crick-Basenpaar nur noch eine geringfügige Destabilisierung eines RNA-Duplex zur Folge haben.⁸ Solche universellen Basen sind wertvolle Hilfsmittel für die Untersuchung der Funktion von Ribozymen und Polymerasen.

Fallbeispiel 2: Aktivierung von Integrin durch Harnstoff

Schon im Fall der in ein RNA-Modellsystem eingebauten Fluorbenzene ist der Einfluss des Lösemittels auf den Prozess der molekularen Erkennung deutlich geworden. Ein ähnlicher Effekt zeigt sich bei der Aktivierung von $\alpha_5\beta_1$ -Integrin durch Harnstoff in perfundierter Rattenleber. Ausgangspunkt der in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe von Prof. D. Häussinger, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, durchgeführten Untersuchung war die Erkenntnis, dass Harnstoff bei hoher Konzentration (100 mM), wie sie im Fall einer Urämie vorliegt, eine Aktivierung des β_1 -Integrinsystems auslösen und nachgeschaltete Signalkomponenten aktivieren kann.⁹ Da Harnstoff mit Proteinstrukturen interagieren kann, lag es nahe, eine unspezifische Wechselwirkung von Harnstoff mit der $\alpha_5\beta_1$ -Integrinstruktur als Ursache für deren Aktivierung anzunehmen.

Diese Annahme konnte durch MD-Simulationen von 3D-Modellen der Ectodomäne von $\alpha_5\beta_1$ -Integrin in Wasser, Harnstoff- und Thioharnstofflösung bestätigt werden. Ausgehend von einer Startstruktur, die in einer gebogenen Konformation vorliegt, bei der sich die „Kopfreion“ des Integrins über dessen „Beinen“ befindet, wurden signifikante Strukturveränderungen für $\alpha_5\beta_1$ -Integrin in Harnstoff- und Thioharnstofflösung festgestellt, nicht jedoch in Wasser (Abb. 4). Diese Veränderungen führen zu einer Streckung der Integrinstruktur. Eine solche Streckung ist nach gegenwärtigen Modellvorstellungen für die Aktivierung von Integrin notwendig.¹⁰ Bemerkenswerterweise stimmt hierbei die bei den MD-Simulationen gemachte Beobachtung eines stärkeren Effektes von Thioharnstoff gegenüber Harnstoff mit dem experimentellen Ergebnis überein.

Bezüglich eines möglichen Mechanismus zeigen die MD-Simulationen von $\alpha_5\beta_1$ -Integrin in Harnstoff- und Thioharnstofflösung ein Spreizen der jeweils aus der α - und β -Untereinheit gebildeten „Beine“, das als erster Schritt für eine Signalvermittlung aus dem Inneren der Zelle angesehen wird. Dies deutet auf geschwächte Wechselwirkungen zwischen den „Beinen“ in Harnstoff- und Thioharnstofflösung im Vergleich zu Wasser hin. Weiterhin müssen Wechselwirkungen zwischen der „Kopfreion“ und einem „Bein“ geschwächt worden sein, damit eine Streckung der Integrinstruktur erfolgen konnte. Die Schwächung dieser Protein-Protein-Wechselwirkungen im Fall von Harnstoff- und Thioharnstofflösungen erfolgt wahrscheinlich durch eine Verminderung hydrophober Wechselwirkungen sowie eine Interferenz mit Wasserstoffbrücken. Im Einklang mit dieser Erklärung steht die Beobachtung, dass vier der zehn am häufigsten während der MD-Simulationen von Harnstoff besetzten Regionen im Bereich zwischen den „Beinen“ beziehungsweise zwischen der „Kopfreion“ und einem der „Beine“ des $\alpha_5\beta_1$ -Integrins liegen (Abb. 4). Allerdings reicht die Schwächung nicht zur Denaturierung einzelner

⁸ Vgl. Koller *et al.* (2010).

⁹ Vgl. Reinehr *et al.* (2010).

¹⁰ Vgl. Xiong *et al.* (2004).

Domänen des $\alpha_5\beta_1$ -Integrins aus, wie es im Fall sehr hoher Harnstoffkonzentrationen (~8 M) zu erwarten wäre.

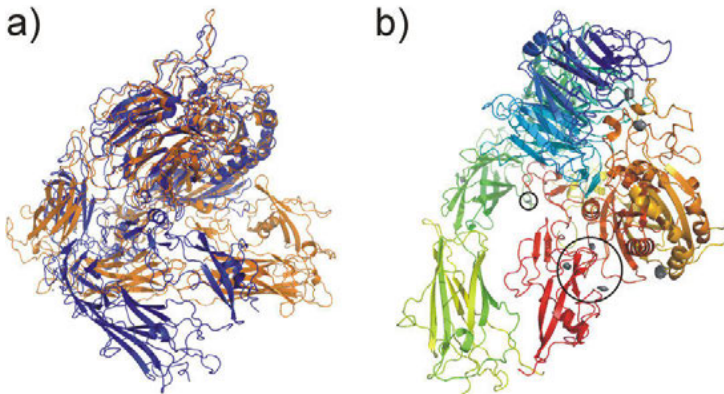


Abb. 4: a) Strukturveränderung der Ectodomäne von $\alpha_5\beta_1$ -Integrin bei der MD-Simulation in Thioharnstofflösung, die zu einer Streckung des Integrins führt. Gezeigt ist die Startstruktur (orange) sowie die Struktur, die nach 100 ns Simulationszeit erhalten wurde (blau). Beide Strukturen sind in der „Kopffregion“ überlagert worden. b) Struktur der Ectodomäne von $\alpha_5\beta_1$ -Integrin mit am häufigsten von Harnstoff während der MD-Simulation besetzten Regionen (graue Isokonturflächen). Regionen zwischen den beiden „Beinen“ sowie zwischen der „Kopffregion“ und einem „Bein“ sind mit Kreisen markiert. Domänen in der α -Untereinheit sind grün/blau angefärbt, Domänen in der β -Untereinheit gelb/rot.

Verknüpfung von Biomakromolekülflexibilität und molekularer Erkennung durch Ansätze aus der Rigiditätstheorie

Bereits das Beispiel der Integrinaktivierung durch Harnstoff zeigte, dass Biomakromoleküle eine intrinsische Fähigkeit besitzen, zwischen konformativ unterschiedlichen Zuständen zu wechseln. Flexibilität und Mobilität sind im Allgemeinen essentiell für die Funktion eines Biomakromoleküls. Obwohl umgangssprachlich häufig synonym verwendet, beschreiben Flexibilität und Mobilität unterschiedliche Phänomene: Flexibilität und das Gegenteil Rigidität kennzeichnen statische Eigenschaften eines Objektes und beschreiben die Möglichkeit, dass sich etwas bewegen kann.¹¹ Mobilität beschreibt dagegen tatsächliche Bewegung unter Angabe ihrer Richtung und Amplitude. Flexibilität ist keine notwendige Voraussetzung für Mobilität, da sich auch starre Bereiche eines Biomakromoleküls, etwa Domänen, im Ganzen bewegen können, sofern sie über Gelenkregionen miteinander verbunden sind. Nichtsdestotrotz ist die Kenntnis darüber, welche Teile eines Biomakromoleküls flexibel oder rigide sind, sehr wertvoll: sie vereinfacht wesentlich die Modellierung von biomakromolekularer Mobilität.

Unter Anwendung von Ansätzen aus den Bereichen der Mathematik, Festkörperphysik und dem Ingenieurwesen ist es möglich, die intrinsische Flexibilität in 3D-molekülartigen (*bond-bending*) Netzwerken zu ermitteln, indem man die Anzahl und Verteilung von Freiheitsgraden bestimmt, die eine Drehbarkeit um Einfachbindungen im Mo-

¹¹ Vgl. Gohlke *et al.* (2006).

lekül beschreiben. Ausgehend von der Struktur eines Biomakromoleküls wird hierzu ein *Bond-bending*-Netzwerk erzeugt, indem Distanz- und Winkelbeschränkungen zwischen durch kovalente Bindungen verknüpfte benachbarte und übernächste Atome eingefügt werden (Abb. 5).¹² Im Fall von Biomakromolekülen sind darüber hinaus noch nicht-kovalente Wechselwirkungen zu berücksichtigen, wie etwa Wasserstoff- und Salzbrücken sowie hydrophobe Interaktionen, da sie maßgeblich deren Rigidität und Flexibilität beeinflussen. Unter Anwendung des *Pebble-game*-Algorithmus,¹³ eines kombinatorischen und rekursiven Algorithmus aus dem Bereich der Graphentheorie, können dann rigide Bereiche und die sie verbindenden flexiblen Regionen im Netzwerk identifiziert werden (Abb. 5). Beachtenswert ist hierbei, dass auch für sehr große Biomakromoleküle, wie etwa das Ribosom, Aussagen zur Flexibilität innerhalb weniger Sekunden bis Minuten verfügbar sind. Zum Vergleich benötigen MD-Simulationen trotz großer methodischer Fortschritte und enormer Entwicklungen im Hardwarebereich für Simulationen mit einer Länge von einigen hundert Nanosekunden selbst für Biomakromoleküle moderater Größe Tage bis Wochen.

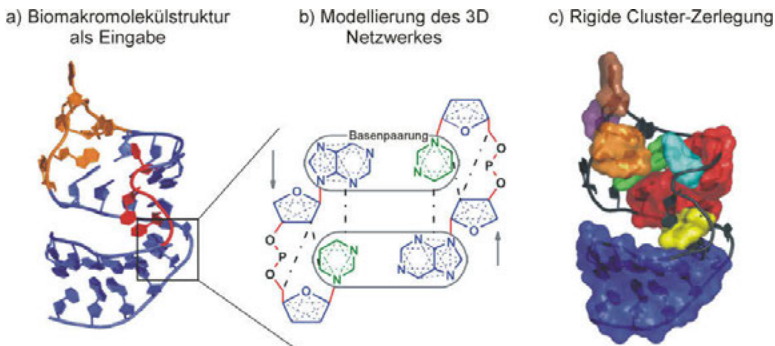


Abb. 5: Vorhersage rigider und flexibler Bereiche am Beispiel der HIV-1 TAR RNA. Ausgehend von einer Biomakromolekülstruktur (a) als Eingabe wird ein 3D-*bond-bending*-Netzwerk erzeugt (b). Hier sind Distanzbeschränkungen zwischen nächsten Nachbarn durch durchgezogene Linien gekennzeichnet, Winkelbeschränkungen zwischen übernächsten Nachbarn durch gestrichelte Linien. Aus Übersichtlichkeitsgründen wurden hierbei Winkelbeschränkungen nur für die Zucker- und Nucleobasengrundgerüste angegeben; Beschränkungen durch Wasserstoffbrücken zwischen den Basen wurden nicht eingezeichnet. Hydrophobe Wechselwirkungen sind als schwarze, gestrichelte Linien gezeichnet. Jede Beschränkung wird dann als Teil eines rigiden Bereichs (grün, blau) beziehungsweise einer flexiblen Verbindung (rot) identifiziert (b). Angewendet auf HIV-1 TAR RNA (PDB code 1ANR) ergibt sich damit die durch Farbcodierung angezeigte Zerlegung in rigide Cluster (c). Abbildung adaptiert von Fulle *et al.* (2009a).

Fallbeispiel: Antibiotikabindung und kotranslationale Kontrolle im ribosomalen Tunnel

Das Ribosom ist die Proteinsynthesemaschine der Zelle. Nach der Peptidbindungsbildung im sogenannten Peptidyltransferasezentrum (PTC) verlässt die wachsende Peptidkette das Ribosom durch den ribosomalen Tunnel, der die gesamte große Untereinheit

¹² Vgl. Jacobs *et al.* (2001).

¹³ Vgl. Jacobs *et al.* (1995).

des Ribosoms mit einer Länge von 100 Å durchzieht. Der Durchmesser des Tunnels beträgt an der engsten Stelle etwa 10 Å.

Einige wichtige Antibiotika unterbinden die Ribosomenaktivität und damit die Peptidsynthese, indem sie in zwei Bindetaschen nahe bei dem PTC beziehungsweise im Zentrum des Tunnels binden und so den Durchtritt der Peptidkette durch den Tunnel behindern. Die Antibiotikabindestellen sind in beiden Fällen durch das Vorhandensein sequentiell benachbarter Nukleobasen charakterisiert. Diese bilden eine hydrophobe Tasche aus, die mit ebenfalls hydrophoben Bereichen der Antibiotikamoleküle wechselwirken. Geringfügige strukturelle Unterschiede in den Bindestellen von Ribosomen aus Prokaryonten und Eukaryonten bedingen hierbei die für eine klinische Anwendung notwendige Selektivität der Antibiotika. Interessanterweise wirken sich diese strukturellen Unterschiede auch auf Flexibilitätscharakteristika der Antibiotikabindestellen aus.¹⁴ So zeigen die glycosidischen Bindungen der Bindestellen-bildenden Nukleotide im Fall einer Eukaryonten-ähnlichen Ribosomenstruktur von *H. marismortui* einen dualen Flexibilitätscharakter: eine Bindung ist flexibel, die andere ist rigide. Im Falle eubakterieller Ribosomen wurden dagegen beide glycosidische Bindungen als rigide identifiziert. Diese Flexibilitätsunterschiede korrespondieren mit Unterschieden in der Weite der die Bindestelle ausbildenden Taschen: im Vergleich zur *H. marismortui*-Struktur ist die Tasche nahe dem PTC bei den eubakteriellen Strukturen räumlich weiter ausgedehnt. Während also für die Bindung eines Antibiotikums an die *H. marismortui*-Struktur eine durch den dualen Flexibilitätscharakter mögliche Weitung nötig wäre, sind die eubakteriellen Taschen bereits ausreichend vorgeformt und durch den rigiden Charakter ihrer Nukleotide stabilisiert. Im Fall der *H. marismortui*-Struktur wird für die Weitung ein für die Antibiotikabindung ungünstiger Energiebetrag benötigt, der im Fall der eubakteriellen Strukturen nicht anfällt. Dies mag als ein Erklärungsgrund dienen, warum Eubakterien sensitiver auf solche Antibiotika reagieren als der Organismus *H. marismortui*. Insgesamt zeigt diese Analyse, dass zur Beurteilung von Antibiotikaselektivität nicht nur Unterschiede in den Wechselwirkungen zwischen Antibiotikum und Ribosom betrachtet werden dürfen, sondern auch Flexibilitätsunterschiede der Bindestellen berücksichtigt werden müssen.

Der ribosomale Tunnel ist nicht nur am Peptidtransport und der Bindung von Antibiotika beteiligt, sondern auch an der kotranslationalen Elongationsregulation. Hierbei kommt es zu einer Wechselwirkung bestimmter wachsender Peptidketten mit Tunnelkomponenten, die zu einem Aussetzen der Peptidsynthese führen. Mittels Kryoelektronenmikroskopie an Ribosomen aus *E. coli* konnte gezeigt werden, dass es hierbei zu einer Kaskade von strukturellen Veränderungen in der ribosomalen RNA kommt, die ausgehend von den Peptidketten-induzierten konformationellen Veränderungen im Tunnel durch die große Untereinheit verlaufen und auch noch die kleine Untereinheit beeinflussen.¹⁵ Nach welchem Mechanismus verläuft diese Informationsweiterleitung in der Ribosomenstruktur?

Um dieser Frage nachzugehen machten wir uns zu nutze, dass es innerhalb eines rigiden Clusters eine Hierarchie von Regionen unterschiedlicher Stabilität gibt. Um diese Hierarchie zu identifizieren, wird das 3D-Netzwerk des Ribosoms „aufgeschmolzen“,

¹⁴ Vgl. Fulle *et al.* (2009b).

¹⁵ Vgl. Mitra *et al.* (2006).

indem nacheinander Wasserstoffbrücken mit zunehmender Stärke aus dem Netzwerk entfernt werden.¹⁶ Im Fall der großen ribosomalen Untereinheit führte dies zur Identifizierung derjenigen Substrukturen, die lediglich schwach an den Kernbereich der Untereinheit gekoppelt sind (Abb. 6). Bemerkenswerterweise wurden durch diese Analyse diejenigen Regionen identifiziert, für die auch signifikante Konformationsveränderungen mittels der Kryoelektronenmikroskopie festgestellt worden waren. Weiterhin konnte mit dieser Analyse vorhergesagt werden, dass eine Informationsweiterleitung aus dem Tunnelbereich zu Bereichen mit experimentell gefundenen Konformationsveränderungen über mechanisch gekoppelte und in sich strukturell stabile Regionen erfolgt. Diese Weiterleitung erinnert dabei an einen Domino-artigen Effekt und erfolgt in einem Fall bis zu einer Distanz von $> 100 \text{ \AA}$ durch die große Untereinheit. Kürzlich erschienene experimentelle Studien haben die Existenz einiger der von uns vorgeschlagenen Informationsweiterleitungspfade bestätigt.¹⁷

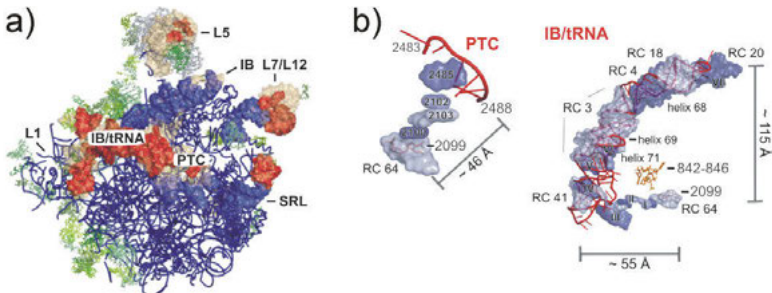


Abb. 6: Signalweiterleitung ausgehend vom ribosomalen Tunnel, die zum Aussetzen der weiteren Peptidsynthese führt. Hierbei interagiert das SecM-Peptid mit den Basen G2099 und C842-A846 in der Tunnelwand. a) Der größte rigide Cluster der großen ribosomalen Untereinheit ist als Rückgrat-Repräsentation in Blau dargestellt. Regionen, für die experimentell Konformationsänderungen nach Interaktion mit dem SecM-Peptid festgestellt wurden, sind in einer Oberflächenrepräsentation angegeben. Hierbei sind Teile des rigid Cluster blau gefärbt; mobile Regionen, die sich vom rigid Cluster ablösen, sind orange gefärbt. b) Signalweiterleitung durch strukturell stabile Regionen (angegeben in Oberflächenrepräsentation), ausgehend von induzierten Konformationsveränderungen im Tunnel (orange), die bis zum PTC (linke Abbildung) beziehungsweise zur tRNA-Region (rechte Abbildung) reichen.

Ansätze aus der Theorie elastischer Netzwerke zur Modellierung von Proteinmobilität während der molekularen Erkennung

Die Flexibilitätsanalyse erlaubt keine Aussage über Richtungen und Bewegungen von Teilstrukturen der Biomakromoleküle zu treffen, liefert aber, ausgehend von einer atomaren Repräsentation des Moleküls, eine Zerlegung in rigide Bereiche und sich dazwischen befindende flexible Regionen. Basierend auf dieser „Grobkörnigkeit“ (*coarse-graining*) können Algorithmen entwickelt werden, die eine effiziente Modellierung von

¹⁶ Vgl. Fulle *et al.* (2009b).

¹⁷ Vgl. Seidelt *et al.* (2009) sowie Vasquez-Laslop *et al.* (2010).

großen konformativen Veränderungen von Biomakromolekülen erlauben. Die Vorhersage von Biomakromolekülmobilität ist, wie im Fall des Integrins gezeigt, nicht nur für das Verständnis ihrer Funktion wesentlich, sondern auch für die Vorhersage makromolekularer Komplexe sowie im strukturbasierten Wirkstoffdesign von erheblicher Bedeutung.

Fallbeispiel 1: Multiskalenmodellierung von Proteinmobilität

In diesem Zusammenhang haben wir den aus drei Schritten bestehenden Ansatz NMSim zur Multiskalenmodellierung makromolekularer konformativer Veränderungen entwickelt.¹⁸ Im ersten Schritt erfolgt eine Flexibilitätsanalyse des zu untersuchenden Biomakromoleküls wie oben beschrieben. Im Gegensatz zu alternativen Verfahren führt die dabei erhaltene „natürliche Grobkörnung“ zu rigiden Clustern, die nicht nur sequentiell benachbarte Reste oder Sekundärstrukturen enthalten.¹⁹ In einem zweiten Schritt werden dynamische Eigenschaften des Moleküls unter Anwendung von Ansätzen aus der Elastizitätstheorie ermittelt. Hierzu wird das Biomakromolekül als elastisches Netzwerk bestehend aus durch Federn miteinander verbundenen Atomen modelliert. Die zuvor erhaltene Grobkörnung wird berücksichtigt, indem in diesem Netzwerk für rigide Cluster nur Starrkörperbewegungen erlaubt werden, wohingegen die Verbindungen dazwischen als vollständig flexibel angesehen werden. Das Ergebnis der Analyse des elastischen Netzwerkmodells sind Richtungen bevorzugter (energetisch günstiger) Bewegungen der Biomakromolekülatome. Vergleichsstudien zeigen, dass diese berechneten Richtungen mit tatsächlich beobachteten Molekülbewegungen sehr gut übereinstimmen.²⁰ Im abschließenden Schritt werden dann neue Molekülkonformationen erzeugt, indem, ausgehend von einer Startstruktur, das Molekül entlang der ermittelten Richtungen bevorzugter Bewegungen deformiert wird. Die neu erzeugte Molekülkonformation wird sodann iterativ korrigiert, so dass Atome nicht sterisch überlappen beziehungsweise stereochemische oder nicht-kovalente Beschränkungen nicht verletzt werden. Wird das Verfahren über alle drei Schritte wiederholt angewendet, entsteht auf diese Weise eine Abfolge energetisch günstiger Konformationen des Biomakromoleküls.

Der NMSim-Ansatz wurde erfolgreich zur Generierung ligand-gebundener Konformationen von Proteinen verwendet, wobei in allen Fällen von ungebundenen Startstrukturen ausgegangen wurde. Die modellierten strukturellen Veränderungen umfassen hierbei sowohl Domänen- als auch Loopbewegungen (Abb. 7).²¹ Solcherart erzeugte Proteinkonformationen können dann in Verfahren zur Generierung von Komplexen aus Biomakromolekülen und Liganden (Dockingverfahren) eingesetzt werden, bei denen beide Moleküle als flexibel angesehen werden.²² Derartige Dockingverfahren sind für das strukturbasierte Wirkstoffdesign von hoher Bedeutung.

¹⁸ Vgl. Ahmed *et al.* (2009).

¹⁹ Vgl. Ahmed *et al.* (2006).

²⁰ Vgl. Ahmed *et al.* (2010).

²¹ Ahmed und Gohlke, unveröffentlichte Ergebnisse.

²² Vgl. Ahmed *et al.* (2007).

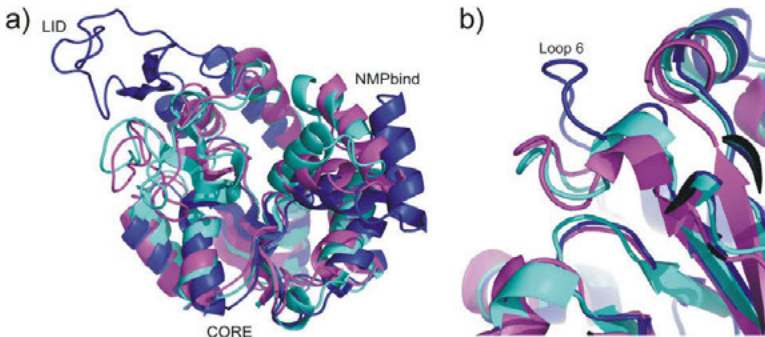


Abb. 7: Überlagerung der ungebundenen (blau), ligand-gebundenen (cyan) und der mittels des NMSim-Ansatzes erzeugten Proteinkonformation (violett), die der ligand-gebundenen am ähnlichsten ist. a) Adenylylkinase; b) Triosephosphatisomerase.

Fallbeispiel 2: Modellierung von Bewegungen in Bindetaschen mit Hilfe elastischer Potentialgitter

Im Hinblick auf die Entwicklung eines solchen Dockingverfahrens wurde die Idee der Verwendung einer elastischen Netzwerksrepräsentation zur Modellierung von Proteinbewegungen in einem neuartigen Ansatz auf den Bereich der Bindetasche von Proteinen und RNA-Strukturen ausgedehnt.²³ Hierzu wurden Interaktionen zwischen den Biomakromolekülen und potentiellen Liganden auf einem 3D-Gitter abgebildet. Dieses Gitter wurde unter Verwendung eines Ansatzes aus der Elastizitätstheorie im Sinne eines Stückes Gummi beschrieben, das mit Federn an die Bindetaschenatome der Biomakromoleküle gekoppelt wurde. Bewegungen der Bindetasche der Biomakromolekülstrukturen setzen sich somit in das deformierbare Gitter hinein fort (Abb. 8). Für eine Bewertung von in die Bindetasche platzierten Liganden müssen bei dabei erfolgenden Adaptationen der Proteinstruktur nun nicht mehr Wechselwirkungen zu allen umliegenden Bindetaschenatomen neu evaluiert werden. Stattdessen werden vorherberechnete Wechselwirkungen an den im Bindetaschenbereich verschobenen Gitterpunkten abgetastet. Angewendet auf pharmakologisch wichtige Zielstrukturen der HIV-1-Protease sowie der Kinasen CAPK, CDK2 und LCK konnten damit Liganden mit Erfolgsraten von 67 bis 100 Prozent in die Proteinstrukturen platziert werden.

Ausblick

Die hier dargestellten Beispiele zeigen, mit welcher unterschiedlichen theoretischen und computergestützten Ansätzen Vorgänge bei der molekularen Erkennung untersucht werden, um den dabei auftretenden Längen- und Zeitskalen gerecht zu werden. Das vorhandene Methodenspektrum zusammen mit Entwicklungen im Hardwarebereich erlaubt es mittlerweile, nicht mehr nur retrospektiv Vorgänge bei der molekularen Erkennung zu untersuchen, sondern Vorhersagen zu tätigen, die wiederum Experimente beeinflussen können. In Bezug auf eigene Arbeiten existieren hierzu ermutigende

²³ Vgl. Kazemi *et al.* (2009).

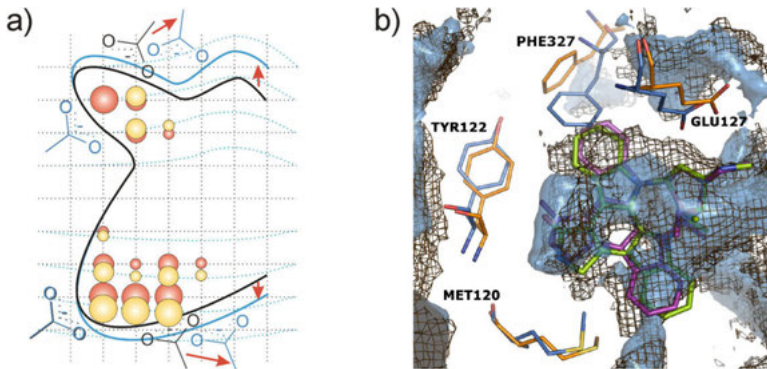


Abb. 8: a) Schematische Darstellung der räumlichen Deformation eines Wechselwirkungsfeldes in einer Binde-tasche durch Bewegungen der umliegenden Atome. Diese Deformation wird unter Verwendung irregu-lärer, deformierbarer 3D-Gitter modelliert.

b) Platzierung des Liganden Staurosporin in das Wechselwirkungsfeld der Kinase CAPK, das für die ungebundene Struktur erzeugt wurde (blau) und zur gebundenen Struktur deformiert wurde (orange). Die experimentell bestimmte Struktur des Stausporins ist in Grün dargestellt, die durch Platzierung in die deformierten Gitter gefundene Lösung in Violett. Die strukturelle Abweichung zwischen beiden Strukturen beträgt 0,64 Å. Abbildung adaptiert von Kazemi *et al.* (2009).

Beispiele aus den Bereichen der Protein-Ligand²⁴ und Protein-Protein-Interaktionen²⁵ sowie mit RNA²⁶ als Rezeptor. Für das Verstehen, Vorhersagen und Modulieren von In-teraktionen, an denen Biomakromoleküle beteiligt sind, stehen somit spannende Zeiten an. Oder um es mit Georg Whitesides Worten zu sagen: “We are certainly not close to the end of the problem, but we are at least at the beginning.”²⁷

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern seiner Arbeitsgrup-pe, die an den dargestellten Projekten beteiligt sind oder waren.

Literatur

- AHMED, A. und H. GOHLKE (2006). „Multi-scale modeling of macromolecular conformational changes combining concepts from rigidity and elastic network theory“, *Proteins* 63, 1038–1051.
- AHMED, A. , S. KAZEMI und H. GOHLKE (2007). „Protein flexibility and mobility in structure-based drug design“, *Frontiers in Drug Design and Discovery* 3, 455–476.
- AHMED, A. und H. GOHLKE (2009). „Multiscale modeling of macromolecular conformational changes“, in: P. NITHIARASU, R. LÖHNER und R. v. LOON (Hrsg.). *1st International Conference on Computational & Mathematical Biomedical Engineering (CMBE09)*. Swansea, 219–222.

²⁴ Vgl. Gohlke *et al.* (2002b).

²⁵ Vgl. Wichmann *et al.* (2010).

²⁶ Vgl. Koller *et al.* (2010).

²⁷ Whitesides *et al.* (2005).

- AHMED, A. , S. VILLINGER und H. GOHLKE (2010). „Large-scale comparison of protein essential dynamics from molecular dynamics simulations and coarse-grained normal mode analyses“, *Proteins* 78, 3341–3352.
- EHRlich, P. (1913). „Address in pathology on chemotherapeutics: Scientific principles, methods and results“, *Lancet* II, 445–451.
- FISCHER, E. (1894). „Einfluß der Konfiguration auf die Wirkung der Enzyme“, *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft* 27, 2985–2993.
- FULLE, S. und H. GOHLKE (2009a). „Constraint counting on RNA structures: Linking flexibility and function“, *Methods* 49, 181–188.
- FULLE, S. und H. GOHLKE (2009b). „Statics of the ribosomal exit tunnel: Implications for cotranslational peptide folding, elongation regulation, and antibiotics binding“, *Journal of Molecular Biology* 387, 502–517.
- GOHLKE, H. und G. KLEBE (2002a). „Approaches to the description and prediction of the binding affinity of small-molecule ligands to macromolecular receptors“, *Angewandte Chemie International Edition* 41, 2644–2676.
- GOHLKE, H. , D. GÜNDISCH, S. SCHWARZ, G. SEITZ, M. C. TILOTTA und T. WEGGE (2002b). „Syntheses and nicotinic binding studies on enatiopure diazine analogs of the novel (2-chloro-5-pyridyl)-9-azabicyclo[4.2.1]-non-2-ene UB165“, *Journal of Medicinal Chemistry* 45, 1064–1072.
- GOHLKE, H. und M. F. THORPE (2006). „A natural coarse graining for simulating large biomolecular motion“, *Biophysical Journal* 91, 2115–2120.
- HENZLER-WILDMAN, K. A. , M. LEI, V. THAI, S. J. KERNS, M. KARPLUS und D. KERN (2007). „A hierarchy of timescales in protein dynamics is linked to enzyme catalysis“, *Nature* 450, 913–916.
- JACOBS, D. J. und M. F. THORPE (1995). „Generic rigidity percolation: The pebble game“, *Physical Review Letters* 75, 4051–4054.
- JACOBS, D. J. , A. J. RADER, L. A. KUHN und M. F. THORPE (2001). „Protein flexibility predictions using graph theory“, *Proteins* 44, 150–165.
- KAZEMI, S. , D. M. KRUGER, F. SIROCKIN und H. GOHLKE (2009). „Elastic potential grids: Accurate and efficient representation of intermolecular interactions for fully flexible docking“, *ChemMedChem* 4, 1264–1268.
- KOLLER, A. N. , J. BOZILOVIC, J. W. ENGELS und H. GOHLKE (2010). „Aromatic N vs. aromatic E: Bioisosterism discovered in RNA base pairing interactions leads to a novel class of universal base analogues“, *Nucleic Acids Research* 38, 3133–3146.
- KOPITZ, H. , A. ZIVKOVIC, J. W. ENGELS und H. GOHLKE (2008). „Determinants of the unexpected stability of RNA fluorobenzene self pairs“, *ChemBioChem* 9, 2619–2622.
- MITRA, K. , C. SCHAFFITZEL, F. FABIOLA, M. S. CHAPMAN, N. BAN und J. FRANK (2006). „Elongation arrest by SecM via a cascade of ribosomal RNA rearrangements“, *Molecular Cell* 22, 533–543.
- MULLER, K. , C. FAEH und F. DIEDERICH (2007). „Fluorine in pharmaceuticals: Looking beyond intuition“, *Science* 317, 1881–1886.
- REINEHR, R. , H. GOHLKE, A. SOMMERFELD, S. VOM DAHL und D. HÄUSSINGER (2010). „Activation of integrins by urea in perfused rat liver“, *Journal of Biological Chemistry* 285, 29348–29356.
- SEIDELT, B. , C. A. INNIS, D. N. WILSON, M. GARTMANN, J. P. ARMACHE, E. VILLA, L. G. TRABUCO, T. BECKER, T. MIELKE, K. SCHULTEN, T. A. STEITZ und R. BECKMANN (2009). „Structural insight into nascent polypeptide chain-mediated translational stalling“, *Science* 326, 1412–1415.

- VAZQUEZ-LASLOP, N. , H. RAMU, D. KLEPACKI, K. KANNAN und A. S. MANKIN (2010). „The key function of a conserved and modified rRNA residue in the ribosomal response to the nascent peptide“, *EMBO Journal* 29, 3108–3117.
- WHITESIDES, G. M. und V. M. KRISHNAMURTHY (2005). „Designing ligands to bind proteins“, *Quarterly Reviews of Biophysics* 38, 385–395.
- WICHMANN, C. , Y. BECKER, L. CHEN-WICHMANN, V. VOGEL, A. VOJTKOVA, J. HERGLOTZ, S. MOORE, J. KOCH, J. LAUSEN, W. MANTELE, H. GOHLKE und M. GREZ (2010). „Dimer-tetramer transition controls runx1/eto leukemogenic activity“, *Blood* 116, 603–613.
- XIONG, J. P. , T. STEHLE, S. L. GOODMAN und M. A. ARNAOUT (2004). „A novel adaptation of the integrin psi domain revealed from its crystal structure“, *Journal of Biological Chemistry* 279, 40252–40254.

Philosophische Fakultät

Dekanat



Univ.-Prof. Dr. Hans Theo Siepe
Dekan



Univ.-Prof. Dr. Bruno Bleckmann
Prodekan



Dr. Joachim Koblitz
Studiendekan



Prof. Dr. Frank Leinen

Frank Leinen arbeitet seit 1999 an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf als Professor für Romanistische Literaturwissenschaft. Im Mittelpunkt seiner lateinamerikanistischen Interessen steht die Mexikanistik, hier vor allem die Erörterung kulturtheoretischer und -philosophischer Fragestellungen sowie die Analyse der Gegenwarts- und Populärliteratur. Im Bereich der spanischen Philologie widmet er sich insbesondere der Untersuchung des Schreibens unter den Bedingungen der Zensur. Seine Forschungen zur französischen Literatur sowie zum zeitgenössischen französischen und spanischen Film beschäftigen sich mit der interkulturellen Hermeneutik, dem Postkolonialismus sowie der Thematisierung transkultureller Prozesse. Einen weiteren Arbeitsschwerpunkt bildet die experimentelle *Bande Dessinée* Frankreichs und Belgiens. In Vorbereitung ist derzeit die Edition eines Sammelbandes zum Thema „México 2010: 200 Jahre Unabhängigkeit – 100 Jahre Mexikanische Revolution. Kultur in Bewegung – Mythen auf dem Prüfstand“ sowie die kritische Edition des *Journal d'un voyageur pendant la guerre*, George Sands Tagebuch aus der Zeit des Deutsch-Französischen Kriegs von 1870/1871.

FRANK LEINEN

Mexiko 1810 – 1910 – 2010: Entwicklungen, Perspektiven, Problemfelder¹

Das Jahr 2010 steht in Lateinamerika im Zeichen der Feierlichkeiten zum *Bicentenario de la Independencia* (200 Jahre Unabhängigkeit), zudem begeht Mexiko den *Centenario de la Revolución Mexicana* (100 Jahre Mexikanische Revolution). Der Düsseldorfer Mexikanistik bieten beide Jubiläen einen idealen Anlass, um das Erinnern an die Entwicklung Mexikos seit 1810 mit der Kommentierung der Gegenwart zu verknüpfen. Die in diesem Beitrag erfolgende Thematisierung von Kontinuitäten und Brüchen, von ungelösten Problemen und visionären Entwürfen, soll in diesem Sinne den Blick schärfen für das kulturelle, gesellschaftliche und politische Profil des gegenwärtigen Mexiko. In dieser Perspektive ergeben sich aber auch Hinweise auf einige Problemfelder, denen sich das Mexiko der Zukunft stellen muss.

Aus diesem Anliegen resultiert die Notwendigkeit, vorab auf einige zentrale methodische und theoretische Grundsätze zum Thema „Gedächtnis und Erinnerung“ hinzuweisen. Gedächtnis und Erinnerung erweisen sich als Produkte eines fortwährenden Prozesses aus Speicherung, Abrufung und Mitteilung, wobei die Quellen, aus denen sie schöpfen, durch den gesellschaftlichen und politischen Diskurs initiiert und inspiriert sind – sei es als Bestätigung dieses Diskurses, sei es als Hinterfragung. Die Erinnerung ist somit mit der Legitimation oder Hinterfragung von Herrschaft verknüpft. Im erstgenannten Sinne dienen offizielle Gedenk- oder Jahrestage ausschließlich der Perspektivierung der Vergangenheit, der Kontinuierung kollektiven Wissens und der (Re-)Produktion kultureller Identität.² Gerade für die nach Lévi-Strauss' Kriterien zumindest bis Ausgangs des 20. Jahrhunderts als „kalt“ zu bezeichnende Gesellschaft Mexikos,³ wo eine Einheitspartei rund sieben Jahrzehnte lang das Erbe der Revolution zu monopolisieren versuchte, gilt uneingeschränkt die folgende Aussage Jan Assmanns:

Die Herrscher usurpieren nicht nur die Vergangenheit, sondern auch die Zukunft, sie wollen erinnert werden, setzen sich in ihren Taten Denkmäler, sorgen, dass diese Taten erzählt, besun-

¹ Erweiterte Fassung des Eröffnungsvortrags zu der im Sommersemester 2010 angebotenen Ringvorlesung des Instituts für Romanistik zum Thema: „BiCentenario: 200 Jahre Unabhängigkeit – 100 Jahre Mexikanische Revolution. Kultur in Bewegung – Mythen auf dem Prüfstand“.

² Vgl. Assmann (1992: 57).

³ „Kalte“ Gesellschaften „versuchen dank den Institutionen, die sie sich geben, auf gleichsam automatische Weise die Wirkung zu annullieren, die die historischen Faktoren auf ihr Gleichgewicht und ihre Kontinuität haben könnten [...]. Das Ziel der ‚kalten‘ Gesellschaften ist es, so zu verfahren, dass die Ordnung der zeitlichen Aufeinanderfolge den Inhalt jedes einzelnen Elements so wenig wie möglich beeinflusst. Ohne Zweifel gelingt ihnen dies nur unvollkommen; aber sie setzen sich diese Norm“ (Lévi-Strauss 1973: 270).

gen, in Monumenten verewigt oder zumindest archivarisch dokumentiert werden. Herrschaft ‚legitimiert sich retrospektiv und verewigt sich prospektiv‘.⁴

Die offizialisierte Erinnerung an die Vergangenheit versieht daher historische Entwicklungen mit Kausalitäten, um kontinuiertsstiftend und handlungsorientierend zu wirken. Die hierbei zum Tragen kommenden Riten und Mythen umschreiben nicht nur den Sinn der nationalen und kulturellen Wirklichkeit, sondern schaffen Wirklichkeit, um Legitimität zu begründen, Kontinuität zu stiften und der „gesellschaftlichen Selbstverständigung“⁵ zu dienen.

Angesichts dieses Sachverhalts möchten die folgenden Auslegungen der Entwicklungen um 1810 und 1910 die Fallstricke diskursiver Erinnerungskonstruktionen möglichst umgehen. Sie fügen sich zugleich in das Bemühen um eine „Kultur der Anerkennung von Anderssein und Differenz“⁶ ein, so dass sie sich im Bewusstsein um die Optionen und Grenzen einer interkulturellen Hermeneutik auf der Schwelle⁷ zwischen dem europäischen „Hier“ und dem mexikanischen „Dort“ verorten. Das Nachdenken über die mexikanische Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft vermittelt somit *eine* Perspektive von vielen anderen möglichen, es steht für den Versuch einer Annäherung.

1810: von der Rebellion zur Unabhängigkeit

Zum genauen Ablauf der Ereignisse vom 15. auf den 16. September 1810 liegen keine sicheren Quellen vor, und so vertritt die offizielle mexikanische Historiographie die Version, dass die Rebellion gegen die spanische Kolonialregierung im Dorf Dolores mit der flammenden Rede des Dorfpfarrers Miguel Hidalgo ihren Anfang nahm. Hidalgos Aufruf ging als „Grito de Dolores“ in die mexikanische Geschichte ein: „¡Viva la religión católica! ¡Viva Fernando VII! ¡Viva la Patria! y ¡Viva y reine por siempre en este Continente Americano nuestra sagrada patrona, la Santísima Virgen de Guadalupe! ¡Muera el mal gobierno!“⁸ Sollte dieses Zitat korrekt sein, so forderte der den Idealen der Aufklärung nahestehende Priester⁹ zunächst noch nicht die Unabhängigkeit von Spanien, sondern lediglich eine politische Reform. Darüber hinaus wollte er auf die Unterdrückung und Ausbeutung der indigenen Bevölkerung hinweisen und zur Beseitigung von Ungerechtigkeiten aufrufen. Seine sozialreformerischen Gedanken fanden jedoch nicht die Zustimmung seiner kreolischen Unterstützer, die zunächst erhofft hatten, mit Hidalgos Hilfe im Vizekönigtum Neu-Spanien die Machtverhältnisse zu ihren Gunsten verschieben zu können. Aufgrund dieser Widerstände brach seine Rebellion

⁴ Assmann (1992: 71).

⁵ Luhmann (1985: 26).

⁶ Rüsen (1999: 40).

⁷ Die Schwellenmetaphorik verbuchte in den letzten Jahren eine immer intensivere Beachtung, sei es in phänomenologischer Hinsicht bei Waldenfels (1990: 28–40; 1999: 9–15), in der postkolonialen Theoriebildung durch die Modellierung des *third space* bei Bhabha (2000: 56–58) oder in der postmodernen Geschichtsphilosophie bei Agamben (2002: 37 und 140).

⁸ Zitiert nach Lemoine (1978: 42; „Es lebe der katholische Glaube! Es lebe Ferdinand VII.! Es lebe das Vaterland, und es lebe und herrsche für immer auf diesem Amerikanischen Kontinent unsere heilige Herrin, die allerheiligste Jungfrau von Guadalupe! Tod der schlechten Regierung!“ Aus dem Spanischen übertragene Zitate sind Übersetzungen des Verfassers).

⁹ Im spanischen Kulturkreis fehlten die religions- und weitestgehend auch die kirchenkritischen Dimensionen der Aufklärung (Macías Delgado 1990).

schon 1811 zusammen; Hidalgo und seine Mitstreiter Allende und Aldana wurden hingerichtet. Der gewaltsame Tod des populären Priesters förderte die Tendenz, ihn zu einer nationalen Ikone zu erheben.¹⁰

Die Ereignisse von Dolores haben ihre Vorgeschichte, deren Kenntnis für ein vertieftes Verständnis unabdingbar ist.¹¹ Mit einer Reform der Kolonialverwaltung und dem Einsetzen von Intendanten, die der spanischen Krone unmittelbar unterstellt waren, hatte Spanien vor der Erhebung Hideos einmal mehr deutlich gemacht, dass der Primat der Entscheidungsbefugnis über die Besitztümer ausschließlich in Madrid lag. Die Kreolen, in Amerika geborene Nachfahren von Spaniern, behielten zwar ihre Privilegien gegenüber der indigenen Bevölkerung und den Mestizen, doch verringerten sich die Möglichkeiten ihrer ohnehin begrenzten politischen Partizipation. So hatte die spanische Kolonialregierung schon 1771 insbesondere in den Stadträten die politische Repräsentation der Kreolen durch die Einsetzung spanientreuer Mitglieder eingeschränkt. Gleichzeitig gelangten im 18. Jahrhundert die Gedanken der Aufklärung auch nach Lateinamerika, mit der Folge, dass die Kreolen zunehmend eigene politische Rechte einforderten und in kultureller Hinsicht die Führerschaft beanspruchten. Das wachsende kreolische Selbstbewusstsein gründete nicht zuletzt auf dem Bewusstsein, in zivilisatorischer Hinsicht Europa zumindest ebenbürtig zu sein. Alexander von Humboldt nennt einige Argumente für diese positive Selbstwahrnehmung:

Aucune ville du nouveau continent, sans en excepter celles des Etats-Unis, n'offre des établissements scientifiques aussi grands et aussi solides que la capitale du Mexique. Je me borne à nommer ici l'Ecole des mines [...] et l'Académie de peinture et de sculpture. [...] Quels beaux édifices ne trouve-t-on pas déjà à Mexico, et même dans les villes de province, à Guanaxuato et à Queretaro! Ces monumens, qui souvent coûtent un million à un million et demi de francs, pourroient figurer dans les plus belles rues de Paris, de Berlin ou de Pétersbourg.¹²

Der Geist der Rebellion gegen das Mutterland wurde auch durch konkrete äußere Ereignisse genährt, insbesondere durch die Unabhängigkeit der britischen Kolonien in Nordamerika, die sich 1776 eine auf dem Prinzip der Gewaltenteilung aufgebaute parlamentarische Verfassung gegeben hatten. Hinzu kamen die Ideale der Französischen Revolution von 1789, deren Ruf nach *Liberté, Egalité* und *Fraternité* auch in den spanischen Kolonien Gehör fand. Die Indiorebellion in Peru von 1780 und der Sklavenaufstand in Haiti im Jahr 1791 stehen für die wachsende Unruhe im Vizekönigtum. Doch vor allem die im Zuge des napoleonischen Expansionismus im Jahr 1808 beginnende Unterwerfung Spaniens durch französische Truppen und die Inhaftierung des spanischen Thronfolgers Fernando VII. hatten massive Auswirkungen auf die politische Lage jenseits des Atlantiks. Der Zusammenbruch der spanischen Autorität führte in den Kolonien zu einem Machtvakuum und einer Autoritätskrise, welche die kreolischen Eliten in ihrem Sinne zu nutzen suchten. Sie bildeten *Juntas*, in denen sie politische Autonomie forderten, und riefen zum bewaffneten Widerstand gegen die Spanier

¹⁰ So vor allem nach der Revolution von 1910 in den Wandgemälden José Clemente Orozcos und Juan O'Gormans. Hideos' Mythisierung setzte freilich schon zu Lebzeiten ein, als der Unabhängigkeitskampf über den Gebrauch einer religiös inspirierten Sprache hinausgehend Züge eines Kreuzzuges annahm. Die meist aus dem ländlichen Raum stammenden Anhänger des charismatischen Priesters verehrten ihn schon vor seiner Exekution als Heiligen. Vgl. Villoro (1987: 617).

¹¹ Vgl. Hamnett (1992).

¹² Humboldt (1811: 11 und 13).

auf. In Ermangelung eigener Truppen stattete man die Mestizen ebenso wie die Nachfahren schwarzafrikanischer Sklaven und Indianer mit Waffen aus. Zugleich achteten die Kreolen allerdings sehr darauf, dass diese Bevölkerungsgruppen keine politische Macht erhielten und auch keine autonomen Aufstände anzettelten.

Im September 1810 hatte Hidalgo Aufstand noch keine dezidiert separatistischen Züge, doch beschleunigte sich sehr rasch jene Entwicklung, die letztlich in die Unabhängigkeit führte. Hidalgo und seine Mitstreiter planten zunächst neben der Exilierung der *gachupines*,¹³ der in der Kolonie lebenden Ibero-Spanier, lediglich eine treuhänderische Verwaltung der Regierung für die Dauer der Gefangenschaft des spanischen Kronprinzen. Je länger sich jedoch die Freilassung Fernandos VII. und die Befreiung Spaniens von der französischen Besatzung hinauszögerten, umso intensiver dachten die Aufständischen auch über ein neues Verhältnis zum Mutterland und eine neue Organisation des sozialen Gefüges in Neu-Spanien nach.¹⁴ Einen weiteren Impuls erhielt die Unabhängigkeitsbewegung, als Hidalgo gegenüber dem spanischen Intendanten in Guanajuato Ende September 1810 erstmals die Forderung nach Freiheit und Unabhängigkeit aussprach, ohne die Frage der Thronbesteigung Fernandos VII. nochmals zu erwähnen.¹⁵ Zudem entwickelte der Führer der Aufständischen den Gedanken, dass die Menschen in Neu-Spanien über unantastbare Rechte verfügten. Wenngleich Hidalgo kein Konzept für einen souveränen mexikanischen Staat vorlegen konnte, so führte seine Rebellion gegen die Fremdbestimmung zu ersten Rissen in der kolonialen Dominanzstruktur.¹⁶ Und noch bis 1821,¹⁷ dem Jahr der mexikanischen Unabhängigkeitserklärung, konnten selbst jene, welche die Loslösung von Spanien forderten, sich nicht auf eine gemeinsame politische Linie einigen. Rückblickend bildet daher die Unabhängigkeit nicht „das Resultat einer Bewegung, die mit einem festumrissenen Programm und einer klaren ideologischen Zielsetzung aufgetreten wäre, sondern eine Antwort, die erst im Lauf der Ereignisse formuliert wurde.“¹⁸ Innerhalb der aufständischen Führerschaft, doch auch zwischen den Leitfiguren des Aufstandes und der Basis des Volkes, traten in den einzelnen Regionen Mexikos vielfältige Spannungen auf. Die politische Elite hatte sich in zwei Lager gespalten: Liberalen Insurgentenführern wie dem Landpfarrer José María

¹³ Entsprechend lautete der Kampfruf der Aufständischen: „¡Viva la América y nuestra Señora de Guadalupe, muera los gachupines y el mal gobierno!“ Zitiert nach García (1928: 42 f.; „Es lebe Amerika und unsere Jungfrau von Guadalupe, Tod den Spaniern und der schlechten Regierung!“). Im Vorfeld der Unabhängigkeit lebten auf dem Gebiet des späteren Mexiko 11.000 bis 14.000 Ibero-Spanier. Ihnen standen circa 1 Million Kreolen, 1,3 Millionen Mestizen und 3,7 Millionen Indianer entgegen. Vgl. Cardoso (1998: 34).

¹⁴ Vgl. Hamill (1961: 212).

¹⁵ „[...] deseamos ser independientes de España y gobernarnos por nosotros mismos“ (Hidalgo 1985: 241; „[...] wir wollen von Spanien unabhängig sein und uns selbst regieren können“). Hidalgo verzichtete fortan auf die Erwähnung Ferdinands, um seine Positionen klarer herauszustellen. Dies hinderte jedoch viele Aufständische nicht daran, immer noch die Restauration der Krone zu fordern, so dass es zu der absurden Situation kommen konnte, dass Spaniotreue wie auch Aufständische 1811 mit dem gleichen Ruf „¡Viva Fernando VII!“ („Es lebe Ferdinand VII.!“) aufeinander schossen. In seinem an den Vizekönig gerichteten Brief vom 3. November 1810 wiederholte Hidalgo seine Forderung nach Unabhängigkeit und Freiheit offiziell und an höchster Stelle. Vgl. García (1928: 44).

¹⁶ Vgl. Hamnett (1992: 187).

¹⁷ Bereits 1810 hatten sich Chile und Kolumbien von Spanien losgesagt, 1811 folgten Venezuela, Paraguay und Uruguay, 1816 sodann Argentinien. Im gleichen Jahr wie Mexiko nahmen Peru und die Dominikanische Republik den Weg in die Unabhängigkeit. Brasilien erklärte 1822 seine Unabhängigkeit von Portugal.

¹⁸ Beyhaut (1965: 26).

Morelos, die das Ziel einer unabhängigen konstitutionellen Republik nach dem Vorbild der ersten liberalen spanischen Verfassung von Cádiz (1812) verfolgten, standen die monarchistischen Verteidiger der alten Ordnung gegenüber. Die Rückkehr Ferdinands VII. auf den spanischen Thron im Jahr 1814 und die bald darauf in Spanien einsetzenden Repressionen gegen die Liberalen beendeten auf der Iberischen Halbinsel das konstitutionelle Experiment von 1812. Hiermit endete auch der erste Versuch, die politischen Verhältnisse in Neu-Spanien zu verändern, denn die Truppen des Königs besiegten gemeinsam mit den Spanientreuen die Aufständischen, deren Anführer man mit dem Tode bestrafte. Doch erstmals hatte sich unter Morelos ein kreolischer Patriotismus entwickelt, der die Vision eines souveränen, liberalen und republikanischen Staates immer wirkungsmächtiger werden ließ.

Die innenpolitischen Entwicklungen der Jahre um 1821, in dem die mexikanische Unabhängigkeit erklärt wurde, sind derart verworren, dass selbst Historiker um diese Zeit sehr gerne einen großen Bogen machen.¹⁹ Dementsprechend zählt die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts zu den „großen Stiefkindern der Historiographie über Mexiko“,²⁰ und es ist immer noch umstritten, wer die Initiative für die Unabhängigkeitserklärung ergriff, und wer die treibende Kraft bei der Allianz zwischen dem konservativen Monarchisten Iturbide und dem liberalen Guerrero war, die zur Unterzeichnung des Plans von Iguala am 24. Februar 1821 führte.²¹ In ihm wurden die sogenannten „drei Garantien“ für das neue Mexiko ausgehandelt: die politische Unabhängigkeit, der Verzicht auf Landenteignung und schließlich die Beibehaltung der katholischen Religion.²² Zu fragen wäre, warum eben jene konservativen Kreise, die das Streben der Liberalen nach Unabhängigkeit so entschieden bekämpft hatten, nun eben diese Unabhängigkeit befürworteten. Auch zur Erklärung dieses Sachverhalts kann auf die politische Entwicklung in Spanien verwiesen werden:²³ Nachdem dort 1820 eine Revolution gegen das 1814 restaurierte absolutistische Königtum ausgebrochen war, in deren Folge Ferdinand VII. den Eid auf die liberale Verfassung von 1812 leisten musste, befürchteten die Kreolen in Übersee, dass der neue spanische Liberalismus auch in den amerikanischen Kolonien zu demokratischen Reformen führen würde. Dies hätte allerdings den kreolischen Eigeninteressen entgegengestanden, so dass sich ausgerechnet die konservativen Kreolen von Spanien lossagten, um die kolonialen Strukturen in Mexiko zu ihren Gunsten bewahren und die drohende Liberalisierung der Gesellschaft abwenden zu können. Der letzte spanische Vizekönig, der in Sevilla als Sohn irischer Einwanderer geborene Juan O' Donojú, akzeptierte die Unabhängigkeit in Form einer konstitutionellen Monarchie, und Iturbide, der sich 1822 zum mexikanischen Kaiser Agustín I. proklamierte, wurde Mitglied der mexikanischen Regierung.

¹⁹ So das Urteil von Bernecker und Buve (1992: 500).

²⁰ Bernecker und Buve (1992: 500).

²¹ Vgl. Hamnett (1992: 188).

²² Konservative und Liberale interpretierten während des gesamten 19. Jahrhunderts den Plan völlig unterschiedlich: „Für Guerrero ebnete dieser Plan den Weg zu Morelos' erklärtem Ziel, der mexikanischen Unabhängigkeit; für Iturbide bewahrte er die inneren Strukturen des Kolonialismus, versprach allen Europäern, die sich dem Plan anschlossen, einen Platz im neuen mexikanischen Reich und garantierte sowohl das katholische Establishment als auch die Rechte der bourbonischen Dynastie“ (Hamnett 1992: 188 f.).

²³ Vgl. Sommerhoff und Weber (1999: 97) sowie Bernecker (1993: 208 f.).

Zwar hatte Mexiko die politische Souveränität gewonnen, doch war damit keines der politischen, ökonomischen und sozialen Probleme der kolonialen Vergangenheit gelöst. Im Gegenteil: die Erwartung, im unabhängigen Mexiko würden sich nun Reformen leichter als zuvor durchsetzen lassen, wurden immer wieder enttäuscht. Vor allem die Egoismen der politischen Führungseliten und die Beibehaltung oligarchischer Strukturen schufen ökonomische Diskrepanzen und soziale Diskriminierungen, die zum Ausgang des 19. Jahrhunderts die gesellschaftlichen Spannungen ins Unerträgliche steigerten.

Problemfelder nach der Unabhängigkeit

Angesichts des Nebeneinanders sich widersprechender gesellschaftlicher und politischer Optionen ist offensichtlich, dass die kulturelle und nationale Identität Mexikos nach der politischen Unabhängigkeit höchst instabil war. Selbst die identitätsstiftende Stilisierung Hidalgo oder Morelos' als nationale Symbolfiguren, oder die Mythisierung von Begriffen wie *Independencia*, *Nación*, *Patria*, *Progreso*, *Igualdad* und *Libertad* (Unabhängigkeit, Nation, Vaterland, Fortschritt, Gleichheit und Freiheit) durch die liberalen Schriftsteller Altamirano, Covarrubias, Mateos, Ramírez und Zarco vermochten diese Verwerfungen nicht zu verbergen.²⁴ Die problematische nationale Identitätskonstruktion und die Krise des politischen Systems veranlassten die mexikanischen Regierungen nach der Unabhängigkeitserklärung wie auch nach dem Ausbruch der Revolution von 1910 zu dem Appell an die Intellektuellen des Landes, unter staatlicher Führung bei dem Prozess des *Nationbuilding* mitzuwirken. Gemäß der Staatsräson sollten soziale Konflikte sowie die zivilisatorische Stadt-Land-Dichotomie verschleiert und die gesellschaftliche Kohäsion gestärkt werden. Der kulturelle Nationalismus trat an die Stelle der nationalen Kultur.

Zwar löste die Unabhängigkeit das Problem der Dependenz von Spanien, doch schuf sie eine Vielzahl neuer Probleme, von denen hier nur die wichtigsten genannt werden sollen: Mexiko war seit 1821 ein Staat, aber keine Nation, da Indianer, Mestizen und Kreolen weder über eine gemeinsame Sprache noch über eine gemeinsame kulturelle Tradition verfügten. Auch belegten die Grenzstreitigkeiten mit Guatemala (1823–1882) sowie die Annexion der nördlichen Landesteile Kalifornien, Neu-Mexiko und Texas durch die USA (1848), dass man nicht über ein fest umrissenes Territorium verfügen konnte. Für die Konstitution der nationalen Identität fehlte zudem jener gesellschaftliche Grundkonsens, den Ernest Renan als „plébiscite de tous les jours“²⁵ bezeichnete.

Auch in kultureller Hinsicht ergaben sich nach der Unabhängigkeit viele offene Fragen. Die Bildungselite wollte das koloniale Paradigma des „rückständigen“ Spanien durch die „fortschrittlichen“ Vorbilder England, die USA und Frankreich ersetzen. Auf diese Weise fand lediglich ein „geokultureller Dominantenwechsel“²⁶ statt, der paradoxerweise unter Hinzuziehung europäischen Denkens eine von Europa unabhängige Identitätsformel suchen wollte.²⁷ So bewunderten viele Intellektuelle Großbritannien

²⁴ Vgl. Leinen (2000: 61 ff.).

²⁵ Renan (1996: 241).

²⁶ Ette (1994: 26).

²⁷ Dieses im 19. Jahrhundert verbreitete Symptom kritisierte 1929 der Argentinier Manuel Ugarte in seinem gleichnamigen Essay als „La manía de imitar“ (1978: 271 f.; „Die Manie, zu imitieren“).

aufgrund seiner technischen Errungenschaften und seiner wachsenden Wirtschaftsmacht, die USA aufgrund ihrer Verfassung sowie Frankreich wegen seiner zivilisierten Lebensformen und seines Geisteslebens. Entsprechend unkritisch wurden zur Entfaltung eines zivilisatorischen Entwicklungsschubes besonders ab der Mitte des 19. Jahrhunderts die Konzepte des Positivismus, Utilitarismus und des wirtschaftlichen Liberalismus übernommen.

Jenen Intellektuellen, die sich für die Imitation ausländischer Vorbilder aussprachen, standen andere entgegen, die sich auf der Suche nach *mexicanidad* völlig von äußeren Einflüssen lösen wollten. Stellvertretend wäre der Schriftsteller Guillermo Prieto, ein Mitglied der angesehenen *Academia de Letrán*, zu erwähnen, der 1853 die Devise des „mexicanizar la literatura emancipándola de toda otra y dándole carácter peculiar“²⁸ ausgab. Aus heutiger kulturtheoretischer Sicht stellt ein solcher emanzipatorischer Kurs zweifelsohne eine Illusion dar, doch in der zeitgenössischen Wahrnehmung drückte er den verständlichen Wunsch aus, nicht nur politisch, sondern auch kulturell auf eigenen Füßen zu stehen.

Daneben kann auf jene Protagonisten der kulturellen Erneuerung verwiesen werden, die wie der Schriftsteller und Politiker Ignacio Manuel Altamirano durch einen dritten Weg einen neuen Umgang mit westlichen Kulturmodellen finden wollten. In *La literatura nacional* (1868) rät er, die mexikanische Nationalliteratur solle sich „lo mejor de todas las escuelas literarias del mundo civilizado“ zum Vorbild nehmen. Und er fährt fort: „... deseamos que se cree una literatura absolutamente nuestra, como todos los pueblos tienen, los cuales también estudian los monumentos de los otros, pero no fundan su orgullo en imitarlos servilmente.“²⁹ Die Antithese Eigenes *versus* Fremdes wird überwunden, wobei das Bedürfnis nach einer kulturellen Synthese aus dem Wunsch entsteht, dem seit der Unabhängigkeit zerrissenen Land einen Entwicklungsschub zu vermitteln.

Die politische Instabilität führte aber in Mexiko wie in anderen Nationen des südlichen Kontinentes dazu, dass der erhoffte kulturelle Aufschwung lange Zeit ausblieb. Die für das nationale und kontinentale Selbstverständnis ohnehin problematische imitierende Identitätssuche wurde im Fall Mexikos zusätzlich dadurch erschwert, dass ausgerechnet jene Nationen, die man während und nach dem Unabhängigkeitskampf als Vorbilder gewählt hatte, die nationale Integrität des noch jungen Staates – und hierdurch natürlich auch die Konzeption einer imitierenden Identitätsfindung – in Frage stellten. Zwei militärische Interventionen Frankreichs (1838–1839; 1861–1862) sowie die Eroberung der nördlichen Landesteile durch die USA im Krieg von 1846–1848 strafen die Illusion Lügen, nach der die vermeintlichen zivilisatorischen Vorbilder notwendigerweise auch Verbündete Mexikos seien.

²⁸ Prieto (1955: 64 f.; „die Literatur mexikanisieren, indem man sie von jeder anderen emanzipiert und ihr eine eigene Prägung verleiht“).

²⁹ Altamirano (1949: 14 f.; „das Beste aller literarischer Schulen der zivilisierten Welt“; „[. . .] wir wünschen, dass sich eine uns wirklich eigene Literatur schaffen lässt, wie sie all’ jene Völker besitzen, die zwar auch die Denkmäler der anderen studieren, ihren Stolz aber nicht darauf gründen, sie sklavisch nachzuahmen“).

1910: Die mexikanische Revolution – das Fundament des modernen Staates

Im Vorfeld der mexikanischen Revolution blickte das Land auf eine langjährige Präsidentschaft des Generals Porfirio Díaz zurück, der seit 1876 mit einer nur vierjährigen Unterbrechung gemäß der Maxime „Amor, Orden y Progreso“ („Liebe, Ordnung und Fortschritt“) regiert hatte. Wenn Díaz hierbei den auf Liberalität abzielenden Grundsatz „Libertad, Orden y Progreso“ („Freiheit, Ordnung und Fortschritt“) des Begründers der positivistischen Tradition in Mexiko, Gabino Barreda, in seinem Sinne abwandelte, so verweist der Ersatz des liberalen Elementes *Libertad* durch den unverfänglicheren Leitwert *Amor* auf seinen paternalistischen Regierungsstil. Der philosophische Positivismus, verkörpert durch die zivile Elite der *científicos*, wurde unter Díaz zum Erfüllungsgehilfen politischer Ziele degradiert.³⁰

Eine liberale Wirtschaftspolitik, die enge Verzahnung mit der sich in einem Industrialisierungsschub befindlichen Wirtschaft der USA und ausländische Investitionen, vorrangig zur Verbesserung der Infrastruktur, bewirkten unter Díaz einen ökonomischen Aufschwung, der durch die Schaffung von Arbeitsplätzen kurzfristig zur Festigung der öffentlichen Ordnung beitrug.³¹ Langfristig betrachtet, verschärfte er jedoch die sozialen Spannungen, da seiner „Enrichissez-vous“-Politik folgend vornehmlich die bürgerliche Oberschicht und nordamerikanische Investoren vom mexikanischen Wachstum profitierten. In der Mittel- und Unterschicht wuchs hingegen die Unzufriedenheit mit der Wirtschaftspolitik des Regimes. Dies belegen vor allem die rund 250 Streiks, die während des Porfiriates, vor allem seit der 1907 einsetzenden Rezession, trotz des bestehenden Verbots ausbrachen. Insbesondere in der Gruppe der Tagelöhner und der Indianer, deren Land schon unmittelbar nach der Unabhängigkeit weitestgehend von den Großgrundbesitzern konfisziert worden war, wuchs der Leidensdruck erheblich.³² Zwischen den gesellschaftlichen Problemen, die seit den 1880er Jahren infolge innerer Misswirtschaft und einer internationalen Wirtschaftskrise zunahmen, und dem offiziell propagierten Mythos der *pax porfiana* öffnete sich eine immer größer werdende Kluft.³³ José Vasconcelos, der von 1921 bis 1924 als Erziehungsminister tätig war, umschrieb im Jahr 1916 Díaz' Politik im Zeichen des Positivismus wie folgt:

Por un momento pareció que la fórmula de Comte: Amor, Orden y Progreso, se realizaba en la sociedad. Cuando menos el orden funcionaba a maravilla, aunque el progreso no fuera muy factible dentro de aquellas fórmulas y el amor permaneciese teórico y tibio en medio de la tiranía rusa que había suplantado a la República. Y todo el saber positivista resultaba impotente para redimir la ignorancia pétreo de aquellas masas que el gobierno y los ricos oprimían sin conmiseración.³⁴

³⁰ Vgl. Leinen (1993: 192 f.).

³¹ Vgl. Bernecker und Buve (1992: 539 ff.). Rund 80 Prozent der US-amerikanischen Investitionen flossen in das Eisenbahnwesen und den Bergbau Mexikos, das den USA seit seiner Unabhängigkeit als wichtiger Lieferant für industrielle Rohmaterialien diente. Während Mexiko 1878 nur 737 Eisenbahnkilometer aufweisen konnte, besaß es 1908 bereits ein Streckennetz von 18.613 Kilometern.

³² Vgl. Bernecker und Buve (1992: 514 und 551 f.).

³³ Vgl. Tobler (1996: 265).

³⁴ Vasconcelos (1957: 66; „Einem Moment lang schien es, als ob sich Comtes Formel ‚Liebe, Ordnung und Fortschritt‘ in der Gesellschaft verwirklichen würde. Zumindest die Ordnung funktionierte wunderbar, wenn gleich der Fortschritt aus dieser Formel nicht sehr greifbar war, und die Liebe in der russischen Tyrannei,

In politischer Hinsicht wuchs parallel zu dieser Entwicklung die Unzufriedenheit mit Díaz' patriarchalischem Führungsstil. Kritisiert wurden das von ihm durchgesetzte Prinzip der Wiederwahl des Präsidenten, die oligarchische und plutokratische Herrschaft sowie die Zunahme des Zentralismus. Die 1910 als Revolte gegen das Díaz-Regime beginnende und sich zur Revolution steigende Erhebung des mexikanischen Volkes und vieler Intellektueller wandte sich zunächst gegen den Anspruch des inzwischen 80-jährigen Präsidenten, erneut gegen den verfassungsmäßigen Grundsatz des Verbots einer Wiederwahl zu verstoßen. Mit dem Kampftruf „Sufragio efectivo y no reelección“ („Echte Wahl, keine Wiederwahl“) löste Francisco Ignacio Madero, eine Leitfigur der Revolution, den Aufstand gegen das Regime aus. Zum Mythos wurde der neue Präsident Madero schon bald nach seiner Ermordung durch Díaz-treue Offiziere im Jahr 1913. Zuvor waren seine Versuche einer ökonomischen und politischen Neustrukturierung Mexikos auch auf den heftigen Widerstand des Botschafters der USA, Henry Lane Wilson, gestoßen, der aktiv mit den Gegnern der Revolution gegen den neuen Präsidenten intrigierte und auf dessen Betreiben hin die USA Mexiko sogar mit einer militärischen Invasion drohten. Seine politischen Verbindungen zu Maderos Mördern legen nahe, dass Wilson zumindest über deren Pläne informiert war.³⁵ Auch dem neuen Präsidenten der Putschisten, General Victoriano Huerta, gelang es ebenso wenig wie Madero, die politischen und gesellschaftlichen Verhältnisse zu stabilisieren.³⁶

Während der nun einsetzenden zweiten Phase der mexikanischen Revolution vermochten die Revolutionsarmeen des Nordens unter Führung Francisco (Pancho) Villas und die Armeen des Südens unter Emiliano Zapata bis 1914 das reguläre mexikanische Heer unter Huerta zur Kapitulation zu zwingen. Villa und Zapata verfolgten jedoch nur ansatzweise die gleichen politischen Ziele. Zapatas Bauern und Landarbeiter engagierten sich vor allem für eine Landreform, während Villas Revolutionäre über kein näher umrissenes Programm verfügten. Beiden Gruppierungen fehlte eine nationale Fortschrittsperspektive. Hatte der Kampf gegen Díaz und Huerta bislang das Bündnis der Revolutionäre gefestigt, so spaltete sich die Revolution nun in die südliche Bauernbewegung Zapatas und die nördliche Revolutionsbewegung Venustiano Carranzas, die sich zwischen 1914 und 1916 einen „Bürgerkrieg der Revolutionäre“³⁷ lieferten. Zeitgleich zur Herausbildung dieser geographischen Bruchlinie entwickelte sich im Norden des Landes auch ein struktureller Konflikt zwischen Carranzismus und Villismus.³⁸ Nach dem Sieg der seitens der USA unterstützten Anhänger Carranzas wurde 1917 unter Ausschluss der Zaptisten und Villisten in Querétaro die neue mexikanische Verfassung verabschiedet, die allerdings aufgrund des Betreibens Álvaro Obregóns, eines führenden Generals Carranzas, auch Forderungen dieser radikalen Kräfte berücksichtigte. Liberale Ordnungsprinzipien der Verfassung von 1857 wurden mit revolutionären Ideen angereichert, so dass folgende Neuerungen hervorzuheben sind: die Landreform (Übertragung des Großgrundbesitzes an dörfliche Genossenschaften, sogenannte *ejidos*, und

welche die Republik ersetzt hatte, nur theoretisch und lau blieb. Und das ganze positivistische Wissen blieb wirkungslos, wenn es darum ging, der steinernen Ignoranz jener Massen, welche die Regierung und die Reichen gnadenlos unterdrückten, ein Ende zu setzen“).

³⁵ Vgl. Ulloa (1988: 1102 ff.).

³⁶ Vgl. Tobler (1996: 279).

³⁷ Sommerhoff und Weber (1999: 106).

³⁸ Vgl. Tobler (1996: 287).

Kleinbauern; Verstaatlichung der Bodenschätze), die fortschrittliche Arbeits- und Sozialgesetzgebung (Acht-Stunden-Tag, Mindestlohn, Aufhebung der Schuldknechtschaft) sowie der verschärfte Antiklerikalismus (Laizisierung des Schulwesens).

Im Umfeld der mexikanischen Revolution, welche nach Díaz' oligarchischer Regierung die soziale Einheit im Zeichen der ökonomischen und politischen Gerechtigkeit schaffen wollte, gewann das Paradigma des *mestizaje cultural* („kulturelle Mestizierung“) erheblich an Bedeutung. Den Hintergrund für die politische Institutionalisierung dieses ethnischen und kulturellen Konzeptes lieferte die Gründung des *Ateneo de la Juventud* im Jahre 1909, unter dessen Mitgliedern der ursprünglich aus Uruguay stammende Pedro Henríquez Ureña, Alfonso Reyes und José Vasconcelos besonders hervorzuheben sind. Neben der integrativen Mestizierung sollten Idealismus und Humanismus als „neues Denken“ die Alternative zur Ideologie des Positivismus bilden, so dass Mexiko zum Vorbild einer lateinamerikanischen Neorenaissance werden könne. Die Verbreitung von Bildung, so die Überzeugung Henríquez Ureñas, werde zu wirtschaftlichem Wohlstand und zur Entfaltung eines regen, von einem interessierten Publikum getragenen Kulturbetriebes führen.³⁹

Während die Revolution der politischen Macht des Porfiriaten ein Ende bereitete, wirkten die *ateneístas* zeitgleich im Sinne einer Reformierung des Geisteslebens. Vor diesem Hintergrund distanzierte sich Alfonso Reyes von den aus seiner Sicht rituellen Formen des mexikanischen Patriotismus und der revolutionären Selbstbezogenheit. Allein der freie Dialog mit den Kulturen der Welt ermögliche eine fruchtbare Symbiose von Fremdem und Eigenem. Mexikos Kultur biete sich hierfür besonders an, bilde sie doch seit der Kolonialzeit das Ergebnis transkultureller Prozesse. Das als Symbol einer Kreuzung verstandene „X“ im Namen *México* stehe daher für die mexikanische Weltoffenheit ebenso wie für die Bereitschaft, Fremdes mit Eigenem zu kombinieren.⁴⁰

Im Unterschied zum nationalistischen Diskurs der Revolution entwarf Reyes ein dynamisches und polyphones kulturtheoretisches Konzept, das Kulturen trotz ihrer *núcleos resistentes* („resistenten Kerne“) im Wesentlichen als *seres cambiantes*⁴¹ („sich wandelnde Wesen“) wahrnahm. Dynamik bedeutete aber für Reyes nicht Anarchie, und so betonte seine Definition der mexikanischen Identität zugleich auch deren synthetischen Charakter. Mexikanismus, lateinamerikanisches und universales Engagement sollten sich zu einer stabilen, aber nicht statischen Identitätskonstruktion verschränken, die ihre Kreativität und Lebendigkeit aus den Wechselbeziehungen dieser drei Ebenen schöpft.

Das athenäistische Konzept des *mestizaje*, als dessen wichtigster Propagandist José Vasconcelos gilt, hatte in diesem Sinne zum Ziel, die nationale und kontinentale Eigenständigkeit, Kreativität und Dynamik hervorzuheben, um sie mit einer universellen Perspektive zu verknüpfen. Dabei übernahm Vasconcelos 1925 in seinem Essay *La raza cósmica* (*Die kosmische Rasse*) durchaus den Argumentationsgang des ethnozentrischen Rassismus, besetzte aber dessen Inhalte neu. So resultiere die Überlegenheit einer *raza* gerade aus der Mischung, nicht aus ihrer Reinheit:

³⁹ Vgl. Leinen (2000: 244 ff.).

⁴⁰ Vgl. Reyes (1956: 279).

⁴¹ Reyes (1960: 122).

Anotemos lo siguiente con letras mayúsculas: QUE NUESTRA MAYOR ESPERANZA DE SALVACION SE ENCUENTRA EN EL HECHO DE QUE NO SOMOS UNA RAZA PURA, SINO UN MESTIZAJE, UN PUENTE DE RAZAS FUTURAS, UN AGREGADO DE RAZAS EN FORMACION, AGREGADO QUE PUEDE CREAR UNA ESTIRPE MAS PODEROSA QUE LAS QUE PROCEDEN DE UN SOLO TRONCO.⁴²

Die ethnische Mestizierung erhält bei Vasconcelos in einer Geste der Selbstbehauptung eine positive Bewertung, nachdem sie noch unter Porfirio Díaz infolge der Fortführung der kolonialen und eurozentrischen Perspektive als defizitär wahrgenommen wurde. Zugleich erscheint das bislang als Mangel interpretierte Fehlen einer historisch gewachsenen nationalen Identität und einer ethnisch „reinen“ *raza* als Chance, eine von nationalistischen Vorurteilen unbelastete universale Identität zu gewinnen. Auf die Tatsache, dass dieses neue zwischengesellschaftliche und interethnische Miteinander dem eurozentrischen Überlegenheitsdiskurs im Zeichen der Mestizierung lediglich eine amerozentrische Prägung gibt, geht Vasconcelos freilich nicht ein. Vielleicht liegt aber hierin ein Grund für den großen Zuspruch, den seine Zukunftsvision in den zwanziger und dreißiger Jahren weit über Mexiko hinaus in ganz Lateinamerika fand.

Wie sich schon bei Reyes andeutete, sollte *mestizaje* nicht mit dem postkolonialen Konzept von Hybridität verwechselt werden, das seine Dynamik gerade aus dem Fragmentarischen und Abweichenden herleitet.⁴³ Im Vordergrund steht bei Vasconcelos der Einheitsdiskurs, der dem homogenen Nationbegriff des 19. Jahrhunderts nahesteht. Dies bewirkt, dass er die kulturellen Traditionen der Indianer der eurozentrisch markierten Auslegung des *mestizaje* opfert. Bei näherem Hinsehen sieht Vasconcelos daher keine Transkulturation, sondern lediglich die Akkulturation der *indígenas* im Zeichen ihres *blanqueamiento* („Weißfärbung“) vor. Mithin bleibt kritisch zu vermerken, dass sein *mestizaje*-Konzept unterschwellig die eurozentrische Dichotomie von Zivilisation und Barbarei fortsetzt. In dieser Perspektive bestätigen Vasconcelos' Ausführungen die Gefahr einer Unterdrückung regionaler Kulturen im Zeichen des Universalismus oder Transnationalismus.⁴⁴ Sie stehen daher im Widerspruch zu seinem plakativ verkündeten, zweifelsohne innovativen⁴⁵ Anspruch, eine ausgewogene Mischung von Europäischem, Indigenem und Universalem herbeiführen zu wollen.

Vor allem die marxistisch-sozialistische und indigenistische Kritik wandte sich gegen Vasconcelos' Forderung nach einem *blanqueamiento* der in Mexiko lebenden Ethnien.⁴⁶ Entsprechend warf man ihm den konservativ-paternalistischen und realitätsfernen Charakter seiner Aussagen vor. Vermutlich trugen jedoch eben diese konservativ-autoritären Tendenzen und der synthetisierende Ansatz dazu bei, dass Vasconcelos' Thesen ab

⁴² Vasconcelos (1958a: 1202; „Notieren wir Folgendes in Großbuchstaben: UNSERE GRÖSSTE HOFFNUNG AUF RETTUNG BESTEHT DARIN, DASS WIR NICHT REINRASSIG SIND, SONDERN MESTIZIERT, EINE BRÜCKE ZU KÜNFTIGEN RASSEN, EINE VEREINIGUNG SICH AUSFORMENDER RASSEN, EINE VEREINIGUNG, DIE EIN MÄCHTIGERES GESCHLECHT HERVORBRINGEN KANN ALS JENE, DIE AUS EINEM EINZIGEN STAMM HERVORGEHEN); vgl. Vasconcelos (1958b: 904 ff.).

⁴³ Vgl. Bhabha (2000: 9, 34, 42, 56 ff.) und Leinen (2000: 232 ff.).

⁴⁴ Vgl. Welsch (1992: 14).

⁴⁵ Den wegweisenden Charakter dieser Position bestätigt der Vergleich mit Welsch (1992: 16): „Daher denke ich, dass zukunftsweisende Aspekte nicht auf der Achse Regionalismus plus Universalismus, sondern allein in der aktuellen Kreuzung, Durchdringung, Überlagerung von Kulturformen zu finden sein werden.“

⁴⁶ Vgl. Martínez Echazábal (1988: 126 f.) sowie Chiampì (1983: 148).

1929 in das ideologische Fundament der mexikanischen Nationalen Revolutionspartei eingegliedert wurden. Auf diese Weise bahnte sich eine Entwicklung an, die das Identitätskonzept des *mestizaje* zum Propagandainstrument werden ließ. Die Rhetorik der Mestizierung als nationales Projekt förderte die positive Selbstdarstellung der politischen Institutionen, indem sie zur Schaffung der Illusion eines die gesellschaftliche Stabilität fördernden Interessenausgleichs beitrug.

Zur Wahrung dieses Mythos der nationalen Einheit beanspruchte der Staat als Verkörperung der Revolution gegenüber seinen Bürgern massive Regelungsbefugnisse, aus denen er den Anspruch ableitete, in alle Bereiche des täglichen Lebens eingreifen zu können. Dies bedeutete keinen Rechtsbruch, denn schon in der Verfassung von Querétaro lag je nach Auslegung die Option eines totalitären, autokratischen und sogar willkürlichen Vorgehens der Staatsmacht im Keim verborgen. Andererseits verklammerte das mythisch stilisierte revolutionäre Erbe lange Zeit alle Klassen und Ethnien miteinander. Diesem Ziel diente speziell die 1929 erfolgte Gründung einer nationalen Sammlungspartei, des späteren *Partido de la Revolución Institucional* (PRI), die darüber hinaus regionale Netzwerke und informelle Strukturen – die Herrschaft der Kaziken – ersetzen sollte. Weiterhin waren mit der Agrarreform auch die Bedürfnisse der Landbevölkerung erstmals vom Staat anerkannt worden, und die mexikanischen Regierungen erschienen gerade vor dem Hintergrund der gewachsenen gesellschaftlichen Stabilität und des relativen Wirtschaftswachstums als Hüterinnen des Erbes der Revolution lange Zeit als unantastbar.

Am 2. Oktober 1968 endete jedoch dieser Anspruch jäh durch das von Militär und Polizei verübte Massaker an demonstrierenden Studenten auf der *plaza de Tlatelolco*, dem Platz der drei Kulturen in Mexiko-Stadt. Indem der Staat seine eigenen Bürger tötete,⁴⁷ entlarvte er mit brutaler Deutlichkeit den Mythos der gemeinschaftsstiftenden Revolution als Lüge. Da der Korporatismus des PRI seine gesellschaftliche Verwurzelung und ideologische Rechtfertigung verloren „und die Niederschlagung des Widerstands auch die Schwäche des Systems gezeigt“⁴⁸ hatte, kritisierte eine wachsende Zahl von Literaten und Essayisten, Publizisten und Wissenschaftlern, dass der Anspruch auf Homogenität und Wahrheit, der den politischen Diskurs bislang markierte, zutiefst repressiv war:

Casi en sentido estricto, el acto genocida de Tlatelolco es el epílogo de la fiesta desarrollista, el deterioro de una imagen optimista y milagrosa del país y el principio de una revisión crítica de los presupuestos de sus formas de gobierno y su cultura, de los alcances del proceso institucional y las limitaciones y requerimientos de las distintas respuestas críticas a ese proceso.⁴⁹

Die Zukunft liegt, wie der prominenteste Essayist und Chronist der mexikanischen Populärkultur Mexikos, Carlos Monsiváis, bis zu seinem Tod am 19. Juni 2010 immer

⁴⁷ „Laut der offiziellen Version gab es nur um die 40 Tote, Menschenrechtsgruppen und Forscher gehen von bis zu 500 Opfern aus; über 1.000 Demonstranten wurden festgenommen und zum Teil verletzt“ (Albiez 2008: 20).

⁴⁸ Borsò (1992: 87).

⁴⁹ Monsiváis (1988: 1502; „Im engeren Sinne ist der Genozid von Tlatelolco eine Art Epilog der vielgefeierten nationalen Entwicklung, die Auflösung eines optimistischen und wundergläubigen Bildes vom Land und der Anfang einer kritischen Revision der Grundannahmen zu seinen Regierungsformen und seiner Kultur, der Reichweite institutioneller Prozesse und der Einengung sowie der Forderungen verschiedener Positionen, die auf diese Prozesse kritische Antworten gaben“).

wieder betonte, in der Heterogenität, in der Polyphonie und vor allem in der subversiven Kraft der Volkskultur als *Contracultura*.⁵⁰

2010 – Fortschritte, Probleme, Erwartungen

Es wäre vermessen, die komplexe mexikanische Gegenwart in wenigen Sätzen auf den Punkt bringen zu wollen, so dass die folgenden Anmerkungen sehr kursorisch bleiben müssen. Vor dem Hintergrund der Tatsache, dass das Bildungsniveau der Bevölkerung ein wichtiger Standortfaktor ist, dürfte die in den vergangenen Jahrzehnten erfolgte Verbesserung der Bildungschancen vieler Mexikaner ein erhebliches Entwicklungspotential für die mexikanische Gesellschaft bereithalten. Konnten in den 1930er Jahren noch zwei Drittel der Mexikanerinnen und Mexikaner weder lesen noch schreiben, so ist es bis 2000 gelungen, den Anteil der Analphabeten in der Gruppe der über 15-Jährigen von 70 Prozent auf 9,5 Prozent zu senken. In der Gruppe der 15- bis 39-Jährigen betrug 2009 die Analphabetenrate nur noch 2,8 Prozent.⁵¹ Gleichwohl besteht besonders im ländlichen Raum und in den Vorstädten noch ein erhebliches Bildungsgefälle.

Mit Blick auf das politische System Mexikos ist positiv zu vermerken, dass das Monopol des PRI unter Druck geraten ist, so dass sich inzwischen drei Parteien fest etablieren konnten. Diese politische Diversität dürfte eine der größten Errungenschaften nach sieben Jahrzehnten der Einparteienherrschaft sein. Bei den jüngsten Parlamentswahlen vom 5. Juli 2009 wurde der seit 2000 oppositionelle PRI mit 36,75 Prozent der Stimmen wieder zur stärksten Fraktion. 28,01 Prozent wählten den seit 2000 regierenden PAN (*Partido Acción Nacional*) und 12,20 Prozent den sozialistischen PRD (*Partido de la Revolución Democrática*).⁵² Das Fehlen einer stabilen parlamentarischen Mehrheit führt unmittelbar zur Frage, ob dringend notwendige Reformen in den kommenden Jahren angeschoben werden können.

Der konservative PAN war bei den letzten Wahlen vor allem darin gescheitert, dass er den Menschen zugesagt hatte, die Rauschgiftmafia zu bekämpfen. Auch die negative Wirtschaftsentwicklung führte dazu, dass der PAN abgewählt wurde, denn die Industrieproduktion Mexikos brach im ersten Quartal 2009 um 10 Prozent ein.⁵³ Viele Wähler schienen angesichts der fortwährenden Armut und Gewalt mit der Rückkehr des PRI neue Hoffnung zu verbinden. Die niedrige Wahlbeteiligung von 43 Prozent relativiert jedoch diese Interpretation, so dass eher der Eindruck entsteht, die Mehrheit der Wähler hätte angesichts der innermexikanischen Problemlage resigniert.

Die Tatsache, dass vor und noch während des seit 2006 forcierten Ausbaus der Grenzanlagen zwischen den USA und Mexiko viele Mexikaner in die USA geflohen sind – zwischen 2005 und 2008 etwa 500.000 im Jahr⁵⁴ –, bestätigt den Befund, dass ein Leben in Mexiko vielen Menschen als hoffnungslos erscheint. 2006 stammten 64 Prozent aller

⁵⁰ Monsiváis (2004). Weitere Reaktionen der mexikanischen Literatur auf die Herausforderungen nach 1968 kommentieren die auf Deutsch erschienene Bände *Streifzüge* (1998), *Mexiko heute* (2004) sowie neuerdings González Boixo (2009).

⁵¹ Angaben nach Sommerhoff und Weber (1999: 124 f.), UNICEF (2010), IEEA (2010) sowie *Secretaría de Educación Pública* (2009).

⁵² Vgl. *Instituto Federal Electoral* (2009).

⁵³ Vgl. Blancke (2009).

⁵⁴ Vgl. Blancke (2009).

in den USA lebenden spanisch sprechenden Einwanderer aus Mexiko, wobei die Zahl der Mitglieder dieser überwiegend jungen Bevölkerungsgruppe ständig wächst. Im Jahr 2008 bildeten die *Hispanics* in Kalifornien mit 36 Prozent (12 Millionen Menschen) der Gesamtbevölkerung die größte Bevölkerungsgruppe, wobei die Mexikaner mit 59 Prozent aller kalifornischer *Hispanics* die größte Ethnie bildeten. In New Mexiko ist aufgrund der demographischen Entwicklung absehbar, dass die *Hispanics* mit derzeit rund 42 Prozent der Einwohner in absehbarer Zeit die Mehrheit der Bevölkerung stellen werden.⁵⁵ Doch bei weitem nicht alle Einwanderer sind im Besitz einer Aufenthaltsgenehmigung: Insgesamt schätzt man für das Jahr 2009 die Zahl der illegal in den USA lebenden Mexikaner auf 7 Millionen Menschen (59 Prozent aller illegal in den USA lebenden Menschen), was nicht weniger als rund 6,5 Prozent der Gesamtbevölkerung der Republik Mexiko entspricht.⁵⁶ Diese hohe Zahl von Illegalen dokumentiert die Not südlich des Rio de la Plata, doch auch die Bereitschaft vieler im Norden, diese Menschen für wenig Geld unter Umgehung der Gesetze zu beschäftigen.

In den letzten Jahren wuchs die Gefahr, dass die immer mächtigere Drogenmafia in Mexiko dazu übergeht, auch die politischen Strukturen in ihre Gewalt zu bekommen. Entsprechend warnte eine Ende November 2008 veröffentlichte Studie des *United States Joint Forces Command* vor einem „rapid and sudden collapse“⁵⁷ Mexikos infolge der Entwicklung eines zunehmend handlungsmächtigen Narco-Staates. Diese Einschätzung wird auch von den meisten Mexikanern geteilt, denn 39 Prozent der Bevölkerung sind davon überzeugt, das organisierte Verbrechen gewinne die Oberhand, während nur 37 Prozent an die Durchsetzungsfähigkeit der Regierung glauben.⁵⁸ Drogenkurierere versorgen die USA mit Rauschgift und kaufen von den Erlösen Waffen, die nach Mexiko geschmuggelt werden. Rivalitäten zwischen den vier großen Drogenkartellen werden daher mit zum Teil massivem Waffeneinsatz ausgetragen, so dass der mexikanische Staat 2010 nach der Kapitulation der Polizei rund 50.000 Soldaten in den Kampf gegen die Drogenhändler senden musste.⁵⁹ Die wachsende Drogenkriminalität, der seit Dezember 2006 insgesamt über 23.000 Menschen zum Opfer fielen,⁶⁰ untergräbt das ohnehin schwache Vertrauen in die Institutionen des Staates, wodurch ein verbreitetes Klima der Unsicherheit entstanden ist: Umfragen zufolge misstrauten 2009 nicht weniger als 84 Prozent der Mexikaner selbst ihren unmittelbaren Nachbarn, und 72 Prozent schätzen es als gefährlich bis sehr gefährlich ein, die Polizei bei ihrer Arbeit zu unterstützen.⁶¹

Vor allem strukturelle Ursachen tragen zur wachsenden Kriminalisierung bei: Zum Ersten sind die USA weltweit der größte Absatzmarkt für Drogen, wobei rund 90 Prozent des dort konsumierten Kokains ausschließlich über die mexikanische Grenze ins Land gelangen.⁶² Zum Zweiten bereitet die ökonomische Bedürftigkeit vieler Mexika-

⁵⁵ Vgl. U.S. Census Bureau (2006).

⁵⁶ Vgl. Passel und Cohn (2009).

⁵⁷ *International Herald Tribune*, 09.01.2009, zitiert in Hoffmann (2009: 57).

⁵⁸ Vgl. Mitofksi (2010).

⁵⁹ Vgl. den „Aide Mémoire“ (2010).

⁶⁰ Vgl. Proceso (2010).

⁶¹ Blancke (2009) sowie Mitofksi (2010).

⁶² Vgl. Hoffmann (2009: 59). Die Dimensionen des Drogenhandels werden nachvollziehbar, wenn die mexikanische Regierung darüber informiert, zwischen dem 01.12.2006 und dem 20.05.2009 78,3 Tonnen

ner dem Verbrechen den Boden. Immer noch leben 40 bis 45 Prozent der 110 Millionen Einwohner in Armut, und 18 Prozent aller Mexikaner gelten als extrem arm.⁶³ Die verbreitete Not und das geringe Lohnniveau führen dazu, dass selbst Polizisten Hand in Hand mit der Drogenmafia arbeiten und auch bereit sind, die Seite zu wechseln, wenn dies lukrativ erscheint.⁶⁴ Vor allem wurde es den Drogenkartellen möglich, durch Erpressung oder Bestechung von Politikern direkt in politische Entscheidungsprozesse einzugreifen.⁶⁵ In konsequenter Umsetzung ihres Machtkalküls ist es den Kartellen gelungen, auch die Justiz für sich arbeiten zu lassen: So wurde im November 2008 ausgerechnet der Leiter der Abteilung zur Bekämpfung des organisierten Verbrechens in der Generalstaatsanwaltschaft, Noé Ramírez, der auch als Repräsentant Mexikos beim *UN Office on Drugs and Crime* in Wien tätig war, als Komplize der Beltrán Leyva-Bande entlarvt.⁶⁶ Ramírez' Festnahme dokumentiert, dass selbst an der Spitze der Legislative Gesetzesvertreter und Kriminelle kooperieren. Entsprechend wird davon ausgegangen, dass circa 80 Prozent der Entführungen in Mexiko auf das Konto von Polizisten, mit oder ohne Auftrag der Kartelle, geht.⁶⁷ Diese Verbindungen zwischen Verbrechern und Justiz führen nach Einschätzung des Auswärtigen Amtes zu einer „außerordentlich hohen Straflosigkeit“,⁶⁸ da beispielsweise im Jahr 2008 nicht weniger als 98,76 Prozent der Straftaten ungeahndet blieben.⁶⁹ Der neue Begriff des *Narcoterrorismo*, die bis hin zu Massenexekutionen führenden Kämpfe zwischen den Drogenkartellen und der Hinweis auf die drohende Kolumbianisierung des Landes⁷⁰ belegen, wie sehr sich die Sicherheitslage speziell im Norden Mexikos verschärft hat und wie schwer es für den Staat ist, die Kontrolle über das Land zu bewahren.

Große Sorgen bereitet die fortwährende ethnische und ökonomische Diskriminierung der *Indígenas*, die sich mit dem Aufstand von Chiapas im Jahr 1994 nicht zuletzt dank des Internets erstmals auch auf internationaler Ebene Gehör verschaffen konnten.⁷¹ Der Konflikt, der die fortwährende wirtschaftliche und gesellschaftliche Polarisierung in Erinnerung ruft, schwelt auch heute noch weiter, wobei der Eindruck besteht, die Regierung spiele den Rebellen gegenüber auf Zeit. Das militärische Vorgehen gegen die

Kokain und 4,39 Tonnen Marihuana im Wert von 1,33 Milliarden US-Dollar sichergestellt zu haben (Gobierno Federal 2009). Wie Umfragen belegen, sank die Verfügbarkeit von Marihuana in der mexikanischen Öffentlichkeit von 2009 auf 2010 um 9 Prozent. Immer noch geben 61 Prozent der Befragten an, es sei leicht, sich Marihuana zu besorgen (Mitofski 2010).

⁶³ Blancke (2009). 38 Prozent der Bevölkerung lebten im Jahr 2000 mit einem Pro-Kopf-Einkommen unter 2 US-Dollar (Pansters 2008: 3).

⁶⁴ Hoffmann (2009: 64 f.) sowie Pansters (2008: 6).

⁶⁵ Vgl. den Artikel von Finnegan (2010).

⁶⁶ Vgl. Hoffmann (2009: 74).

⁶⁷ Vgl. Blancke (2008).

⁶⁸ Auswärtiges Amt (2010).

⁶⁹ Pressekonferenz des Präsidenten der nationalen Menschenrechtskommission (*Comisión Nacional de los Derechos Humanos CNDH*), José Luis Soberanes Fernández, vom 15.12.2008 (*La Jornada* 2010). „La corrupción constituye un elemento clave en la valoración negativa del sistema de procuración de justicia“ (Pansters 2008: 7).

⁷⁰ „Die Gewalt und Grausamkeit der Auseinandersetzungen haben längst eine Eigendynamik entwickelt. Bei vielen Attacken auf den Gegner geht es nicht um die Verteidigung bzw. Ausweitung des eigenen Marktanteils am Drogengeschäft, sondern in erster Linie um Rache und Vergeltung oder um Machtdemonstrationen“ (Hoffmann 2009: 70).

⁷¹ Vgl. Huffschild (2004).

Zapatisten unter Führung ihres Subcomandante Marcos im Süden des Landes und gegen die Drogenkartelle im Norden führte zu einer „schleichenden Militarisierung“⁷² des Staates, welche die Errungenschaften der Demokratie zu unterhöhlen droht. Dementsprechend weisen führende Menschenrechtsorganisationen darauf hin, dass die Zahl der Menschenrechtsverletzungen durch Soldaten in den letzten Jahren zugenommen hat.⁷³

So bleibt als besorgtes Fazit, dass sich Mexiko aufgrund dreier großer Problemfelder in einer äußerst kritischen Situation befindet:

1. Die fehlende innere Sicherheit und die eingeschränkte Garantie der Menschenrechte treffen auf eine bedenkliche Wirtschaftssituation. Eine Exportwirtschaft, die 2008 zu rund 85 Prozent von den USA abhing,⁷⁴ steht unausweichlich vor der Rezession, wenn die Vereinigten Staaten eine Wirtschafts- und Finanzkrise durchlaufen.
2. Die ökonomische Bedürftigkeit vieler Mexikaner wird auch in absehbarer Zeit fortbestehen. Bis zum Ausbau des Grenzzaunes zwischen Nord und Süd bedeutete die Abwanderung in die USA eine Art Ventil für die mexikanische Gesellschaft. In dem Maße, wie sich dieses Ventil schließt, wächst der innere Druck und die Bereitschaft, in Mexiko auf illegale Weise seine Existenz zu sichern.
3. Bislang deuten sich keine Lösungen für die erfolgreiche Bekämpfung der Drogenkriminalität und der allgemeinen Kriminalität mit Entführungsindustrie und Menschenhandel an. Mexiko steht gerade in diesem Problemfeld vor vielen offenen Fragen.

Gleichwohl sollte die insgesamt besorgniserregende Bilanz der Gegenwart die positiven Entwicklungen im Bereich der Zivilgesellschaft und der Kultur angemessen berücksichtigen. Wer je in Mexiko leben und arbeiten konnte, der weiß aus zahlreichen Begegnungen und Gesprächen mit Mexikanern, dass der Wille vieler, sich für ihr Land und seine Menschen einzusetzen, gerade angesichts der düsteren Perspektiven ungebrochen ist. Auch die mexikanische Literatur liefert hierfür zahllose Beispiele, etwa Margo Glantz' feministisches Engagement, Myriam Laurinis Einsatz für Menschenrechte, Carlos Monsiváis' Engagement für eine demokratische Gesellschaft oder die Kritik an Gewalt und Unrecht in den Kriminalromanen des Schriftstellers Paco Ignacio Taibo II. So unterstreicht Taibo, der 2005 mit dem Subcomandante Marcos den Schlüsselroman *Muertos incómodos* über die politische Korruption in Mexiko geschrieben hat, dass der ethische und politische Impetus der Revolution nicht an Bedeutung verloren hat. In diesem Sinne spielte er schon 1977 in seinem Kriminalroman *Cosa fácil* mit der Fiktion, Emiliano Zapata sei möglicherweise noch am Leben, könne aber im modernen Mexiko lediglich in einer Höhle im Verborgenen existieren. Für die Regierenden gebe es nämlich keine größere Gefahr, als dass die von Zapata verkörperten Ideale der Revolution erneut ans Licht kämen. Die Fiktion der Literatur indes bewahre jene Ideale, die man in der gesellschaftlichen Wirklichkeit vergeblich suche: „Lo que haces es contar“, erklärt Taibo in einem Interview die Gesellschaftskritik seiner Romane, „Y al mismo tiempo en

⁷² Bernecker (1997: 69).

⁷³ „Aide Mémoire“ (2010). Vgl. Moloeznik (2008: 15): „Actualmente, la inseguridad pública constituye la principal preocupación y demanda de la sociedad mexicana, incluso, situándose por arriba del empleo.“

⁷⁴ Vgl. Blancke (2008).

esa narrativa hay una especie de efecto de mezo subterráneo de luz al final del túnel. Describes el túnel y describes un túnel en cuyo fondo remoto hay algunas manchas de luz.“⁷⁵ In *Cosa fácil* drückt sich diese Ethik des Schreibens als Handeln und hoffnungsvoller Ausdruck des Widerstands in einem Rat aus, den Zapata dem Protagonisten, doch auch dem Leser, gibt. Am Ende des Romans verabschiedet sich Taibos Detektivfigur von Zapata mit den Worten „Lamento haberlo molestado a estas horas“, worauf Zapata sehr vielsagend, fast einem Orakel gleich, feierlich antwortet: „No hay molestia cuando hay buena fe.“⁷⁶ Vielleicht gibt es kein besseres Motto für Mexikos Zukunft.

Literatur

- ALBIETZ, Sarah (2008). „40 Jahre Tlatelolco-Massaker“, *Matices* 59, 4, 20.
- ALTAMIRANO, Ignacio Manuel (1949). „Revistas literarias de México (1821–1867)“, in: Ignacio Manuel ALTAMIRANO. *La literatura nacional*. Bd. 1. Mexiko, 3–190.
- ASSMANN, Jan (1992). *Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen*. München.
- BERNECKER, Walther L. und Raymond Th. BUVE (1992). „Mexiko 1821–1900“, in: Walter L. BERNECKER, Marcello CARMAGNANI und Christopher ABEL (Hrsg.). *Handbuch der Geschichte Lateinamerikas*. Bd. 2. Stuttgart, 498–556.
- BERNECKER, Walther L. (1993). „Vom Unabhängigkeitskrieg bis heute“, in: Walther L. BERNECKER und Horst PIETSCHMANN, *Geschichte Spaniens. Von der frühen Neuzeit bis zur Gegenwart*. Stuttgart, Berlin und Köln, 199–383.
- BERNECKER, Walther L. (1997). „Mexikos neuere Entwicklung. Wirtschaft und Politik im Wandel“, *Hispanorama* 78, 65–70.
- BERNECKER, Walther L. et al. (Hrsg. 2004). *Mexiko heute. Politik, Wirtschaft, Kultur*. Frankfurt am Main.
- BEYHAUT, Gustavo (1965). *Süd- und Mittelamerika II. Von der Unabhängigkeit bis zur Krise der Gegenwart*. Fischer Weltgeschichte, 23. Frankfurt am Main.
- BHABHA, Homi K. (2000). *Die Verortung der Kultur*. Tübingen.
- BORSÒ, Vittoria (1992). „Die Aktualität mexikanischer Literatur: von der Identität zur Heterogenität“, *Iberoamericana* 2, 46, 84–108.
- CARDOSO, Ciro (1998). „Introducción“, in: Ciro CARDOSO (Hrsg.). *México en el siglo XIX (1821–1910). Historia económica y de la estructura social*. Mexiko, 15–37.
- CHIAMPÌ, Irlema (1983). *El realismo maravilloso. Forma e ideología en la novela hispanoamericana*. Caracas.
- ETTE, Ottmar (1994). „Lateinamerika und Europa. Ein literarischer Dialog und seine Vorgeschichte“, in: José Enrique RODÓ. *Ariel*. Übersetzt, herausgeben und erläutert von Ottmar Ette. Mainz, 9–58.
- GARCÍA, Pedro (1928). „Memoria de don Pedro García sobre los primeros pasos de la Independencia“, in: SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA (Hrsg.). *Documentos de la Independencia*.

⁷⁵ Calsapéu (2001; „Du erzählst. Und während des Erzählens entsteht so etwas wie ein diffuser Lichtschimmer am Ende eines unterirdischen Tunnels. Du beschreibst den Tunnel, und du beschreibst einen Tunnel, an dessen Ende in der Ferne etwas Licht zu sehen ist“).

⁷⁶ Taibo (1998: 222; In der deutschsprachigen Übersetzung (1982) findet sich folgender Wortlaut: „Tut mir leid, dass ich Sie zu so ungewohnter Stunde gestört habe.“ – «Wer im guten Glauben handelt, stört nicht.»“ Die semantische Polyvalenz des Ausgangstextes geht hierbei verloren, denn in Zapatas Aussage schwingen auch folgende Bedeutungen mit: „Es gibt keine Mühsal, wenn man ehrlich an etwas glaubt“, aber auch: „Es gibt keinen Ärger, wenn man gutgläubig ist.“

- Bd. 1. Col. de documentos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía. Bd. 4. Mexiko, 5–113.
- GONZÁLEZ BOIXO, José Carlos (2009). *Tendencias de la narrativa mexicana actual*. Madrid.
- HAMILL, Hugh M. (1961). „Early Psychological Warfare in the Hidalgo Revolt“, *The Hispanic American Historical Review* 41, 2, 206–235.
- HAMNETT, Brian R. (1992). „Neu-Spanien/Mexiko 1760–1821“, in: Walter L. BERNECKER, Marcello CARMAGNANI und Christopher ABEL (Hrsg.). *Handbuch der Geschichte Lateinamerikas*. Bd. 2. Stuttgart, 142–189.
- HIDALOGO, Miguel (1985). „Intimidación de don Miguel Hidalgo al Intendente de Guanajuato, el 21 de septiembre de 1810“, in: Luis MALPICA DE LAMADRID (Hrsg.). *La Independencia de México y la Revolución mexicana*. Bd. 1. Mexiko, 241–242.
- HUFFSCHMID, Anne (2004). *Diskursguerilla. Die Zapatistas im Spiegel der mexikanischen und internationalen Öffentlichkeit*. Heidelberg.
- HUMBOLDT, Alexander von (1811). *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*. Bd. 2. Paris.
- KÖNIG, Hans-Joachim (1979). „Theoretische und methodische Überlegungen zur Erforschung von Nationalismus in Lateinamerika“, *Canadian Review of Studies in Nationalism* 6, 1, 13–32.
- LEINEN, Frank (1993). „Auf der Suche nach Mexikos kultureller und nationaler Identität: Der Beitrag des Ateneo de la Juventud“, *Literaturwissenschaftliches Jahrbuch* 34, 191–213.
- LEINEN, Frank (2000). *Visionen eines neuen Mexiko. Das aus dem Ateneo de la Juventud hervorgegangene Kulturmodell im Kontext der mexikanischen Selbstsuche. Eine identitätstheoretische Analyse*. Frankfurt am Main.
- LÉVI-STRAUSS, Claude (1973). *Das wilde Denken*. Frankfurt am Main.
- LUHMANN, Niklas (1985). „Das Problem der Epochenbildung und die Evolutionstheorie“, in: Hans Ulrich GUMBRECHT und Ursula LINK-HEER (Hrsg.). *Epochenschwellen und Epochenstrukturen im Diskurs der Literatur- und Sprachgeschichte*. Frankfurt am Main, 11–33.
- MACÍAS DELGADO, Jacinta (1990). „La ilustración cristiana en España“, *Cuadernos de investigación histórica* 13, 217–236.
- MARTÍNEZ ECHAZÁBAL, Lourdes (1988). „Positivismo y racismo en el ensayo hispanoamericano“, *Cuadernos Americanos* 2, 3, 121–129.
- MOLOEZNİK, Marcos Pablo (2008). „Seguridad pública, policía y transición política“, in: José Carlos G. AGUIAR und María Eugenia SUÁREZ (Hrsg.). *Policía, seguridad y transición política. Acercamientos al estado del México contemporáneo*. Amsterdam, 15–39.
- MONSIVÁIS, Carlos (1988). „Notas sobre la cultura mexicana en el siglo XX“, in: Daniel COSÍO VILLEGAS (Hrsg.). *Historia general de México*. Bd. 2. Mexiko, 1375–1548.
- MONSIVÁIS, Carlos (2004). „Vor dem Ende der Ausschlüsse. Über die Gegenkultur und die Vielfalt der Dissidenzbewegungen in Mexiko“, in: Walter L. BERNECKER et al. (Hrsg.). *Mexiko heute. Politik, Wirtschaft, Kultur*. Frankfurt am Main, 517–538.
- PANSTERS, Wil (2008). „Introducción“, in: José Carlos G. AGUIAR und María Eugenia SUÁREZ (Hrsg.). *Policía, seguridad y transición política. Acercamientos al estado del México contemporáneo*. Amsterdam, 1–14.
- RENAN, Ernest (1996). „Qu'est-ce qu'une Nation?“, in: Ernest RENAN. *Qu'est-ce qu'une Nation? et autres écrits politiques*. Paris, 221–243.
- REYES, Alfonso (1956). „Apuntes sobre Valle-Inclán“ (1923), in: Alfonso REYES. *Obras Completas*. Bd. 4. Mexiko, 276–286.
- REYES, Alfonso (1960). „Ciencia social y deber social“ (1941), in: Alfonso REYES. *Obras Completas*. Bd. 11. Mexiko, 106–125.

- RÜSEN, Jörn (1999). „Ethnozentrismus und interkulturelle Kommunikation“, in: Paul DRECHSEL und Margit Thea BRANDL (Hrsg.). *Interkulturalität. Grundprobleme der Kulturbegegnung. Mainzer Universitätsgespräche Sommersemester 1998*. Mainz, 27–41.
- SOMMERHOFF, Gerhard und Christian WEBER (1999). *Mexiko. Geographie, Geschichte, Wirtschaft, Politik*. Darmstadt.
- STREIFZÜGE (1998). ARBEITSKREIS MEXIKO-STUDIEN (Hrsg.), *Streifzüge durch die mexikanische Gegenwartsliteratur*. Berlin.
- TAIBO II, Paco Ignacio (1998). *Cosa fácil* (1977). Mexiko.
- TAIBO II, Paco Ignacio (1982). *Eine leichte Sache*. München.
- TOBLER, Hans Werner (1996). „Mexiko“, in: Hans Werner TOBLER und Walther L. BERNECKER (Hrsg.). *Handbuch der Geschichte Lateinamerikas*. Bd. 3. Stuttgart, 257–348.
- UGARTE, Manuel (1978). „La manía de imitar“ (1929), in: Manuel UGARTE. *La nación latinoamericana*. Caracas, 271 f.
- ULLOA, Berta (1988). „La lucha armada“ (1911–1920), in: Daniel COSÍO VILLEGAS (Hrsg.). *Historia general de México*. Bd. 2. Mexiko, 1073–1182.
- VASCONCELOS, José (1957). „El movimiento intelectual contemporáneo de México“ (1916), in: José VASCONCELOS, *Obras Completas*, Bd. 1. Mexiko, 57–78.
- VASCONCELOS, José (1958a). „Indología – una interpretación de la cultura ibero-americana“ (1926), in: José VASCONCELOS. *Obras Completas*. Bd. 2. Mexiko, 1069–1303.
- VASCONCELOS, José (1958b). „La Raza cósmica (Misión de la raza iberoamericana)“ (1925), in: José VASCONCELOS. *Obras Completas*. Bd. 2. Mexiko, 903–1067.
- VILLORO, Luis (1987). „La revolución de independencia“, in: Daniel COSÍO VILLEGAS (Hrsg.). *Historia general de México*. Bd. 1. México, 591–644.
- WALDENFELS, Bernhard (1990). *Der Stachel des Fremden*. Frankfurt am Main.
- WALDENFELS, Bernhard (1999). *Sinnesschwellen*. Studien zur Phänomenologie des Fremden 3. Frankfurt am Main.
- WELSCH, Wolfgang (1992). „Transkulturalität. Lebensformen nach der Auflösung der Kulturen“, *Information Philosophie* 2, 5–20.

Internetquellen

- AIDE MÉMOIRE (2010). „Aide Mémoire. 13th Session of the UN Council on Human Rights. 1 to 22 of March 2010“ des Diakonisches Werkes der EKD. http://forum-menschenrechte.de/cms/upload/PDF/ab_02-2010/aide_memoires2010/AM_Mexiko_2010_2.pdf (28.05.2010).
- AUSWÄRTIGES AMT (2010). „Mexiko. Innenpolitik“. <http://www.auswaertiges-amt.de/diplo/de/Laenderinformationen/Mexiko/Innenpolitik.html> (04.06.2010).
- BLANCKE (2008). „Mexiko: Dreifach verunsichert und verwundbar. Organisierte Kriminalität, politische Instabilität und eine nahende Wirtschaftskrise“, *FES Kurzberichte aus der internationalen Entwicklungszusammenarbeit* (Oktober). <http://library.fes.de/pdf-files/iez/05780.pdf> (07.06.2010).
- BLANCKE (2009). „Die neue alte Distanz? Wahlen in Mexiko als Spiegel der Krisen“, *FES Kurzberichte aus der internationalen Entwicklungszusammenarbeit* (Juni). <http://library.fes.de/pdf-files/iez/06451.pdf> (07.06.2010).
- CALSAPÉU, Brice (2001). „El fundador del neo-policíaco latinoamericano. Una entrevista con Paco Ignacio Taibo II“, *Matices* 30. http://www.matices.de/30/Paco_Ignacio_Taibo.htm (17.07.2002).
- FINNEGAN 2010. „William Finnegan, Letter From Mexico, *Silver or Lead*“, *The New Yorker*, 31.05.2010, S. 39. http://www.newyorker.com/reporting/2010/05/31/100531fa_fact_finnegan#ixzz0ps31D3qM (04.06.2010).

- GOBIERNO FEDERAL (2009). „Indicadores de gestión, en contra de la delincuencia organizada, diciembre 1, 2006 al 30 de abril del 2009“. <http://www.pgr.gob.mx/prensa/2007/docs08/cifras\%20esfuerzo\%20nacional\%20al\%2030\%20abril\%20triptico.pdf>. (04.06.2010).
- HOFFMANN, Karl-Dieter (2009). „Regierung kontra Kartelle. Der Drogenkrieg in Mexiko“, *Internationale Politik und Gesellschaft Online. International Politics and Society* 2, 56–77. http://library.fes.de/pdf-files/ipg/ipg-2009-2/2-09_a_hoffmann_d.pdf (04.06.2010).
- IEEA (2010). Instituto Estatal de Educación para Adultos (Oaxaca), „El analfabetismo en México“. http://www.ieea.oaxaca.gob.mx/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=13&Itemid=18. (07.06.2010).
- INSTITUTO FEDERAL ELECTORAL (2009). „Atlas de resultados electorales federales 1991–2009“. <http://www.ife.org.mx/documentos/RESELEC/SICEEF/principal.html> (07.06.2010).
- LA JORNADA (2010). „Hay que rediseñar la estrategia de seguridad; la actual fracasó: CNDH“. <http://www.jornada.unam.mx/2008/12/16/index.php?section=politica&article=003n1pol> (28.05.2010).
- LEMOINE, Ernesto (1978). „La revolución de independencia“, in: Juan Salvat (Hrsg.). *Historia de México*. Bd. 6. http://www.bicentenario.gob.mx/bdb/bdbpdf/CelebracionGritoIndependencia/CelebracionGritoIndependencia_testimonios.pdf (10.05.2010).
- MITOFSKI (2010). „Encuesta nacional sobre la percepción de seguridad ciudadana en México“. <http://mucd.org.mx/assets/files/pdf/encuestas-mitofsky/2010/abril10.pdf> (30.05.10).
- PASSEL, Jeffrey S. und D'Vera COHN (2009). „A Portrait of Unauthorized Immigrants in the United States, 14. April 2009. <http://pewresearch.org/pubs/1190/portrait-unauthorized-immigrants-states> (30.05.10).
- PROCESO (2010). „En México, los narcos mantienen relaciones estables con el sector oficial: The New Yorker“. <http://www.proceso.com.mx/rv/modHome/detalleExclusiva/79762> (04.06.2010).
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA(2009). „Erradicado el analfabetismo en la población entre los 15 y 39 años de edad“. <http://www.sep.mx/wb/sep1/bol1020409> (28.05.2010).
- UNICEF (2010). „Panorama México“. http://www.unicef.org/spanish/infobycountry/mexico_statistics.html (28.05.2010).
- U.S. CENSUS BUREAU(2006). „Hispanics in the United States“. http://www.census.gov/population/www/socdemo/hispanic/files/Internet_Hispanic_in_US_2006.pdf (30.05.2010).



Prof. Dr. Shingo Shimada

Shingo Shimada, geboren am 3. April 1957 in Osaka (Japan), ist Inhaber des Lehrstuhls für Modernes Japan II (Sozialwissenschaftlicher Schwerpunkt) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine Forschungsschwerpunkte sind Theorie und Methode des Kulturvergleichs, Wissenssoziologie sowie sozialer Wandel in der japanischen Gesellschaft.

Ausgewählte Publikationen:

Shingo Shimada (2007). *Grenzgänge – Fremdgänge. Japan und Europa im Kulturvergleich*. Frankfurt am Main und New York.

Shingo Shimada (2007). *Die Erfindung Japans. Kulturelle Wechselwirkung und politische Identitätskonstruktion*. Frankfurt am Main und New York.

Shingo Shimada und Christian Tagsold (Hrsg., 2006). *Alternde Gesellschaften im Vergleich. Solidarität und Pflege in Deutschland und Japan*. Bielefeld.

Shingo Shimada, Gabriele Cappai und Jürgen Straub (Hrsg., 2010). *Interpretative Sozialforschung und Kulturanalyse. Hermeneutik und die komparative Analyse kulturellen Handelns*. Bielefeld.

SHINGO SHIMADA

**Zum Konzept von Natur im Japanischen –
das Eigene und das Fremde.
Eine Skizze.**

Seit einiger Zeit sind wir verstärkt mit verheerenden Folgen der Erderwärmung und des Klimawandels konfrontiert. Dabei wird ein gemeinsamer Zusammenhang zwischen unterschiedlichsten Naturkatastrophen auf der Erde sichtbar, und wir sind uns auch bewusst geworden, dass jeder von uns morgen oder übermorgen von einer neuen Naturkatastrophe direkt betroffen sein kann. Dies macht uns empfindsam zum einen für jede Wetterschwankung, zum anderen aber auch für die Situation der Anderen, die gerade von einer Katastrophe betroffen sind.

Das führt zu einer verstärkten Thematisierung der Umweltprobleme im globalen Kontext, wie der Umweltdiskurs seit der UN-Konvention von Rio de Janeiro im Jahr 1992 und dem Kyoto-Protokoll von 1997 deutlich macht. Darin wird unter anderem zum Ausdruck gebracht, dass zur Behandlung der Umwelt- und Naturproblematik internationale und interkulturelle Zusammenarbeit unabdingbar geworden ist. Hierin liegt wohl der neue Aspekt der Natur- und Umweltethik, dass sie nicht nur innerhalb der eigenen Kultur gelten soll, sondern sich auch auf fremde Kulturen einlassen muss. So ist mit der neueren Entwicklung der Natur- und Umweltproblematik eine völlig neue Situation entstanden, die im Kontext der menschlichen Geschichte als einmalig angesehen werden kann. Hierbei sind zwei Punkte hervorzuheben:

Zum einen setzt sich allmählich das Bewusstsein durch, dass die katastrophale Lage von Umwelt und Natur von Menschen verursacht ist, wodurch die Grenze zwischen Natur und Zivilisation fragwürdig wird und zu einer kritischen Reflexion herausfordert. Es stellt sich heraus, dass eine unberührte Natur eine nostalgische Illusion geworden ist. Es zeichnet sich ab, dass die menschliche Zivilisation, die ja jeglichen Komfort und materiellen Reichtum versprochen hatte, im Grunde ihre Lebensgrundlage untergrub und untergräbt, da der technische Fortschritt ungeahnte Probleme mit sich brachte. Es ist auch sichtbar geworden, dass jede technische Lösung des Problems wiederum neue unvorhergesehene Probleme nach sich zieht.

Zum anderen wird zunehmend erkannt, dass nun gemeinsames Handeln auf globaler Ebene notwendig geworden ist, um der drohenden Gefahr der Umweltzerstörung entgegenzutreten zu können. Und dies kann nicht allein auf der Ebene des Nationalstaats erfolgen, sondern die Kooperationsfähigkeit muss verstärkt auf der Ebene der Weltbevölkerung entwickelt werden.

Mit diesem zweiten Punkt wird vielleicht verständlich, warum der vorliegende Beitrag den Untertitel „Das Eigene und das Fremde“ trägt. Um eine gemeinsame Hand-

lungsstrategie entwickeln zu können, brauchen wir gegenseitiges Verständnis, das auch ein Verstehen des anderen Denkens mit einschließt. Daher sind also die interkulturelle Kommunikation und Verständigung wichtige Voraussetzungen für die weitere strategische Vorgehensweise zum Zweck der Umwelt- und Naturethik. Vor diesem Hintergrund versucht der vorliegende Beitrag, das Konzept von Natur im Japanischen zu analysieren. Es wird aufgezeigt, dass der Unterschied zur europäischen Konzeption in einem sehr subtilen Bereich liegt.

Allerdings ist die Themenstellung, kulturvergleichend das Naturverständnis unter dem Zeichen des Eigenen und Fremden zu analysieren, komplexer als man auf den ersten Blick annimmt. Vor allem sollte eine schlichte Gegenüberstellung beispielsweise der genuinen Naturverbundenheit der Japaner und der Verobjektivierung der Natur durch die Europäer vermieden werden. Diese Generalisierung bedient genau die orientalistische und okzidentalistische Stereotypisierung des Eigenen und des Fremden und hilft der gegenseitigen Verständigung nicht weiter. Darüber hinaus macht diese Gegenüberstellung deutlich, wie aus der europäischen Perspektive das Element der Natur zum Bestandteil fremder Kulturen gemacht wurde und wird, wie die Bezeichnung „Naturreligion“ auch verdeutlicht.¹ Dies ist eine Folge der langen Kulturgeschichte der Natur im europäischen Denken, was die Behandlung dieses Themas unter dem Aspekt des Fremdheitsverhältnisses zusätzlich erschwert.

In der Semantik der Natur sind kulturelle und soziale Fremdheitsverhältnisse implizit enthalten. Ein Fremdheitsverhältnis wird durch die Grenzziehung zwischen einem Selbst und dem Anderen konstruiert, daher wird seine Semantik durch die Perspektive des Selbst zutiefst geprägt. Wenn wir uns mit dem Begriff der Natur auseinandersetzen, ist es daher notwendig, stets auch diese Seite des Begriffs mit zu berücksichtigen. Insofern haben wir es hier mit einem Begriff zu tun, der nur aus dem europäischen kulturhistorischen Kontext heraus recht verstanden werden kann. Dieser Umstand bringt tiefgreifende Konsequenzen mit sich. Denn dieser in seiner Genese europabezogene Begriff hat sich inzwischen so universalisiert, dass man in der Regel davon ausgeht, dass in interkulturellen Diskursen über das Verständnis der Natur keine Probleme auftauchen würden. Und in der Tat bringen diese Diskussionen Resultate wie die UN-Konventionen. Dabei bleiben jedoch die subtilen Übersetzungsprobleme unberücksichtigt, die nicht auf der Oberfläche des Diskurses erscheinen. Ein Ziel des vorliegenden Beitrags liegt darin, auf diese subtilen Probleme aufmerksam zu machen.

Zur Einstimmung zum Thema fangen wir mit der Interpretation eines Naturbildes an. Es ist das bekannte Bild von Casper David Friedrichs „Der Wanderer über dem Nebelmeer“, das um das Jahr 1818 entstand. Es ist ein Sinnbild für das europäische Naturverständnis. Der Betrachter sieht einen Mann in ziviler Kleidung auf dem Gipfel eines Berges. Spürbar ist hier die Distanz zur Natur, wodurch diese verobjektiviert wird. Die Romantik hat sicherlich einen starken Bezug zur Natur mit einer kritischen Haltung zur modernen Zivilisation. Die Natur ist zu verstehen als das Andere zur Zivilisation. Jedoch ist hier wiederum eine distanzierende Haltung überdeutlich. Die Sehnsucht ist nur durch die Distanz möglich, der Mensch ist „fremd“ geworden, was zugleich bedeutet, dass die Natur zum Fremden wurde. Der Prozess vollzog sich im 19. Jahrhundert

¹ Vgl. Kohl (1987).

in der Phase der Entdeckung alles möglichen Fremden, wodurch das Selbstbewusstsein der Moderne entstand.² Es besteht daher ein Zusammenhang zwischen Bezeichnungen wie „Naturvolk“ und „Naturreligion“ als etwas dem Europäischen Fremden und dem Verobjektivierungsprozess der Natur. Übertragen auf die Entstehung des Natur- und Umweltschutzes ist dieses Naturverständnis insofern von Interesse, als damit die Natur zum Objekt des Schutzes wird. In diesem Sinne beruht das Konzept des Naturschutzes auf diesem modernen Naturverständnis, das nur aus der europäischen Kulturgeschichte begriffen werden kann. So kann der deutsche Begriff der Natur durch Gegensätze wie Natur und Geist, Natur und Geschichte, Natur und Kunst, Natur und Kultur, Natur und Sitte oder Natur und Gott bestimmt werden. Hier stellt sich die Frage, wie dieses Naturverständnis im japanischen Kontext betrachtet werden muss.

Was heißt „Natur“ auf Japanisch?

Um die oben genannten Stereotypen nicht zu bedienen, bedarf es zunächst einer japanischen Übersetzung des Begriffs „Natur“. So findet man in einem deutsch-japanischen Wörterbuch das Wort *shizen*. Beispielsweise wird von *shizen hogo* gesprochen, wenn in der japanischen Gesellschaft der Naturschutz thematisiert wird. Das Wort *shizen*, beziehungsweise *shizen kagaku*, kann somit durchaus auf die Natur Japans oder die Naturwissenschaft Physik im westlichen Sinne verweisen. Insofern scheint dieses Verhältnis klar. Wenn man aber in einem einsprachigen japanischen Wörterbuch nachschlägt, erfährt man, dass *shizen* auch eine Übersetzung für das englische *nature* beziehungsweise das deutsche „Natur“ sein kann. Ferner wird auf eine zweite, ursprüngliche Bedeutung dieses Wortes verwiesen, die sich mit „ohne Fremdeinwirkung so sein, wie es ist“ übersetzen lässt. Auf den ersten Blick scheint diese ursprüngliche Bedeutung mit der des deutschen „Natürlich-Seins“ übereinzustimmen und dies ist sicherlich der Grund, warum gerade dieses Wort als Äquivalent für „Natur“ ausgewählt wurde. Doch bei näherer Betrachtung werden tiefgreifende Probleme offensichtlich, die diese Gleichsetzung mit sich bringt.

In der japanischen Kultur nahm man in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ein schon existierendes Wort, das seit der chinesischen Klassik benutzt wurde, und erweiterte seinen Bedeutungshorizont. Diese neue Bedeutung umfasste von da an alle natürlichen Erscheinungen im Gegensatz zur Zivilisation, aber auch zu Gott, wodurch jedoch ein bestimmtes Weltbild impliziert wurde. Das Konzept der Natur, wie wir es heute auch im Deutschen verstehen, hat es demnach vor dieser Phase in der japanischen Kultur nicht gegeben. Welche Konsequenzen hat das?

Die entscheidende historische Phase, die Europa zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert durchlebte, ließ die Natur zum Objekt der wissenschaftlichen Betrachtung werden. Diese Bedeutungserweiterung fand erst im 19. Jahrhundert in ähnlich konzentrierter Form in das Denken der japanischen Gesellschaft Eingang. Damals wurde die neue Denkweise eingeführt, die Natur als Substantiv, als Objekt zu sehen.

Der Einfluss dieses neuen Denkens auf die japanische Gesellschaft kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Das (natur-)wissenschaftliche Denken als solches wurde eingeführt und wissenschaftliche Institutionen wie die Universität wurden aufgebaut.

² Vgl. hierzu Shimada (1994: 32–68).

Ohne diesen Wandel wäre die folgende technische Entwicklung in Japan und der Modernisierungsprozess in der uns bekannten Form kaum denkbar gewesen. Auf der anderen Seite fand durch diesen Übersetzungsprozess eine unbemerkte Vermischung der Bedeutungen statt, die die Konzeptualisierung der Natur im japanischen Kontext bis heute nachhaltig prägt.

Der Übersetzungstheoretiker Yanabu Akira widmete sich der Aufgabe, der Geschichte dieses übersetzten Begriffs nachzugehen, und kam zu höchst interessanten Ergebnissen.³ Zunächst zeigt er auf, warum das japanische Wort *shizen* als Übersetzung für Natur verwendet wurde. Er führt dies zum einen auf die eingangs erwähnte semantische Übereinstimmung in der Bedeutung, „ohne Fremdeinwirkung so sein, wie es ist“ zurück. Abgesehen von dieser Bedeutungsüberschneidung bestehen jedoch zwischen der deutschen und der japanischen Bezeichnung für „Natur“ wichtige Unterschiede. Während das Wort „Natur“ als Substantiv auf etwas verweist, was eindeutig existiert, bezeichnet das japanische Wort *shizen* eher einen Zustand, der konkret schwer fassbar ist.⁴ Daher wurde der Begriff im ursprünglichen Kontext auch kaum im Sinne eines Substantivs gebraucht, sondern eher als Adjektiv oder Adverb. Ferner liegt eine wichtige Bedeutung des Begriffes „Natur“ in der Bezeichnung aller materiellen Dinge im Gegensatz zum menschlichen Geist, eine Bedeutung, die ursprünglich im japanischen Wort *shizen* gar nicht enthalten war. In diesem Sinne weist Dieter Birnbacher auf die wichtige semantische Grundlage des deutschen Wortes „natürlich“ hin: „Jedes Mal, wenn von ‚natürlich‘ die Rede ist, geht es darum, einen Kontrast ins Blickfeld zu rücken und zwischen dem Natürlichen und seinem jeweiligen Gegenteil zu unterscheiden.“⁵ Genau diese Differenzierungswirkung aber ist es, die der ursprünglichen Bedeutung von *shizen* zuwiderläuft. Auf der anderen Seite ist es gerade diese Unterscheidung zwischen Natur und Geist, die für das Selbstverständnis Europas seit dem 19. Jahrhundert eine wichtige Rolle spielt, was mit dem Wort *shizen* zum Ausdruck gebracht werden sollte. So wurde seit der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, als die japanischen Intellektuellen dem westlichen Begriff der Natur begegneten, das Wort *shizen* mit einer doppelten Semantik belegt, die in sich einen Widerspruch barg. Denn die Setzung der Differenz, die in der Semantik der Natur im westlichen Verständnis enthalten ist, ist aus der ursprünglichen Perspektive im japanischen Verständnis „unnatürlich“. Je nach Kontext konnte das Wort einmal in der ursprünglichen, ein anderes Mal in der neuen, übersetzten Bedeutung verwendet werden. Hierbei weist Yanabu auf den wichtigen Umstand hin, dass man sich beim Gebrauch dieses Wortes der Doppelsemantik meist nicht bewusst ist, so dass eine Bedeutung in die andere „hineinschleichen“ kann, ohne dass der Benutzer dieses Wortes dies merkt.⁶ Beim Gebrauch des Wortes *shizen*, um das Konzept „Natur“ im westlichen Sinne auszudrücken, könnte folglich die alte Verwendungsweise durchscheinen, so dass eine Bedeutungsverschiebung stattfindet. Durch die Vermischung der ersten mit der zweiten entsteht im Grunde eine dritte Bedeutung. Dass dies tiefgreifende Konsequenzen für das Naturverständnis in der japanischen Gesellschaft mit sich bringt, liegt auf der Hand.

³ Vgl. Yanabu (1981) sowie Yanabu (1989).

⁴ Vgl. Yanabu (1981: 48).

⁵ Birnbacher (2006: 6).

⁶ Vgl. Yanabu (1981: 53).

Yanabu weist darauf hin, dass eine diffuse Ununterscheidbarkeit im Sinne des „So Seins“, in der jeder Gegensatz, wie er zwischen Natur und Kultur oder zwischen Subjekt und Objekt besteht, aufgelöst ist, möglicherweise den Kern der ursprünglichen Bedeutung von *shizen* ausmacht. Wird nun die neue, übersetzte Bedeutung „Natur“ von der ursprünglichen Bedeutung *shizen* wie geschildert eingeholt, kann der Begriff durchaus Missverständnisse hervorrufen. So zeigt Yanabu am Beispiel des Disputs aus dem Jahre 1889 zwischen Iwamoto Zenji und Mori Ôgai über die Ästhetik der Literatur auf, wie in dieser Diskussion die beiden Bedeutungen aufeinandertreffen, ohne dass die Benutzer diese Bedeutungsunterschiede merken. Dieser Disput ist im Zusammenhang des vorliegenden Beitrags auch deshalb von Interesse, weil hier das Wort *shizen* zum ersten Mal so öffentlich und breit verwendet wurde. Dabei ging es thematisch um das ästhetische Prinzip in der Literatur. Iwamoto argumentierte in dem Artikel „Bungaku to shizen (Literatur und Natur)“, dass „in der guten Literatur die Natur auf natürliche Weise wiedergegeben werden muss“.⁷ Dies kritisiert Mori, da diese Art der Wiedergabe im Prinzip nur für naturwissenschaftliche Texte gelten könne. Die Position Moris beruht auf dem aus Europa eingeführten Konzept der Natur, das seine Bedeutung durch die Unterteilung der Welt in Natur und Geist erhält. Demnach ist die Wiedergabe der Natur auf natürliche Weise die Aufgabe der Naturwissenschaften. Die Verwendung des Wortes „Natur“ bei Iwamoto beruht offensichtlich nicht auf diesem Prinzip. Denn er argumentiert, dass sein ästhetisches Prinzip darauf abzielt, das Spirituelle (*shin in*) in der Natur abzubilden. Und das Spirituelle ist dem Gebrauch des Wortes entsprechend bereits in dem Begriff „Natur“ enthalten. Es ist offensichtlich, dass Iwamoto Natur viel breiter fasst als Mori und dabei keine eindeutige Unterscheidung zwischen Natur und Geist trifft: „Alles menschliche Wissen stammt von der Natur, auch die menschliche Tugend wird von der Natur genährt. Woher kann also dann die Ästhetik kommen?“⁸ Die an der Diskussion Beteiligten reden im Grunde aneinander vorbei, ohne dies zu merken. Dies bedeutet, dass sich beide Bedeutungen im Wort *shizen* so überlagern, dass eine klare Unterscheidung nicht immer möglich ist.

Diese Betrachtung macht verständlich, dass der Unterschied in der kulturellen Konzeptualisierung von Natur in einem sehr subtilen Bereich liegt. Während im deutschen Verständnis der Natur von Eingrenzbarkeit der Phänomene und Trennbarkeit unterschiedlicher Sphären ausgegangen wird, beinhaltet das japanische Konzept fließende Übergänge und breite Ränder. Dies ist vor allem eine Folge der Überlagerung unterschiedlicher Bedeutungen. Es ist daher in der japanischen Sprache durchaus möglich, auch Natur im europäischen Verständnis zum Ausdruck zu bringen. Nur wenn man bei der Verwendung dieses Begriffs nicht sorgsam auf diesen Umstand achtet, schimmert die alte Bedeutung durch.

⁷ Zitiert in Yanabu (1981: 7).

⁸ Zitiert in Yanabu (1981: 7 f.).

Natur und Himmel

Yanabu weist in der bereits genannten Abhandlung auf ein bemerkenswertes Übersetzungsproblem hin, das im bedeutenden Stellenwert des Konzeptes *ten*⁹ (Himmel) für das aufklärerische Denken im Japan des späten 19. Jahrhunderts besteht.¹⁰ In diesen Zusammenhang ist der bekannte Spruch von Fukuzawa Yukichi aus dem Jahre 1871 einzuordnen: „Man sagt, dass der Himmel keinen Menschen über einen Menschen und keinen Menschen unter einen Menschen stellt.“ Dieser Satz ist im japanischen Kontext auch deshalb bekannt, weil er das aufklärerische Konzept der Gleichheit der Menschen zum ersten Mal prägnant zum Ausdruck brachte. Dass die Menschen von Natur aus gleichgestellt sind,¹¹ ist ein übersetztes Konzept aus dem Europäischen. Aber was ist hier mit „Himmel“ gemeint? Auch das Wort *ten* kann als Übersetzung des europäischen Naturkonzeptes angesehen werden. Jedoch wurde der Begriff im historischen Zusammenhang der Edo-Zeit und auch noch in der Meiji-Zeit häufig verwendet, wenn von Herrschaft im neokonfuzianischen Verständnis gesprochen wurde. Der Herrscher steht demnach in der Mitte der himmlischen Ordnung und sorgt für ihren Erhalt. Dies ist sicherlich ein Widerspruch zu dem oben zitierten aufklärerischen Verständnis, denn der Herrscher wird höher als andere Menschen gestellt und die vertikale Herrschaftsstruktur ist ein Bestandteil der himmlischen Ordnung. Wir begegnen hier wieder dem Phänomen, dass die ursprüngliche Bedeutung in die neue, übersetzte hineinschleicht. Wenn auch Fukuzawa mit seinem Ausspruch das aufklärerische Denken in die japanische Gesellschaft einzuführen beabsichtigte, was ihm im Prinzip auch gelang, enthielt seine Aussage durch den Verweis auf den Himmel wiederum eine neokonfuzianische Konnotation, die sicherlich bei den Lesern aktiviert wurde. Es ist vor dem zeithistorischen Kontext sogar eher wahrscheinlich, dass der Leser zunächst an die Bedeutung des Himmels im neokonfuzianischen Verständnis dachte und weniger an die Natur im aufklärerischen Sinne.

Aber darüber hinaus enthält die Übersetzung *ten* noch ein grundsätzliches Problem, da es ebenso auch als Äquivalent für „Gott“ verwendet werden konnte. Am Beispiel einer Schrift von Nakamura Keiu aus dem Jahre 1866 zeigt Yanabu auf, dass seit dieser Zeit in dem Begriff *ten* drei Bedeutungen enthalten waren:¹² Zum einen die ursprüngliche Bedeutung des Himmels in der sino-japanischen Tradition, zum zweiten als Übersetzung der Bedeutung „Natur“ und drittens als Äquivalent für „Gott“ im christlichen Sinne. Dieser überraschende Befund, dass „Natur“ und „Gott“ mit demselben Wort *ten* zum Ausdruck gebracht werden konnten, weist auf grundsätzlich unterschiedliche Weltauffassungen zwischen Europa und Japan hin. Während im europäischen Kontext die Unterscheidung zwischen Natur, Mensch und Gott eine tiefgehende Grundlage der modernen Weltauffassung bildet, ist diese Differenzierung im japanischen Kontext nicht so eindeutig gegeben, so dass ein und dasselbe Wort je nach Kontext für das eine oder das andere stehen konnte.

⁹ Dieses in der Meiji-Zeit vielfach gebrauchte Wort verlor wenig später an Relevanz und wurde meist durch das Wort *shizen* ersetzt.

¹⁰ Vgl. Yanabu (1981: 180 ff.).

¹¹ Somit beginnt hier zugleich die Rezeption des Naturrechts. Auf die Problematik dieser wichtigen Rezeptionsgeschichte kann an dieser Stelle leider nicht weiter eingegangen werden.

¹² Vgl. Yanabu (1981: 192–197).

Die unterschiedliche religiöse Konzeptualisierung der Welt kann anhand eines alltagsreligiösen Phänomens erläutert werden. Es ist bekannt, dass im Shintoismus vielfältige Naturphänomene als göttlich erachtet werden. Daher wird der Shintoismus häufig als eine Variante der Naturreligion definiert. Im Shintoismus wird in der Qualität der Göttlichkeit nicht unterschieden, ob das als göttlich erachtete Wesen ein Tier, ein Baum, ein Stein oder eben ein Mensch ist. Die verstorbenen Angehörigen bilden ebenso wichtige religiöse Bezüge wie beispielsweise die Füchse im Inari-Schrein.

Die religiöse Sphäre ist daher eng mit Naturphänomenen verbunden und es ist nicht möglich, hier eine klare Trennungslinie zu ziehen. Insofern gehen Natur und Kultur ständig ineinander über, die Tiere können sich in Menschen verwandeln und umgekehrt. So gibt es gerade bezogen auf den Fuchs in der japanischen Kultur bekannte Narrative, in denen die Verwandlungsfähigkeit dieses Tieres im Mittelpunkt steht. In der Sammlung ungewöhnlicher Geschichten (*Nihon ryōiki*), die zwischen 810 und 824 verfasst wurden, findet man erste Verwandlungsgeschichten, die seit dieser Zeit in unterschiedlichen Varianten immer wieder erzählt werden. Die Grundkonstellation ist folgende: Ein Mann rettet im Wald eine Füchsin aus einer Falle. Wenig später kommt eine schöne Frau zu seinem Haus und bittet um Unterkunft. Sie bleibt im Haus, die beiden werden ein Paar und bekommen Kinder. Sie leben glücklich miteinander, doch entdecken die Kinder eines Tages, dass ihre Mutter einen Schwanz hat. Darauf verlässt die Frau/Füchsin ihre Kinder und ihren Mann und kehrt in den Wald zurück. Der Übergang vom Tier zum Menschen und umgekehrt ist hier fließend. Die Verwandlung und auch die Verbindung des Mannes mit der Füchsin werden keineswegs negativ angesehen. Im Gegenteil: Die verwandelte Füchsin wird als eine Schönheit mit positiven Eigenschaften und als liebevolle Mutter dargestellt. Der sexuelle Kontakt des Mannes mit der Füchsin wird auch später nicht sanktioniert; die Kinder sind begabt und werden als Erwachsene gesellschaftlich erfolgreich. Sicherlich bleibt die Füchsin eine Fremde, so dass sie schließlich in den Wald zurückkehrt. Doch diese Fremde bleibt durchweg positiv und überträgt die Kräfte der Natur in die menschliche Welt, so dass ihre Kinder als Zwitterwesen in der menschlichen Welt besonders begabt sind.¹³

Die Füchsin in diesen Narrativen verkörpert die Macht der Natur und bringt etwas Außergewöhnliches hervor. Es ist hier eine metaphorische Beziehung zwischen der Natur, dem Tier und der Frau zu sehen; sowohl die Frau als auch das Tier können zwischen den beiden Welten vermitteln. Die „unheimlichen“ Kräfte der Natur werden durch die Vermittlung der „Tier-Frau“ gebändigt und den Menschen verfügbar gemacht. Die „Tier-Frau“ mit ihrer Verwandlungsfähigkeit steht auf der Schwelle zwischen zwei Welten und trägt die Zeichen der Doppelheit und der Ambivalenz. Sie ist vertraut und unheimlich, nah und fern zugleich. Doch die Verfügbarmachung der natürlichen Kräfte geschieht nur so lange, wie sie als Tier unerkannt bleibt. Sie verkörpert die Natur im menschlichen Alltag, die so nicht ohne Weiteres erkannt wird. Die positive Konnotation der „Tier-Frau“ dieser Geschichte lässt darauf schließen, dass diese Mittlerrolle der Frau zwischen Natur und Kultur in der japanischen Volkskultur durchaus als positiv erachtet wurde.

¹³ Vgl. Honda (1988: 3 f.).

Fazit

Welches Fazit kann aus den bisherigen Ausführungen gezogen werden? Zumindest bieten sie einige Ansätze zur Interpretation der japanischen Wirklichkeiten. Hierbei geht es nicht darum, ein traditionell japanisches Naturverständnis abzuleiten, sondern aufzuzeigen, dass diese Erscheinungsformen im Gegensatz zu der von Außen einbrechenden westlichen Zivilisation als das Eigene konzipiert und immer wieder aktiviert wurden und werden. Dies ist eine Folge der Konstruktionen der Eigenkulturalität als Gegenkultur zur überlegen empfundenen westlichen Moderne.

Vor diesem Hintergrund lässt sich auch die Situation der japanischen Gesellschaft nach 1945 beleuchten. Nach der Niederlage im Zweiten Weltkrieg überzog die Einsicht, dass Japan sich nun nach westlichem Vorbild modernisieren müsse, was auch die Akzeptanz der westlichen Technologie bedeutete; die Erfahrung des Atombombenabwurfs als Hintergrund. Angesichts dieser Situation überzog auch das Verständnis der Moderne, in der die rationale und technische Bewältigung aller Probleme möglich sein sollte. Die Nachkriegszeit mündete direkt in die extreme Wirtschaftswachstumsphase der 1950er und 1960er Jahre, in der im Grunde die Erhöhung der Wirtschaftsfähigkeit des Landes im Mittelpunkt des gesellschaftlichen Interesses stand. Das Naturverständnis wurde, wie bereits dargestellt, zu dieser Zeit als überholt angesehen. In einer solchen Phase, in der die gesellschaftliche Modernisierung vehement voranschritt, wurde das religiöse Naturverständnis als Aberglaube in den Hinterhof des Privaten und Provinziellen vertrieben, wobei es gerade dadurch auch als Bewahrer des Traditionellen seinen Sinn gewann. Gerade weil in privaten und provinziellen Zusammenhängen die schintoistischen und buddhistischen Rituale als Bestandteile des Alltagslebens ihre Relevanz bewahrten, konnten auf der öffentlichen Seite der Wirtschaft problemlos zerstörerische Vorgehensweisen der Produktion gegenüber der Natur aufrechterhalten werden. Umweltkatastrophen wie Minamata zeigen dieses Verhältnis überdeutlich.¹⁴ Hier wird die eigene Kultur als Gegensatz zur technologischen Zivilisation verstanden und gerade im ursprünglich Japanischen die Lösung gesucht.

Was jedoch vermieden werden sollte, ist die Idealisierung des oben beschriebenen Naturverständnisses. Es bot keinen Schutz in der klassischen Phase der japanischen Modernisierung in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts. Jedoch bietet es einen Ansatzpunkt auf der Suche nach strategischen Handlungsmöglichkeiten für die Zukunft. Denn gerade die Gegenwart ist gekennzeichnet durch die Auflösung herkömmlicher Grenzen. Die Grenze zwischen Natur und Zivilisation ist nur ein Beispiel dafür. Ebenso löst sich die Grenze zwischen Mensch und Nicht-Mensch oder Leben und Nicht-Leben durch die Entwicklung der Gentechnologie zunehmend auf. Sind dies nicht Anzeichen dafür, dass wir mit dem bisherigen westlichen Naturbegriff, der ja nur durch Gegenbegriffe definiert werden kann, an eine Grenze stoßen? Ob das japanische Beispiel in dieser Situation eine Anregung bieten kann, den Naturbegriff neu zu konzeptualisieren, ist mehr als ungewiss. Doch zumindest eröffnet die Betrachtung dieses komplexen Übersetzungsprozesses neue Denkmöglichkeiten.

¹⁴ Vgl. Harada (2007).

1971 schrieb Carl Friedrich von Weizsäcker, dass eines Tages „ein neuer Mensch die Augen öffnen und sich mit Erstaunen einer neuen Natur gegenübersehen werde“¹⁵. In der Tat scheint nun diese Situation einzutreten, allerdings ohne den euphorischen Unterton von damals. Dafür müssen wir wohl ein neues Verständnis von Natur ebenso wie ein neues Konzept von Verantwortlichkeit entwickeln. Dies kann nur dadurch gelingen, dass wir möglichst unterschiedliche Konzepte von Natur berücksichtigen und auf diesem Weg das westliche Konzept der Natur relativieren.

Literatur

- BIRNBACHER, Dieter (2006). *Natürlichkeit*. Berlin und New York.
- HARADA, Masazumi (2007). *Minamata eno kaiki (Rückkehr nach Minamata)*. Tokio.
- HONDA, Masuko (1988). *Kowakare no fôkuroa (Volkskunde zur Trennung von Kindern)*. Tokio.
- KOHL, Karl-Heinz (1987). *Abwehr und Verlangen: Zur Geschichte der Ethnologie*. Frankfurt am Main und New York.
- SHIMADA, Shingo (1994). *Grenzgänge – Fremdgänge. Japan und Europa im Kulturvergleich*. Frankfurt am Main und New York.
- WEIZSÄCKER, Carl Friedrich von (1971). *Die Einheit der Natur*. München.
- YANABU, Akira (1981). *Honyaku no shisô. 'Shizen' to NATURE (Überlegungen zur Übersetzung. Shizen und NATURE)*. Tokio.
- YANABU, Akira (1989). *Honyakugo seiritsu jijô (Wie Übersetzungsworte entstanden)*. Tokio.

¹⁵ von Weizsäcker (1971: 157).



Prof. Dr. Gerhard Schurz

Gerhard Schurz studierte Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.) sowie Philosophie und Soziologie (Dr. phil.) an der Universität Graz. Nach Professuren an den Universitäten Salzburg und Erfurt und Gastprofessuren an der University of California (Irvine) und an der Yale University ist er seit 2002 Lehrstuhlinhaber und Forschungsgruppenleiter für Theoretische Philosophie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Zu seinen Forschungsschwerpunkten gehören die Wissenschaftsphilosophie, Logik, Kognitive Wissenschaft und die verallgemeinerte Evolutionstheorie.

GERHARD SCHURZ

Wie wahrscheinlich ist die Existenz Gottes? Kreationismus, Bayesianismus und das Abgrenzungsproblem

Anthropisches Prinzip, Kreationismus und das Abgrenzungsproblem

Wenn auch die moderne Evolutionstheorie zahlreiche Rätsel zur Entstehung des Lebens lösen und den Einfluss des religiösen Kreationismus zurückdrängen konnte, so hat man in jüngerer Zeit herausgefunden, dass die Möglichkeit der Evolution höherer Lebensformen auf unwahrscheinlich fein tarierten Eigenschaften unseres Planeten, Sonnensystems und Universums beruht.¹ Darunter fallen Sachverhalte wie beispielsweise, dass unsere Erde in jener sehr engen Temperaturzone um die Sonne kreist, welche flüssiges Wasser ermöglicht, dass ihr Magnetfeld die Rotationsachse stabilisiert und kosmische Strahlung ablenkt, dass Nachbarplaneten wie Jupiter Kometeneinschläge reduzieren, bis dahin, dass nur geringfügige Veränderungen der Werte der Naturkonstanten die Materie instabil werden lassen oder zumindest Sternbildung verhindern würden. Die Konsequenzen dieser gut bestätigten Sachverhalte in Bezug auf die ethische Verantwortung des Menschen für seinen Planeten würden eine eigene philosophische Betrachtung verdienen, doch darauf gehe ich hier nicht ein. Mich interessiert hier vielmehr die Frage der Erklärbarkeit dieser Sachverhalte.

Im Zuge des Bestrebens, diese „Unwahrscheinlichkeit unserer Welt zu erklären, haben unter dem Namen anthropisches Prinzip (AP) kreationistische Erklärungsversuche neuen Auftrieb erhalten, sogar innerhalb der Physik und Kosmologie.² Das anthropische Prinzip besagt Folgendes:

Anthropisches Prinzip:

Die Parameter unserer Welt sind so unwahrscheinlich, wie sie sind, „weil“ wir Menschen (beziehungsweise komplexe Lebensformen) darin existieren können.

Offenbar ist das Prinzip mehrdeutig. Man kann das „weil“ im schwachen Begründungs- und im starken Erklärungssinn auffassen. Im Begründungssinn ist das anthropische Prinzip harmlos, da es im Effekt nur sagt, dass es uns Menschen nicht geben könnte, wären die Parameter unserer Welt nicht so unwahrscheinlich, wie sie sind.³ Die angesprochenen neo-kreationistischen Strömungen fassen das „weil“ des anthropischen Prinzips dagegen im Erklärungssinn auf, und zwar im *finalistischen* Erklärungssinn (ein kausaler Erklärungssinn ist unmöglich, da das Erklärte in der Vergangenheit des Erklärenden liegt). Die Parameter unserer Welt sind dieser Interpretation demzufolge so

¹ Vgl. Ward und Brownlee (2000), Smolin (1997) sowie Schurz (2010: Kap. 5).

² Vgl. Barrow und Tipler (1988) sowie Davies (1995).

³ Es gibt weitere Varianten des anthropischen Prinzips, auf die hier nicht eingegangen wird; vgl. de.wikipedia.org/wiki/Anthropisches_Prinzip (23.12.2010).

unwahrscheinlich, wie sie sind, *damit* höhere Lebensformen entstehen konnten – denn es gibt einen intelligenten Kreator, welcher die Welt zweckmäßig eingerichtet hat.

Eine Reihe von sogenannten Neo-Kreationisten haben auf dieser Basis versucht, den Kreationismus als wissenschaftliche Hypothese zu etablieren. Würde das gelingen, so wären damit starke Argumente für Forderungen nach einem gleichberechtigten Unterricht von Evolutionsbiologie und Religion im Schulunterricht gewonnen. Es wurde sogar versucht, kreationistische Erklärungen durch explizite Anwendung gewisser wissenschaftstheoretischer Methoden zu rechtfertigen – nämlich mithilfe bayesianischer Bestätigungsmethoden.⁴

Wären solche Rechtfertigungsversuche wissenschaftstheoretisch haltbar, so wäre das sogenannte *Abgrenzungsproblem* – also das Problem einer objektiven Abgrenzung zwischen Wissenschaft und Spekulation – unlösbar. In der Tat wurde nach der durch Thomas Kuhn ausgelösten Wende in der Wissenschaftstheorie die Möglichkeit einer solchen Abgrenzung stark in Zweifel gezogen. Das Abgrenzungsproblem, welches frühere Wissenschaftstheoretiker wie Popper oder Carnap lösen wollten, wurde als obsolet angesehen. Den Wissenschaftstheoretikern ging es damals vorwiegend um die Kritik an einem zu engstirnigen Wissenschaftspositivismus, während nur wenige daran dachten, dass eine auf öffentlicher Schulbildung basierende Gesellschaft großen Bedarf besitzt an plausiblen Unterscheidungskriterien zwischen allgemeinverbindlichem Wissen im Gegensatz zu bloßen Spekulationen.

Die meisten heutigen Wissenschaftstheoretiker wenden sich gegen die neo-kreationistischen Versuche, Religion als wissenschaftliche Hypothese zu etablieren. Doch wie könnte nach aller Selbstkritik der Wissenschaftstheorie die hierfür nötige Abgrenzung nun vor sich gehen? Kann eine plausible Grenze zwischen Wissenschaft und rationalisierter Religion überhaupt gezogen werden? In diesem Beitrag möchte ich zeigen, dass dies durchaus der Fall ist. Die bayesianische Bestätigungstheorie reicht dafür jedoch nicht aus – sie liefert nur eine notwendige, keine hinreichende Bedingung für rationale Bestätigung. Die gesuchte Abgrenzung muss auf andere Weise etabliert werden.

Empirisch kritisierbarer versus unkritisierbarer Kreationismus

Zunächst müssen zwei Arten kreationistischer Lehrgebäude unterschieden werden:

(1) *Empirisch kritisierbare Kreationismen* besitzen empirische Konsequenzen, an denen sie überprüfbar sind. Darunter fallen die meisten traditionellen Religionen, die aufgrund ihrer unzutreffenden empirischen Konsequenzen widerlegt oder zumindest wahrscheinlichkeitsmäßig stark geschwächt werden. Diese Diagnose trifft nicht nur auf strikte *Genesis-Kreationismen* zu, welche falsche historische Faktenbehauptungen implizieren, wie etwa, dass unsere Erde erst 60.000 Jahre alt wäre. Er trifft auch auf zahlreiche *Design-Kreationismen* zu, welche in Bezug auf die Genesis einen liberalen Standpunkt vertreten, aber die funktionale Perfektion der gottgeschaffenen Lebewesen hervorheben. Denn die Produkte der Evolution sind keineswegs funktional perfekt, sondern voller Inperfektheiten. Kein intelligenter Konstrukteur würde beispielsweise auf die Idee kommen, das Skelett von Walflossen mit fünf Fingerknochen zu versehen – erst die evolutionäre Abstammung der Wale von landlebenden Säugetieren liefert hier-

⁴ Vgl. Swinburne (1979) sowie Unwin (2005).

für eine plausible Erklärung.⁵ Auch sind die Produkte der Evolution nicht moralisch gut, sondern voller moralischer Grausamkeiten – was eine Neuauflage des klassischen Theodizeeproblems darstellt.

Mit der Kritik dieses empirisch konsequenzenreichen Kreationismus hat keine der Hauptströmungen der gegenwärtigen Wissenschafts- und Erkenntnistheorie kein Problem, da diese Kreationismen aufgrund ihres Konfliktes mit den Erfahrungstatsachen kritisiert werden können.

Empirisch unkritisierbare Kreationismen:

(2) Schwieriger wird es mit den rationalisierten Formen des Kreationismus, den empirisch unkritisierbaren Kreationismen, welche von wissenschaftlich gebildeten Personen so entwickelt werden, dass sie jeglichen Konflikt mit etabliertem Erfahrungswissen vermeiden. Man könnte meinen, diese empirisch unkritisierbaren Kreationismen könnten kritisiert werden, weil sie keine empirischen Konsequenzen hätten und daher nicht empirisch überprüfbar seien – im logischen Sinn dieses Wortes *qua* Vergleich mit Beobachtungstatsachen. Doch dies ist nicht der Fall – vielmehr ist es immer möglich, eine solche kreationistische Erklärung mit empirischen Konsequenzen auszustatten.

Beispielsweise ist folgende Formulierung eines Minimalkreationismus in der Tat empirisch gehaltleer und unüberprüfbar:

Minimalkreationismus:

Wie immer unsere Welt faktisch beschaffen ist, hat sie einen Schöpfer (über den sonst nichts empirisch Gehaltvolles gesagt wird).

Sobald wir aber im Minimalkreationismus das Wirken des Kreators in Bezug auf bekannte Beschaffenheiten unserer Welt anreichern, erhalten wir daraus Versionen des rationalisierten Kreationismus, die durchaus empirisch gehaltvoll sind – also empirische Tatsachen logisch implizieren – wie beispielsweise:

Rationalisierter Kreationismus:

Unsere Welt hat einen Schöpfer, der bewirkt hat, dass in ihr folgende Tatsachen wahr sind: ... [und hier folgt eine korrekte Aufzählung möglichst vieler wissenschaftlich etablierter empirischer Tatsachen, beispielsweise eine Aufzählung aller bekannten Lebewesen.]

Im Gegensatz zum Minimalkreationismus hat der rationalisierte Kreationismus zahlreiche – und aus trivialen Gründen zutreffende – empirische Konsequenzen.⁶ Rationalisierte Kreationismen dieser Art, also kreationistische Super-Erklärungen des etablierten naturwissenschaftlichen Wissens, hat es in der Geschichte der rationalen Theologie bis heute immer wieder gegeben. In dieser Linie liegen auch die Argumentationen der gegenwärtigen *Intelligent-design*-Bewegung, deren Vertreter behaupten, die Unwahrscheinlichkeiten der Welt wären am besten durch einen Schöpfer erklärt, ohne jedoch spezielle Behauptungen über die Kreationsgeschichte oder über den Perfektionsgrad der Biosphäre zu implizieren.⁷ Bedeutet dies tatsächlich, dass die rationalisierte Kreationismushypothese nun zur wissenschaftlichen Hypothese geworden ist, welche dieselben

⁵ Vgl. Ridley (1993: 45).

⁶ Vgl. Sober (1993: 45–49).

⁷ Vgl. beispielsweise Behe (1996), Dembski (1998) sowie zur Kritik Sober (2002: 72).

empirischen Fakten erklären kann wie die Wissenschaft? Intuitiv spüren wir, dass am rationalisierten Kreationismus immer noch etwas „faul“ ist – aber was könnte das sein?

Das Problem, auf das wir hier stoßen, ist das schon erwähnte Abgrenzungsproblem: Aufgrund welcher Kriterien lassen sich wissenschaftliche Hypothesen von nichtwissenschaftlichen Spekulationen abgrenzen? In der gegenwärtigen Wissenschaftstheorie besteht Konsens darüber, dass frühere Vorschläge zum Abgrenzungsproblem zu einfach waren. Hier seien nur die zwei wichtigsten herausgegriffen.

Der erste Vorschlag ist das Kriterium der empirischen Definierbarkeit.⁸ Ihm zufolge sind nur solche Hypothesen wissenschaftlicher Natur, deren nicht-logische Begriffe durch reine Beobachtungsbegriffe definierbar sind. Dieses von klassischen Empiristen und Positivisten vertretene Kriterium ist aber zu eng, denn wissenschaftliche Theorien enthalten sogenannte empirisch undefinierbare, theoretische Begriffe (wie zum Beispiel „magnetische Kraft“ oder „Quantenzustand“), welche unbeobachtbare Dinge oder Merkmale bezeichnen.⁹

Der zweite Vorschlag, der von Popper und im späteren Wiener Kreis vertreten wurde, verlangt von wissenschaftlichen Hypothesen lediglich, dass sie zumindest im Verbund mit anderen Hypothesen empirische Konsequenzen besitzen. Dieses Kriterium ist aber zu weit, da, wie wir sahen, auch rein spekulative Hypothesen in trivialer Weise zu empirisch gehaltvollen Hypothesen erweiterbar sind.¹⁰ Beispielsweise ist der Satz

„Gott existiert.“

empirisch gehaltlos und daher unüberprüfbar. Doch wir müssen ihm nur als Konjunktionsglied eine Implikation auf beliebige empirische Tatsache hinzufügen, um daraus einen empirisch gehaltvollen Satz bilden, wie zum Beispiel:

„Gott existiert, und wenn Gott existiert, dann ist Gras grün.“

Dasselbe Verfahren wurde offenbar auch beim rationalisierten Kreationismus angewandt.

Aufgrund solcher Schwierigkeiten halten viele gegenwärtige Wissenschaftstheoretiker solche Abgrenzungsversuche zwischen wissenschaftlichen *versus* spekulativen Hypothesen für überholt und nicht zielführend. Eine prominente Strömung, welche diese Auffassung vertritt, ist der Bayesianismus. Ihm zufolge ist die Bestätigung von Hypothesen allein eine Sache ihrer Wahrscheinlichkeit aufgrund gegebener empirischer Evidenzen; darüber hinausgehende Anforderungen an wissenschaftliche Hypothesen sind weder nötig noch sinnvoll. Im folgenden Abschnitt möchte ich zeigen, wie es kommt, dass diese wissenschaftstheoretische Strömung von rationalisierten Kreationisten zur Begründung ihrer Position herangezogen wurde.

Die Bayesianische „Bestätigung“ des rationalisierten Kreationismus

Der Bayesianismus betrachtet Wahrscheinlichkeiten als rationale Glaubensgrade. Die bedingte Wahrscheinlichkeit $P(E|H)$ einer (empirischen) Evidenz E , gegeben eine Hypothese H , nennt man auch das *Likelihood*. Dieses Likelihood kann objektiv bestimmt

⁸ Noch enger ist das Kriterium der empirischen Verifizierbarkeit, welches im frühen Wiener Kreis vertreten wurde.

⁹ Vgl. Carnap (1956) sowie Schurz (2006: Kap. 5).

¹⁰ Vgl. Stegmüller (1970: Kap. 5).

werden, sofern zwischen E und H ein statistischer oder ein logischer Zusammenhang besteht. Beispielsweise ist das Likelihood von $E = \text{„Werfen von Kopf“}$, gegeben $H = \text{„Münzwurfexperiment mit regulärer Münze“}$, aufgrund statistischer Gesetze $1/2$. Und das Likelihood von E , gegeben eine Hypothese H , die E logisch impliziert, ist aus logischen Gründen 1. Was man nun wissen will, ist natürlich $P(H|E)$, die Wahrscheinlichkeit der Hypothese H gegeben E . Gemäß der berühmten bayesianischen Formel berechnet sich diese aus dem Likelihood und den sogenannten Ausgangswahrscheinlichkeiten wie folgt:

$$\text{Bayes-Formel: } P(H|E) = P(E|H) \cdot \frac{P(H)}{P(E)}$$

Dabei ist $P(H)$ die Ausgangswahrscheinlichkeit von H , welche das Kernproblem des Bayesianismus ausmacht, denn Glaubensgrade sind – vor aller Erfahrung – subjektiv und spiegeln meistens nur die eigenen Vorurteile wider. $P(E)$ ist die Ausgangswahrscheinlichkeit von E . Sie wird üblicherweise berechnet als

$$P(E) = \sum_{1 \leq i \leq n} P(E|H_i) \cdot P(H_i)$$

mit $\{H_1, \dots, H_n\}$ als der Partition von alternativen Hypothesen, welche die fragliche Hypothese H enthält.

Um dem Problem der Abhängigkeit vom subjektiven Wert der Ausgangswahrscheinlichkeit $P(H)$ zu entgehen, bevorzugen Bayesianer den komparativen (bayesianischen) Bestätigungsbegriff, der eine Wahrscheinlichkeitserhöhung von H durch E , $P(H|E) > P(H)$, als Kriterium für die Bestätigung von H durch E ansieht. Dabei werden E und H als epistemisch kontingent angenommen, das heißt, die Ausgangswahrscheinlichkeiten von E und von H betragen weder 0 („epistemisch unmöglich“) noch 1 („epistemisch notwendig“), sondern liegen echt zwischen 0 und 1. Im Folgenden verstehen wir unter dem bayesianischen Bestätigungsbegriff diesen (von Bayesianern bevorzugten) komparativen Begriff:

Bayesianischer Bestätigungsbegriff:

Evidenz E bestätigt Hypothese H genau dann, wenn $P(H|E) > P(H)$.

Unter Voraussetzung der epistemischen Kontingenz von H und E ist beweisbar, dass $P(H|E) > P(H)$ genau dann gilt, wenn $P(E|H) > P(E)$ gilt, beziehungsweise die sogenannte Likelihood-Ratio $P(E|H)/P(E)$ positiv ist. Letzteres gilt jedoch immer, sofern H irgendeine Hypothese ist, die E logisch impliziert. Damit ergibt sich die folgende Konsequenz, welche die Möglichkeit zu bayesianischer Pseudobestätigung eröffnet:

Bayesianische Pseudobestätigung:

Jede (epistemisch kontingente) Hypothese H , welche eine (epistemisch kontingente) Evidenz E logisch impliziert, wird durch E bayesianisch bestätigt.

Diese Konsequenz kann von Vertreter aller Arten von rationalisierter Spekulation „ausgeschlachtet“ werden. Gänzlich abstruse Hypothesen können auf diese Weise „bestätigt“ werden, sofern sie nur irgendwelche empirischen Tatsachen logisch implizieren. Zum Beispiel bestätigt die Tatsache, dass Gras grün ist, die Hypothese, dass Gott existiert und veranlasst hat, dass Gras grün ist. Dieselbe Tatsache bestätigt aber auch die

Hypothese, dass ein Spaghetti-Monster existiert, welches veranlasst hat, dass Gras grün ist. Die Spaghetti-Monster-Bewegung ist eine von Physikern initiierte Gegenbewegung zum Kreationismus, welche die Forderung, dass kreationistische Lehren in der Schule unterrichtet werden sollen, *ad absurdum* führen will.¹¹ Um das Spiel weiterzuführen: Dieselbe Tatsache bestätigt auch die Hypothese, dass zwei Spaghetti-Monster gemeinsam dies veranlasst haben, oder ein Gott und ein Spaghetti-Monster, ein Gott und ein Teufel und so weiter bis hin zur wissenschaftlichen Erklärung der grünen Farbe von Gras aufgrund der Tatsache, dass Gras Chlorophyll enthält. Alle diese Erklärungshypothesen H_i werden gleichermaßen komparativ bestätigt. Wenn sie einen unterschiedlichen konditionalen bayesianischen Glaubensgrad $P(H_i|E)$ besitzen, dann kann dies gemäß (Bayes1) nur an ihrer unterschiedlichen Ausgangswahrscheinlichkeit $P(H_i)$ liegen, denn $P(E|H_i)$ ist bei allen Hypothesen 1, und auch $P(E)$ ist ein hypothesenunabhängiger Wert.

Bayesianische Wissenschaftstheoretiker sind sich dieser Tatsache bewusst.¹² Sie argumentieren, dass wissenschaftliche Hypothesen eben eine wesentlich höhere Ausgangswahrscheinlichkeit besitzen als religiöse Hypothesen.¹³ Aber es erscheint unangemessen, den Unterschied zwischen wissenschaftlichen und spekulativen Hypothesen auf subjektive Vormeinungen zu stützen. Aus religiöser Sicht wird umgekehrt die Kreationismushypothese die höhere Ausgangswahrscheinlichkeit besitzen. Und aus diesem Grund kann die Bayesianische Bestätigungstheorie von Vertretern des Kreationismus benutzt werden, um damit die Bestätigung der Schöpferhypothese aufzuzeigen, auf die oben beschriebene Weise. Ein frühes Beispiel hierfür ist Swinburne.¹⁴ In jüngerer Zeit hat Unwin, ausgehend von einer 1:1-Ausgangswahrscheinlichkeit, die bedingte Wahrscheinlichkeit, dass Gott existiert, mithilfe der Bayes-Formel auf 67 Prozent berechnet.¹⁵

Die Schwierigkeit, innerhalb dieses Rahmens ein Abgrenzungsargument zu finden, zeigt sich auch in Dawkins sehr agitatorisch geratenem Buch *Der Gotteswahn*, das er 2007 veröffentlichte. Eines der Dawkinschen Hauptargumente gegen die Existenz Gottes ist das *Unwahrscheinlichkeitsargument*: Die Hypothese eines Schöpfergottes, der all dieses Unwahrscheinliche zustande gebracht hat, sei extrem unwahrscheinlich, wogegen die Annahmen der Evolutionstheorie *prima facie* wesentlich wahrscheinlicher seien.

Doch Dawkins Argument ist sehr fragwürdig. Da auch die Prämissen der evolutionären Erklärung annehmen müssen, dass unserer Universum die anfangs erläuterten unwahrscheinlichen Parametersetzungen besitzt, auf welche sich das anthropische Argument bezieht. Daher bleibt unklar, weshalb deren Ausgangswahrscheinlichkeit größer sein sollte als die der kreationistischen Erklärungsprämissen. Ganz abgesehen vom grundsätzlichen Problem, dass Ausgangswahrscheinlichkeiten immer subjektiv sind, ist

¹¹ Vgl. www.venganza.org/about/open-letter (23.12.2010).

¹² Vgl. Howson und Urbach (1996: 141 f.).

¹³ Vgl. Sober (1993: 31 f.).

¹⁴ Vgl. Swinburne (1979: Kap. 6).

¹⁵ Vgl. Unwin (2005). Woraufhin der Herausgeber der Zeitschrift *Skeptic*, Michael Shermer, eine Gegenrechnung aufstellte und zum Ergebnis von 2 Prozent kam.

nicht zu sehen, wie auf diesem Wege eine objektiv begründete Abgrenzung möglich sein soll.

Die Tatsache, dass mit der Bayes-Formel völlig abstruse Formeln pseudo-bestätigt werden können, scheint eher darauf hinzuweisen, dass die Bayesianische Bestätigungstheorie zu schwach ist, um genuine Bestätigung zu erfassen und genuin bestätigte Hypothesen von bloßer Spekulation abzugrenzen. Nicht dass die Bayes-Formeln falsch wären: Sie sind mathematisch korrekt, und die bayesianische Bedingung einer positiven Likelihood-Ratio ist durchaus eine notwendige Bedingung für Bestätigung – aber eine viel zu schwache und keinesfalls eine hinreichende Bedingung für genuine wissenschaftliche Bestätigung. Das Abgrenzungsproblem kann in diesem Rahmen nicht gelöst werden. Im nächsten Abschnitt stelle ich einige Alternativvorschläge vor.

Neue Voraussagen und unabhängige empirische Tests als Abgrenzungskriterium

Was intuitiv am rationalisierten Kreationismus defekt ist, ist offenbar dieses: Wie auch immer der empirische Faktenstand aussieht, kann eine solche Erklärung gegeben werden. Die kreationistische Erklärung ist *ex post*, also im Nachhinein zurecht konstruiert, und ein Abgrenzungskriterium sollte diesen Defekt des rationalisierten Kreationismus ins Zentrum rücken. Der *Ex-post*-Charakter einer Hypothese äußert sich im Fehlen ihrer Fähigkeit, neue Voraussagen zu machen. In der Tat kann der rationalisierte Kreationismus nichts voraussagen, weil seine Erklärungshypothese nichts über die Natur des Schöpfers aussagt, was darüber hinausgeht, dass er die zu erklärenden Fakten bewirkte. Die kreationistische Erklärungshypothese „Gott bewirkte, dass E“ lässt sich daher immer nur im Nachhinein postulieren, wenn *E* schon bekannt ist.

Wir haben damit ein erstes, über den Bayesianismus hinausgehendes, Abgrenzungskriterium gewonnen, das in der Wissenschaftstheorie auch das NP-Kriterium der *novel prediction* beziehungsweise der *neuen Voraussage* genannt wurde. Diesem Kriterium zufolge muss es sich bei einer genuin-bestätigenden Evidenz *E* für eine wissenschaftliche Hypothese *H* um eine neue, zum Zeitpunkt der Hypothesenkonstruktion noch unbekanntes Voraussage der Hypothese *H* handeln.¹⁶

Gegen das NP-Kriterium gibt es mehrere Einwände. Erstens wurde daran kritisiert, dass es zu eng sei, weil eine Reihe von Disziplinen, einschließlich der Evolutionstheorie, nur wenig Voraussagen machten. Dieser Einwand lässt sich entkräften, denn er beruht auf einem Missverständnis. Man versteht den Begriff der Voraussage in diesem Kriterium nicht im zeitlichen, sondern im epistemischen Sinn eines *Ex-ante*-Argumentes.¹⁷ Bei einer Voraussage *qua Ex-ante*-Argument wird nicht verlangt, dass sich die Konklusion auf die Zukunft bezieht, sondern lediglich, dass die Prämissen schon vor der Konklusion bekannt waren und die Konklusion erst danach daraus erschlossen wurde. Im Gegensatz dazu ist bei einem *Ex-post*-Argument die Konklusion zuerst bekannt, und die Prämissen werden erst nachträglich gefunden beziehungsweise postuliert. Je nachdem, ob sich die Konklusion auf die Zukunft oder Vergangenheit bezieht, liegt bei einer epistemischen Voraussage eine zeitliche Voraussage oder aber eine zeitliche Retrodiktion vor. Die Evo-

¹⁶ Vgl. Musgrave (1974), Lakatos (1977) sowie Ladyman und Ross (2007: § 2.1.3).

¹⁷ Vgl. Stegmüller (1983: 976).

lutionstheorie macht zwar wenig überprüfbare zeitliche Voraussagen, aber jede Menge Retrodiktionen, die durch gegenwärtige Spuren (wie beispielsweise geologische Spuren, Fossilien oder archäologische Funde) unabhängig empirisch testbar sind.

Schwerer wiegt ein zweiter Einwand gegen das NP-Kriterium. Diesem Einwand zufolge ist die pragmatische Frage, wann eine Evidenz einigen oder allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bekannt wurde, für das Vorliegen einer Bestätigungsrelation zwischen Evidenz und Hypothese irrelevant. In der Tat gibt es unzweifelhafte Realbeispiele der Bestätigung wissenschaftlicher Theorien durch Evidenzen, die längst davor bekannt waren, wie zum Beispiel die Bestätigung der Einsteinschen Relativitätstheorie durch die Anomalie der Planetenbahn des Merkurs.

In Reaktion auf diesen Einwand schlug Worrall als Verbesserung des NP-Kriteriums das UN-Kriterium der *use novelty* beziehungsweise der *Ungebrauchtheit* vor.¹⁸ Überlegen wir uns zunächst, warum epistemische Voraussagen als unzweifelhafte Bestätigungen zählen: weil bei ihnen das nachträgliche Zurechtschneiden einer zunächst inhaltsleeren Rahmentheorie auf bereits bekannte Evidenzen ausgeschlossen ist. Das UN-Kriterium besagt, dass eine empirische Evidenz *E*, welche die Wahrscheinlichkeit einer Hypothese *H* erhöht, nur dann die Hypothese *H* bestätigt, wenn *E* nicht bereits zur *Konstruktion* der Hypothese *H* benutzt wurde. Die Evidenz *E* kann also durchaus schon vorher bekannt gewesen sein, darf aber in der Konstruktion von *H* keine Rolle gespielt haben – was im erwähnten Beispiel der Merkuranomalie tatsächlich der Fall war. „Ungebrauchte“ bestätigende Evidenzen sind zumindest *mögliche* Voraussagen, die als neue Voraussagen hätten fungieren können. Man nennt sie auch unabhängige empirische Tests – also Tests, die unabhängig sind von jenen Evidenzen, auf welche die Hypothese gefittet wurde.

In einer Hinsicht muss das Voraussagekriterium jedoch noch verbessert werden. Eine kreationistische *Ad-hoc*-Erklärung könnte einfach dadurch neue Fakten voraussagen, indem sie simple induktive Zusammenhänge ausnutzt. Zum Beispiel könnte ein Kreationist erklären:

„Die Sonne geht jeden Tag, auch morgen, auf, weil Gott es so will“,

und darauf hinweisen, dass er damit neue Fakten voraussagt, nämlich dass morgen und auch übermorgen (und so weiter) die Sonne aufgehen wird.

Das ist eine weitere Komplikation unseres Problems. „Gott“ ist, wie auch beispielsweise „Magnetfeld“, ein unbeobachtbarer beziehungsweise theoretischer Begriff, oder – in der Terminologie der Statistik – eine latente (nicht-manifeste) Variable. Wir gelangen hier zum altbekannten Ockhamschen Problem: Wann ist es in der Wissenschaft angemessen, zu empirischen Erklärungszwecken unbeobachtbare Entitäten zu postulieren? Die auf Wilhelm von Ockham zurückgehende Antwort (das sogenannte „Ockhamsche Rasiermesser“) besagt, dies sei nur dann angemessen, wenn eine gleichermaßen gute Erklärung nicht auch *ohne* die Annahme von unbeobachtbaren Entitäten hätte gefunden werden können, und zwar mithilfe einer durch einfache induktive Generalisierung gewonnenen Gesetzmäßigkeit zwischen den beobachteten Variablen. Dies ist in obigem Beispiel der Fall, denn das morgige Aufgehen der Sonne ist schon durch die empiri-

¹⁸ Vgl. Worrall (2010).

sche Gesetzhypothese voraussagbar, derzufolge die Sonne täglich über den Horizont wandert.

Unter einer *theoretischen* Hypothese verstehen wir im Folgenden eine Hypothese, welche einige oder mehrere theoretische Begriffe beziehungsweise Parameter enthält. Das Enthalten von theoretischen Begriffen oder Parametern und das *Ex-post*-Fitten auf gegebene Evidenzen hängen eng zusammen. Die Möglichkeit des nachträglichen Fittens einer Rahmenhypothese beruht darauf, dass die Rahmenhypothese theoretische Parameter enthält, die zunächst variabel sind und durch Parameterfitten so justiert werden können, dass gegebene empirische Befunde *E* daraus folgen. So enthält die kreationistische Rahmenhypothese den variablen Parameter *X* in der Form „welches *X* immer geschieht, wird das Eintreten von *X* durch Gottes Willen und Allmacht erklärt“, und durch Einsetzen von bekannten empirischen Tatsachen für *X* wird damit alles nachträglich pseudo-erklärbar. Wenn aber aus der durch *E* gefitteten Hypothese noch weitere, aus *E* weder deduktiv noch induktiv erschließbare Konsequenzen *E'* folgen – was bei erfolgreichen wissenschaftlichen Hypothesen, im Gegensatz zum rationalisierten Kreationismus, der Fall ist – dann stellen die weiteren Konsequenzen *E'* unabhängig testbare potentielle Prognosen dar, die, wenn sie zutreffen, die Hypothese genuin bestätigen.¹⁹ Damit gelangen wir zu folgender Formulierung unseres genuinen Bestätigungsbegriffes, der den bayesianischen Bestätigungsbegriff verstärkt und zugleich als praktikables Abgrenzungskriterium fungiert:

Kriterium der genuinen Bestätigung:

Eine empirische Evidenz *E*, die durch eine theoretische Hypothese *H* logisch impliziert oder wahrscheinlich gemacht wird, stellt genau dann eine genuine Bestätigung von *H* dar, wenn *E* aus jenen empirischen Evidenzen, welche zur Konstruktion von *H* benutzt wurden, weder logisch noch durch einfache induktive Verallgemeinerung erschließbar ist.

Daraus folgendes Abgrenzungskriterium: Eine theoretische Hypothese *H* ist nur dann wissenschaftlich legitim, wenn sie potentielle neue Voraussagen besitzt. Das sind solche empirische Konsequenzen, die aus jenen empirischen Evidenzen, welche zur Konstruktion von *H* benutzt wurden, weder logisch noch durch einfache induktive Verallgemeinerung erschließbar sind.

Unter einer induktiven Verallgemeinerung verstehe ich eine Generalisierung von bisher beobachteten Regelmäßigkeiten in die offene Zukunft. Solche Regelmäßigkeiten können freilich sehr komplex sein, weshalb ich mich auf „einfache“ induktive Verallgemeinerungen beschränke. Der Begriff der „einfachen“ induktiven Verallgemeinerung ist zwar graduell – und somit ist auch unser Bestätigungs- und Abgrenzungskriterium graduell. Dennoch reicht es für alle praktischen Abgrenzungszwecke vollkommen aus. Denn eine Hypothese, die Voraussagen macht, welche weder zuvor bekannt waren noch durch simple Induktion aus bekannten Beobachtungen gewonnen werden können, sollte in jedem Fall wissenschaftlich ernst genommen werden, auch wenn

¹⁹ Dieselben Überlegungen treffen auch auf das Kurvenfitten, also die Approximation einer Menge von Datenpunkten mithilfe einer Funktion mit einer variablen Anzahl von Koeffizienten zu; vgl. Schurz (2006: 159 f.). Auch in der statistischen Prozedur der Kreuzvalidierung wird analog vorgegangen: Man splittet einen gegebenen Datenset *E* in zwei Datensets *E*₁, *E*₂, fittet die Hypothese auf *E*₁ und testet dann, ob sie *E*₂ voraussagen vermag; vgl. Mosier (1951).

sie neuartige spekulative Annahmen beziehungsweise unbeobachtbare Entitäten postuliert. Denn dann setzt sie sich, gemäß der Forderung von Karl Popper, strengen empirischen Tests aus, durch welche sie in nichttriviale Weise überprüft werden kann.²⁰ Selbst religiöse Hypothesen, würden sie solche Voraussagen machen, sollten vor ernstzunehmenden Überprüfungsversuchen nicht ausgeschlossen werden. Der springende Punkt ist jedoch, dass die empirischen Behauptungen traditioneller Religionen bislang durchwegs wissenschaftlich falsifiziert wurden. Aus diesem Grund sperren sich jene Formen des rationalisierten Kreationismus, um die es uns hier geht, wohlweislich dagegen, nichttriviale potentielle Voraussagen zu machen. Aus genau demselben Grund sind sie aber auch wissenschaftlich nicht bestätigungsfähig. Unwins Versuch, die Wahrscheinlichkeit der Existenz Gottes berechnen zu wollen, muss daher als wissenschaftstheoretisch unhaltbar bezeichnet werden.

Literatur

- BARROW, J. D. und F. TIPLER (1988). *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford.
- BEHE, M. (1996). *Darwin's Black Box*. New York.
- CARNAP, R. (1956). „The Methodological Character of Theoretical Concepts“, in: H. FEIGL und M. SCRIVEN (Hrsg.). *Minnesota Studies in the Philosophy of Science Vol. I*. Minneapolis, 38–76.
- DAVIES, P. (1995). *Der Plan Gottes*. Frankfurt am Main.
- DAWKINS, R. (2007). *Der Gotteswahn*. Berlin.
- DEMBSKI, W. (1998). *The Design Inference*. Cambridge.
- HOWSON, C. und P. URBACH (²1996). *Scientific Reasoning: The Bayesian Approach*. Chicago.
- LADYMAN, J. und D. ROSS (2007). *Every Thing Must Go. Metaphysics Naturalized*. Oxford.
- LAKATOS, I. (1977). „Science and Pseudoscience“, in: I. LAKATOS (Hrsg.). *Philosophical Papers. Bd. 1*. Cambridge, 1–7.
- MOSIER, C. I. (1951). „Problems and Designs of Cross-Validation“, *Educational and Psychological Measurement* 11, 5–11.
- MUSGRAVE, A. E. (1974). „Logical versus Historical Theories of Confirmation“, *British Journal for the Philosophy of Science* 25, 1–23.
- POPPER, K. (1935/¹⁰2004). *Logik der Forschung*. Tübingen.
- RIDLEY, M. (1993). *Evolution*. Oxford.
- SCHURZ, G. (2006). *Einführung in die Wissenschaftstheorie*. Darmstadt.
- SCHURZ, G. (2010). *Evolution in Natur und Kultur*. Heidelberg.
- SMOLIN, L. (1997). *The Life of the Cosmos*. New York.
- SOBER, E. (1993). *Philosophy of Biology*. Boulder.
- SOBER, E. (2002). „Intelligent Design and Probability Reasoning“, *International Journal for Philosophy of Religion* 52, 65–80.
- STEGMÜLLER, W. (1970). *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Bd. II: Theorie und Erfahrung. Erster Halbband (Studienausgabe Teil A–C)*. Berlin.
- STEGMÜLLER, W. (1983). *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Bd. I: Erklärung – Begründung – Kausalität. Zweite verbesserte und erweiterte Auflage*. Berlin.
- SWINBURNE, R. (1979/²2004). *The Existence of God*. Oxford.

²⁰ Vgl. Popper (1935/2004).

- UNWIN, S. T. (2005). *Die Wahrscheinlichkeit der Existenz Gottes. Mit einer einfachen Formel auf der Spur der letzten Wahrheit*. Hamburg.
- WARD, P. und D. BROWNLEE (2000). *Rare Earth*. New York.
- WORRALL, J. (2010). „Theory-Confirmation and History“, in: C. CHEYNE und J. WORRALL (Hrsg.). *Rationality and Reality*. New York. 31–61.



Prof. Dr. Ricarda Bauschke-Hartung

Ricarda Bauschke studierte von 1985 bis 1990 Germanistik und Romanistik an der Freien Universität Berlin. Sie wurde dort 1996 mit einer Dissertation zu literarischen ‚Fehde‘ zwischen Walther von der Vogelweide und Reinmar dem Alten promoviert und habilitierte sich 2006 über die mittelhochdeutsche Nacherzählung des Trojanischen Krieges durch Herbort von Fritzlar. In beiden Arbeiten verbindet sie Untersuchungen der mittelalterlichen Handschriften mit literaturtheoretischen Überlegungen (zur Poetik des Minnesangs beziehungsweise zur Selbstinszenierung des Erzählens). 2006 nahm Ricarda Bauschke den Ruf auf eine W2-Professur in Freiburg im Breisgau an (Denomination „Französisch-deutsche Kultur- und Literaturbeziehungen im Mittelalter“). 2008 erhielt sie den Ruf auf den Düsseldorfer Lehrstuhl für Ältere deutsche Literatur und Sprache (W3, Nachfolge Prof. Dr. Dr. hc. mult. Kaiser). Ricarda Bauschke hat ein internationales Netzwerk zu Kollegen in der Schweiz und in Großbritannien aufgebaut und betreibt mehrere Editionsprojekte.

RICARDA BAUSCHKE-HARTUNG

Liegt der Rheinschatz in Düsseldorf?¹

Schon die Kelten und Germanen wuschen Gold aus dem Rhein. Bis heute gibt es Goldsuchervereinigungen und Rheingoldwäscher, die per Hand, mit Minibaggern oder durch den Einsatz mechanischer Schleusen das Edelmetall zu bergen versuchen. Es stammt steuerfrei aus der Schweiz, aus dem Napfbergland. Durch Flusswasser wird es aus Quarzgängen gelöst, über die Aare gelangt es dann in den Rhein, wo die Strömung das Gold zu millimeterkleinen Flittern walzt und überall im Fluss verteilt. Im Jahr 1832 wurden aus dem Rhein noch fünf Kilo Gold gewonnen, knapp 30 Jahre später, 1860, waren es gerade noch 56 Gramm. Heute liegt das Gewicht eines Rheingold-Flitterchens bei durchschnittlich 0,006 Milligramm; es braucht also immerhin rund 165.000 Stück, um auf ein volles Gramm Gold zu kommen.² Finden kann man das Rheingold theoretisch überall, praktisch sind Kiesbänke gut. Doch obwohl selbstgewaschenes Gold mehrwertsteuerfrei ist, lässt sich mit den relativ geringen Mengen, die der Rhein heute hergibt, kaum ein Vermögen verdienen. Ohnehin denkt kaum jemand, der vom Rheinschatz hört, an die aus einem Schweizer Berg gewaschenen winzigen Edelmetallteilchen, die aus kaltem und schlammigem Flusswasser herausgesiebt werden müssen. Ihren Reiz erhält die Vorstellung vom Rheingold vor allem deshalb, weil der Schatz mythisch aufgeladen ist – als Gold der Nibelungen, das Siegfried gewinnt, indem er einen Drachen tötet; als Morgengabe, die er seiner Braut Kriemhild zueignet und mit der sie sich, nachdem Hagen mit Zustimmung ihrer eigenen Brüder ihren Mann ermordet hat, Gunst und Unterstützung erkauft; und schließlich als Nibelungenhort, den Hagen im Rhein versenkt, um Kriemhilds Machtmittel einzuschränken. Der Schatz kommt also aus ganz niederen Beweggründen in den Strom: durch Mord, Raub, Verrat. In Richard Wagners *Ring der Nibelungen*, der in den Jahren 1848 bis 1874 entstandenen Operntetralogie,³ stiehlt Alberich den Rheintöchtern ihr Gold, um sich daraus einen Ring zu schmieden, der ungeheure Macht verleiht. Bei Richard Wagner stammt das Gold damit also aus dem Fluss selbst und findet nach Untergang und Götterdämmerung dorthin zurück; eine ursprüngliche Ordnung wird wieder hergestellt. Im alten Nibelungenmythos ist die Situation eine andere: Der Raub des Schatzes und seine Versenkung im Rhein sind Glieder in einer Kette von Unrechtstaten, die Kriemhild widerfahren und am Ende – als Folge ihrer maßlosen Rache – den Untergang eines ganzen Volkes verantworten. Der Wunsch, noch im 21. Jahrhundert mehr über den Verbleib des Schatzes zu erfahren,

¹ Dem Beitrag liegt ein Vortrag zugrunde, den ich am 6. Mai 2010 am Heinrich-Heine-Institut Düsseldorf gehalten habe. Er wurde dann für den 3. Oktober 2010 auch in das Programm des Tages der Universität aufgenommen. Die Diktion des Vortrages ist in weiten Teilen beibehalten.

² Vgl. dazu Günnewig (2008) und Kauer (2009).

³ Wagners Bühnenfestspiel für drei Tage und einen Vorabend benutzt das Nibelungenepos, aber auch Edda-Lieder und die Völsungensage; siehe zu Wagners „Ring“ insgesamt Koebner (1991).

hat darum wohl einen doppelten Hintergrund: zum einen sicher die Gier nach dem Gold und den damit vermeintlich verbundenen Machtmitteln, zum anderen aber wohl auch das Verlangen, durch den Fluss den Fund von einem Fremdkörper zu befreien. Denn der Hort gehört nicht in den Rhein; Hagen hat ihn in böser Absicht dorthin verbracht. – Diese Zusammenhänge sollen im Folgenden transparenter gemacht werden, und zwar durch eine interpretierende Vorstellung des mittelhochdeutschen *Nibelungenliedes*, speziell fokussiert hin auf die dort entfaltete Schatzthematik.

Die Geschichte von Siegfried, Kriemhild, Hagen und dem vielen Gold ist um 1200 wohl am Hof des Passauer Bischofs Wolfger von Erla verfasst und schriftlich fixiert worden.⁴ Wolfger hat sich in mehrfacher Hinsicht als Kunstmäzen hervorgetan und zum Beispiel Walther von der Vogelweide und – im weiteren Verlauf seiner Karriere als Patriarch von Aquileia – Thomasin von Zirklaria gefördert.⁵ Überliefert ist das *Nibelungenlied* in über 30 Manuskripten, die vom 13. bis ins 16. Jahrhundert datieren. Einige der mittelalterlichen Handschriften⁶ beginnen mit einer programmatischen Einleitungsstrophe:⁷

*Uns ist in alten mæren wunders vil geseit
von helden lobebæren, von grôzer arebeit,
von frôuden, hôchgezîten, von weinen und von klagen,
von küener recken strîten muget ir nu wunder hæren sagen.* (Strophe C 1)

Uns ist in alten Heldenliedern viel Wunderbares berichtet worden,
von den Ruhmestaten tapferer Männer, von großer Mühsal,
von Freuden, Festen, von Weinen und von Klagen,
von den Kämpfen tapferer Recken werdet ihr nun Wunderbares berichten hören.

Ganz allgemein wird der Inhalt der Geschichte angedeutet, deren Spektrum die extremen Pole von Fest und Freude einerseits sowie Leid und Klage andererseits einschließt. Angesprochen wird zugleich die mündliche Sagentradition, die *alten mæren*, aus welchen der Sänger sein Erzählmaterial schöpft, neu kombiniert und den Dichtungskonventionen seiner Zeit anpasst, um dann wiederum – im inszenierten Gewand von Mündlichkeit – die Geschichte einem auditiv rezipierenden Publikum vorzutragen. Der Kern des Stoffes reicht bis in die Völkerwanderungszeit zurück, wobei einzelne ungleichzeitige Ereignisse in der Zeitrafferperspektive der Erinnerung als gleichzeitig gedacht werden. Es fließen zusammen: 1. ein militärischer Sieg über die Burgunden unter ihrem König Gundahar im Jahre 436/437; 2. Verwandtenmorde aus der merowingischen Geschichte des 6. Jahrhunderts, an denen die fränkische Königin Brunichild und ihr Mann Sigibert maßgeblichen Anteil hatten, um ihnen am Ende selbst zum Opfer zu fallen; 3. Hunnenkönig Attila, 453 in der Brautnacht umgebracht von dem

⁴ Allgemeine Informationen zum Text, zu Interpretationsproblemen und zum Stand der Forschung bietet die Einführung von Schulze (1997b).

⁵ Hierüber handelt im Zusammenhang Bumke (1979).

⁶ Die Überlieferung des *Nibelungenliedes* teilt sich in zwei Stränge, die unterschiedliche Redaktionen des Stoffes bezeugen: Handschrift A (Hohenems-München) und Handschrift B (St. Gallen) schreiben Kriemhild die Verantwortung am Untergang zu und verurteilen ihr Handeln scharf; Handschrift C (Donauerschingen-Karlsruhe) sucht die Schuld bei Hagen und bietet entsprechende Textvarianten sowie zusätzliche Strophen, die Kriemhild entlasten sollen. Vgl. u.a. Becker (1977).

⁷ Alle Zitate nach der Ausgabe Schulze und Grosse (2010). Meine Übersetzungen orientieren sich an den Übertragungen in eben dieser Edition.

germanischen Mädchen Ildico, einer Verkleinerungsform von Kriemhild („Hildchen“)⁸; 4. Theoderich der Große, gestorben 526, Herrscher des ostgotischen Reiches in Italien, der in der Sage Dietrich von Bern (Verona) heißt.⁹ All diese Ereignisse verschmelzen über die Jahrhunderte in der Tradition mündlichen Erzählens. Figuren, Motive und Handlungskonstellationen werden neu verbunden und der Untergang der Burgunden als Resultat elementarer menschlicher Affekte gedeutet: Liebe, Hass, Eifersucht, Rache sollen das Unvorstellbare, den Tod Tausender, im Rückblick erklären helfen. Zu einer Zeit dann, wo der höfische Literaturbetrieb seine Blüte erreicht,¹⁰ wo volkssprachige Schriftlichkeit in eine Konkurrenz zum dominierenden Latein tritt und wo zahlreiche Erzählstoffe, die bis dahin mündlich kursierten, nun in eine wohlfeile schriftliche Konzeption überführt werden, wird auch der Nibelungenstoff schriftlich aufbereitet: um 1200 wird die alte Geschichte dem zeitgenössischen Publikum in höfischer Form neu erzählt.

Die skizzierten Elemente des alten Stoffes rücken im sogenannten *Nibelungenlied* zunächst in den Hintergrund; auch Schatz und Rhein bleiben unerwähnt. Der Handlungsbericht dreht sich zuerst um Kriemhild. Die burgundische Prinzessin wächst in höfischen Ehren auf, umsorgt von ihren königlichen Brüdern, Gunther, Gernot und Giselher, die gemeinsam über zahlreiche Ritter herrschen. Der vorderste und klügste ihrer Gefolgsmänner ist mit dem Königsgeschlecht verwandt und heißt Hagen von Tronje. Es entspricht dem epischen Formelstil, dem schablonenhaften Erzählen im Heldenlied, dass gleich von Beginn an das schreckliche Ende antizipiert und damit in die Erwartungshaltung der Zuhörer eingespielt wird. Kriemhild hat einen prophetischen Traum, den die Mutter Ute ihr ausdeutet; sie verkündet ihr ein Schicksal voller Liebesleid und Kummer. Um dem zu entgehen, entsagt sich Kriemhild jeder Art von *minne*. Doch dies ist nur eine narrative Strategie, mit der das später die Handlung tragende Motiv an dieser frühen Stelle bereits eingeführt wird. Entsprechend fällt der Blick auch gleich im unmittelbar folgenden Erzählabschnitt des *Nibelungenliedes* auf den männlichen Protagonisten: Siegfried von Xanten. Die Vorstellung seiner Person ist erzähltechnisch derart parallel zu der Präsentation von Kriemhild gestaltet, dass die Bestimmung beider Figuren füreinander dem Zuhörer sofort ins Auge springt. Anders jedoch als Sagentradition und Mythos vermuten lassen, präsentiert sich Jung-Siegfried nicht als Findelkind, das bei einem Schmied im Wald aufwächst und mit dem selbst hergestellten Schwert einen Drachen tötet, um den vom Lindwurm bewachten Schatz zu gewinnen.¹¹ Der Hort, das viele Gold, spielt an dieser Stelle der Handlung noch gar keine Rolle. Siegfried erscheint vielmehr – dem Zeitgeschmack um 1200 entsprechend – als höfischer Ritter, Sohn des niederländischen Königspaars und damit wirklich adäquater Partner

⁸ Jener bekannte Attila heißt im *Nibelungenlied* Etzel und besitzt außer seiner großen Machtfülle und dem immensen Gefolge kaum noch Anklänge an den historischen Herrscher. Er nimmt stattdessen eine eher passive Rolle ein und zählt vor allem deshalb zu den wenigen Überlebenden der blutigen Schlacht am Ende, weil er nicht aktiv an den Kampfhandlungen beteiligt ist, sondern seine Gefolgsleute und Verbündeten für ihn eintreten.

⁹ Zur Stoffgeschichte zusammenfassend Schulze (1997b), hier S. 60–67. Siehe auch Heusler (1921).

¹⁰ Die kulturellen Koordinaten der höfischen Zeit beschreibt umfassend Bumke (1986).

¹¹ Dieses noch im 21. Jahrhundert vorherrschende Siegfried-Bild ist nachhaltig geprägt durch den Entwurf von Richard Wagner und besitzt einen Vorläufer im anonymen *Lied vom Hürnen Seyfried*. Siehe dazu auch Hoffmann (1979).

Kriemhilds. Er hat von der Schönheit der burgundischen Prinzessin gehört und sich daraufhin in sie verliebt; das Motiv der Fernliebe ist zu der Zeit unter anderem im Minnesang literarisch etabliert.¹² Siegfried zieht aus, weil er um Kriemhild werben will, fordert aber erstmal ihren Bruder Gunther zum Kampf heraus.¹³ Mit diplomatischem Geschick gelingt es den in Worms residierenden Burgunden, den drohenden Konflikt abzuwenden und Siegfried in das Hofleben zu integrieren. Sein ungestümer Tatendrang wird umgelenkt und kanalisiert in einem Krieg gegen die Sachsen, den Gunther durch Siegfrieds Waffenhilfe gewinnt. Zur Belohnung darf Siegfried ein Jahr später – so viel Zeit ist inzwischen vergangen – Kriemhild bei einem Hoffest zum ersten Mal sehen. Ihre liebebreizende Erscheinung übertrifft seine Erwartungen noch und entfacht sein Begehren.

Zu diesem Zeitpunkt ist Siegfrieds mythische Vergangenheit als Drachentöter und Schatzbesitzer bereits erzählt worden, allerdings nicht im Zuge der Haupthandlung, sondern eingeschoben durch einen Bericht des Hagen von Tronje, also über Figurenrede. Als Siegfried in Worms eintrifft und Gunther herausfordert, hatte ihn dort niemand je zuvor gesehen. Nur Hagen von Tronje erkennt – oder besser: mutmaßt – Siegfried aufgrund der äußeren Erscheinung und fasst die beiden sagenhaften Abenteuer des Helden kurz zusammen (in den Strophen 84 bis 99): 1. Schilbung und Nibelung, zwei Königssöhne, wollten ihren übergroßen Schatz teilen und beauftragten den zufällig ankommenden Siegfried mit der Aufgabe; als Lohn erhielt er das Schwert Balmung. Da Schilbung und Nibelung mit Siegfrieds Teilungsvorschlag aber am Ende doch nicht einverstanden waren und darüber in Streit gerieten, erschlug Siegfried die beiden Recken, dazu noch zwölf Riesen und weitere 700 Krieger aus dem Land der Nibelungen. Schließlich nahm er es auch mit dem Schatzwächter Alberich auf, einem Zwerg, dem er die berühmte Tarnkappe raubte und den er dann zu seinem Kämmerer machte. 2. Siegfried erschlug einen Drachen. Er badete sich in dessen Blut und bekam daraufhin eine Hornhaut, die ihn unverwundbar machte. Nur dort, wo ein Lindenblatt auf seinen Rücken fiel, bleibt er verletzlich. – Wesentlich an dieser Darstellung ist, dass Drachentötung und Schatzgewinn nicht kausal miteinander verknüpft sind. Beide Elemente werden entkoppelt beziehungsweise vielleicht überhaupt erst später kontaminiert. Reichtum und Unverwundbarkeit hängen also nicht miteinander zusammen, auch wenn dies lebenspraktisch noch in der Neuzeit ein verbreiteter Irrglaube ist. Die eigentliche Irritation im mittelhochdeutschen *Nibelungenlied* aber besteht darin, dass Hagen, dazu noch eher *en passant*, von einem Vorleben Siegfrieds berichtet, das so gar nicht zu seinem ersten Auftritt am Xantener Hof passt. Dort feiert er die ritterliche Schwertleite und besucht die Messe. Mit der Vorstellung eines hornhäutigen Schatzräubers harmoniert dies wenig. Zudem stellt sich die Frage, wann Siegfried seine mythische Phase durchlaufen haben soll. In der Kindheit, die erzählerisch ganz ausgeblendet bleibt, ist selbst Siegfried für solche Abenteuer wohl doch noch zu jung; auf dem Weg von den Niederlanden nach Worms finden sich weder Zeit noch Raum, wo ein von Drachen und Zwergen bevölkertes Königreich anzunehmen wäre. Letztlich stellen sich die Überlegungen selbst als unangemessen und verfehlt heraus. Dem Dichter des *Nibelungenliedes* ist daran gelegen, einen höfischen Helden vorzustellen, der als Minneritter agiert.

¹² Über die Bedeutung der Minnemotivik für die Siegfriedfigur handelt Haustein (1993).

¹³ Diese bruchhafte Motivationsverschiebung diskutiert Müller (1974).

Die Darstellung Siegfrieds und der mit ihm verbundenen Geschehnisse situieren sich im Rahmen höfischer Erzählmodelle und sollen mit den damals beliebten Artusromanen und ihren vorbildlichen Protagonisten mithalten. Für den archaischen Siegfried ist auf der Erzähloberfläche kaum Platz, konterkarieren doch die mythischen Elemente geradezu seine Höfisierung. Gebraucht aber werden die Attribute doch, und so werden sie in einem nebengeordneten Bericht Hagens einfach Siegfried zugeschrieben, damit sie für die weitere Handlung zur Verfügung stehen: Mit der Tarnkappe, die unsichtbar macht und dazu noch die Kraft von zwölf Männern verleiht, kann Siegfried Gunther helfen, die begehrte Königin Brünhild im Wettstreit zu erwerben. Die Unverwundbarkeit Siegfrieds macht besondere Taktik und Umsicht notwendig, als sein Mord geplant und durchgeführt wird. Siegfrieds Schwert Balmung setzt Hagen als Provokation gegen die Witwe Kriemhild ein, um sich die Richtergeste anzumaßen und seine Mordtat an Siegfried zu rechtfertigen. Der Schatz schließlich wird bis ans Ende zum Zankapfel zwischen Kriemhild und Hagen. Von der Textentstehung her betrachtet ist das Gold im höfischen *Nibelungenlied* des Hochmittelalters also ein mythisches Relikt der Sagentradition, in der erzählten Geschichte selbst aber erfüllt es dennoch eine zentrale Funktion, weil es Handlungsfolgen motiviert und in eine bestimmte Richtung lenkt.

Unter diesen Vorzeichen ist von Bedeutung, was genau über den Schatz berichtet wird, den Siegfried gewinnt, weil die Besitzer sich nicht einigen können. Der Leser beziehungsweise Hörer sieht den Hort zuerst durch die Augen Siegfrieds:

*Er sach sô vil gesteines, sô wir hœren sagen,
 hundert kanzwegene ez möhten niht getragen,
 noch mê des rôten goldes von Nibelunge lant.* (Strophe 90,1–3)

Er sah, wie wir berichten hören,
 so viele Edelsteine, die hundert Wagen nicht hätten fassen können,
 außerdem noch mehr rotes Gold aus dem Land der Nibelungen.

Die hyperbolischen Zahlenangaben und der Unmöglichkeitstopos, hier bezogen auf die Transportlogistik, vermitteln den Eindruck eines immensen Reichtums, wie er vor allem im Märchen vorkommt. Das rötlich schimmernde Gold konkurriert mit glitzernen Edelsteinen, aus denen ein Großteil des Schatzes besteht.

Allerdings dauert es noch lange, bis der Schatz sein Versteck in der Felsenhöhle, wo Alberich ihn nun im Auftrag Siegfrieds bewacht, verlässt. Zuerst machen sich Gunther und Siegfried, die der Erfolg im Sachsenkrieg näher gebracht hat, zur Brautwerbung nach Island auf. Die dortige Königin Brünhild tritt mit allen Heiratskandidaten in einen athletischen Wettkampf und will sich nur mit dem Sieger vermählen. Ausgerechnet diese Frau hat es Gunther angetan, doch allein wäre er niemals in der Lage, im Speerwurf, im Steinwurf und im Weitsprung gegen die schreckliche Herrscherin, *daz vreisliche wîp*, zu bestehen. Also gibt sich Siegfried als Vasall Gunthers aus und besteht mit Hilfe des Tarnkappenzaubers, der unsichtbar macht, alle Kämpfe für den König. Dieser hat ihm nämlich als Gegenleistung die langersehnte Hand seiner Schwester Kriemhild versprochen. Durch die überkreuzte Paarkonstellatation entsteht die perverse Situation, dass Siegfried Kriemhild gewinnt, indem er sich eigentlich für Brünhild qualifiziert.¹⁴ Zurück in Worms kommt es dann schnell zu einer Doppelhochzeit: Gunther

¹⁴ Die sozialen Implikationen der Betrugshandlung an Brünhild diskutiert Schulze (1997a).

und Brünhild, Siegfried und Kriemhild. Brünhild allerdings ist nachhaltig irritiert. Sie kann nicht verstehen, warum Kriemhild, Schwester des Königs, einen vermeintlichen Untertanen heiraten muss. Dass die behauptete inferiore Stellung Siegfrieds nur Teil des Werbungsbetruges war, dessen Opfer sie selbst ist, darf Brünhild nicht erfahren. Sie will es dennoch genauer wissen, wendet weibliche Raffinesse an, verweigert sich in der Hochzeitsnacht und hängt, da sie noch immer übermenschliche physische Kräfte besitzt, ihren frisch angetrauten Ehemann Gunther einfach über Nacht an einen Nagel. Noch einmal muss Siegfried Gunther, der nun sein Schwager ist, beistehen. In der Folgenacht wird er Brünhild Ring und Gürtel rauben, ihr damit die Kraft nehmen, so dass Gunther zu seinem Recht kommt. Es entspricht der Doppelbödigkeit des *Nibelungenliedes*, dass Siegfried Brünhild zwar die Zeichen der Jungfräulichkeit nimmt, nicht aber selbst Hand anlegt. Schein und Sein, Zeichen und Bedeutung gehen hier auseinander.¹⁵ Gleichwohl begeht Siegfried einen fatalen, tödlichen Fehler, wenn er die symbolischen Schmuckstücke Kriemhild schenkt und seine Frau Ring und Gürtel später missdeutet, nämlich als Beweise für Buhlschaft. Doch zuerst herrschen die Paare zehn Jahre lang in ihren Reichen, in Burgund und in den Niederlanden, bis es auf Betreiben von Brünhild zu einem großen Fest in Worms kommt, für das Siegfried und Kriemhild eigens anreisen. Zwischen Brünhild und Kriemhild entbrennt schnell ein Streit über die soziale Vorrangstellung ihrer Ehemänner. Kriemhild gewinnt den Zank durch eine öffentliche Demütigung Brünhilds, der sie eine Liebschaft mit Siegfried vorwirft. Obwohl Siegfried einen entlastenden Eid leistet, ist sein Schicksal damit besiegelt. Hagen rät zur Tötung, um die öffentliche Schmähung Brünhilds zu sühnen und Gunthers Machtposition zu sichern. Er besorgt sich mit List ausgerechnet von Kriemhild selbst die Information, wo sich Siegfrieds verwundbare Stelle befindet; dann organisiert er eine Jagd mit salzigem Essen ohne Getränke und durchbohrt Siegfried, der durstig an einer Quelle im Wald trinkt, von hinten mit dem Spear. Den Leichnam wirft er Kriemhild vor die Kemenate.

Kriemhilds Trauer um Siegfried ist unermesslich, ihr Hass auf Hagen ebenso. Sie erkennt ihn aufgrund der Bahrprobe als Mörder, da die Wunden des Toten erneut zu bluten beginnen, als Hagen an den Leichnam tritt. Trotzdem kehrt Kriemhild nicht mit ihrem Schwiegervater nach Xanten zurück, sondern bleibt bei ihrer Ursprungsfamilie, den Mördern ihres Mannes, in Worms. Erst nach mehreren Jahren versöhnt sie sich mit ihren Brüdern Gunther, Gernot und Giselher. Zu dieser Familienzusammenführung rät ganz entschieden Hagen, der allerdings selbst ausgeschlossen bleibt; ihm wird Kriemhild nie verzeihen. Die inneren Gründe für die Aussöhnung sind auf Seiten der Männer zwielichtig:

*Dô sprach der helt von Tronege: „möht ir daz tragen an,
daz ir iuwer swester ze vriunde möhtet hân,
sô kæme ze disen landen daz Nibelunges golt.
des möht ir vil gewinnen, wûrd uns diu küneginne holt.“* (Strophe 1104)

Da sagte der Held von Tronje zu Gunther: „Wenn Ihr versuchen wollt,
Eure Schwester wieder zum Freund zu haben,
so sollte das Nibelungengold in dieses Land kommen.
Davon könntet Ihr viel gewinnen, wenn uns die Königin wieder freundlich begegnete.“

¹⁵ Wenzel (1992) arbeitet die Diskrepanz von Schein und Sein als durchgängiges Erzählphänomen im *Nibelungenlied* heraus.

Der Schatz gehört nun Kriemhild, nicht im Zuge von Erbschaft, sondern weil Siegfried, vorsorgender Ehemann, ihr das Vermögen als Morgengabe geschenkt hat. Die Überlassung materieller Güter nach der Brautnacht soll – das ist auch realhistorisch so praktiziert worden – das Auskommen der Ehefrau sichern.¹⁶ Die Motive der Brüder, sich der vergrämten Schwester wieder anzunähern, sind also mehr als unlauter. An der Stelle von Reue und Mitleid stehen Machtgier, Gewinnsucht, persönlicher Vorteil. Als Kriemhild den Schatz schließlich nach Worms verbringen lässt, wird wiederum nur bruchstückhaft von ihm berichtet, diesmal jedoch etwas wortreicher:

*Nu müget ir von dem horde wunder hœren sagen:
swaz zwelf kanzwagene meiste mohten tragen
in vier tagen und nahten von dem berge dan,
ouch muose ir ietslicher des tages drîstunt gân.* (Strophe 1119)

Nun könnt ihr von dem Hort Wunderbares vernehmen.
Man brauchte zwölf Rüstwagen, die das, was sie fassen konnten,
vier Tage und Nächte vom Berg herunterbrachten.
Und jeder von ihnen musste am Tag die Strecke dreimal fahren.

Zwölf Wagen mal drei Fuhren pro Tag mal vier Transporttage ergeben 144 Rüstwagen. Ihr Inhalt wird auf Schiffe umgeladen und rheinaufwärts auf dem Flussweg nach Worms gebracht. Die Angaben besitzen nicht wirklich eine absolute Bedeutung; sie sollen den immensen Reichtum in symbolischen Zahlen veranschaulichen. Auch der tatsächliche Wert wird nicht bestimmt, sondern durch ein vergleichendes Bild vor Augen geführt:

*Ez enwas niht anders wan steine und golt.
unt ob man al di werlde het dâ von versolt,
sîn newære niht minner einer marke wert.
jâne hetes < âne> schulde niht gar Hagen gegert.* (Strophe 1120)

Es waren nur Edelsteine und Gold;
und wenn man der ganzen Menschheit davon hätte schenken wollen,
so wäre sein Wert nicht einmal um eine Mark gesunken.
Ja, ganz ohne Grund hatte Hagen nicht danach verlangt.

Dass der Schatz aus Edelsteinen und Gold besteht, ist auch bei seiner ersten Beschreibung schon angesprochen worden. Ergänzend kommt bei der zweiten *descriptio* seine schiere Unerschöpflichkeit hinzu. Der Traum vom nicht enden wollenden Reichtum materialisiert sich in dem kostbaren Hort, dessen Wert daher tatsächlich nicht beziffert werden darf, impliziert doch Zählbarkeit zugleich Endlichkeit. Die von einem solchen Besitz ausgehenden Machtmittel spiegeln sich im Begehren Hagens, der den Reichtum in seiner Nähe wissen will und dafür den Friedensschluss der Geschwister betreibt; und sie werden durch ein weiteres Detail verstärkt, das an dieser Stelle neu dem Schatz zugeordnet wird:

*Der wunsch, der lac darunder: von golde ein rüetelîn,
der daz het erkunnet, der mohte meister sîn
wol in aller werld über einen ietslichen man.* (Strophe 1121,1–3)

¹⁶ Zum historischen Brauch der Morgengabe siehe Spieß (1993).

Es lag als Schönstes, was man sich denken kann, eine kleine goldene Rute darunter.
 Wer diese Wünschelrute zu benutzen verstand,
 konnte auf Erden Meister über jeden Menschen sein.

Die goldene Wünschelrute spielt im weiteren Verlauf der Handlung keine Rolle mehr, symbolisiert aber gerade in Verbindung mit dem unerschöpflichen Besitz Allmacht und Herrschaft. In dieser Weise setzt Kriemhild ihre Habe auch ein; sie macht sich durch Geldgeschenke Freunde und kauft Vertraute, so dass Hagen Gefahr wittert und zu seiner Gier nach dem Schatz ein weiterer Grund tritt, sich das Gold anzueignen: Kriemhilds Handlungsspielraum muss eingeschränkt werden, sonst könnte sie Gunthers Macht gefährden. Gegen den Willen der Könige eignet Hagen sich die Schlüssel zu den diversen Schatzkammern an und verhindert Kriemhilds Zugang zu ihrer Morgengabe.

Unterbunden haben Gunther, Gernot und Giselher den Entzug des Goldes nicht. Wohl aber versagen sie Hagen eigene Nutzungsmöglichkeiten:

*Dô sprach der herre Gêrnôt: „ê daz wir immer sîn
 gemüet mit dem golde, wir soldenz in den Rîn
 allez heizen senken, daz wær wolgetân.“* (Strophe 1131,1–3)

Da sagte Herr Gernot: „Bevor wir in Zukunft
 mit dem Gold belastet werden, sollten wir alles in den Rhein
 versenken lassen. Das wäre eine gute Lösung.“

Der unermessliche Reichtum, nun Diebesgut, dessen sich die Mitwisser entledigen wollen, soll in den Rhein geworfen werden. Strömung und Tiefe des Flusses sind demzufolge so beschaffen, dass Gernot spätere Bergungsmöglichkeiten ausschließt. Hagen jedoch hat andere Pläne:

*di wîle hete Hagene den schaz vil genomen.
 er schutten dâ ze Lôche allen in den Rîn.
 er wând, er soldin niezen. des enkunde niht gesîn.* (Strophe 1134,2–4)

In der Zwischenzeit hatte Hagen den gesamten Schatz an sich genommen
 und *ze Lôche* in den Rhein versenkt.
 Er hoffte, davon später Nutzen zu haben – das aber konnte nicht sein.

Als einzige Genugtuung für Kriemhild, von der sie nicht einmal weiß, bleibt, dass der Räuber Hagen selbst keinen Nutzen von seinem gestohlenen Gut, dem – jetzt – „Rheinschatz“ haben wird. Zahlreiche Irritationen aber setzen sich fort. So ist etwa unklar, wie Hagen Gold und Edelsteine unbemerkt an sich bringen und versenken kann. Sein zügisches Handeln widerspricht dem zuvor zweimal geschilderten Ausmaß des Hortes, der tagelang abgetragen werden musste. Ebenso ist die Lokalisierung dieses *Lôche* mehr als vage. Es wird als tiefes Rheinloch bei Worms gedeutet oder als Lochheim am Rhein, das bei einem Hochwasser untergegangen ist, oder aber es wird mit dem heutigen Biebesheim am Rhein identifiziert, das im Rheinknie zwischen Mannheim und Mainz liegt.¹⁷ Ob es von dort mit der Strömung den weiten Weg nach Düsseldorf gefunden hat, scheint mehr als fraglich. Schließlich muss es heil an Koblenz vorbei und durch Köln gelangen. Anders als Gernot, der den Rhein für einen sicheren Ort hält, aus

¹⁷ Vgl. zu den Konkretisierungsversuchen der mittelalterlichen Ortsbezeichnung *Lôche* den Stellenkommentar in der Ausgabe von Schulze und Grosse (2010), hier S. 795.

dem der Hort nie wieder hervorkommt, kalkuliert übrigens schon Hagen die Bergung ein. Der Rhein ist für ihn kein Entsorgungsstrom, sondern geheimer Ort, eine naturgegebene Schatzkammer. Dies könnte bedeuten, dass er eine Stelle für seine Untat gewählt hat, wo die Strömung weniger stark ist, eine Uferschlinge oder Altwasser; dann wäre es umso unwahrscheinlicher, dass der Hort vom Wasser mitgenommen wurde und stromabwärts gelangte. Letztlich relevant aber ist all dies für das mittelhochdeutsche *Nibelungenlied* nicht; denn im Text verschwindet der materielle Schatz mit seiner Versenkung im Rhein aus der Handlung. Hagen wird keine Gelegenheit mehr erhalten, sich des Goldes und der Edelsteine zu bemächtigen.

Der ideelle Hort bleibt gleichwohl bis zum bitteren Ende ein zentrales Motiv des Textes: Im zweiten Teil des *Nibelungenliedes* wirbt Hunnenkönig Etzel nach dem Tod seiner ersten Frau Helche um Kriemhild. Er schickt als Unterhändler Rüdiger von Bechelaren nach Worms, der die noch immer trauernde Witwe schließlich zur Heirat überreden kann. Mit großem Tross zieht Kriemhild in das Hunnenreich und erlangt dort größte Macht. Die Aussicht auf diese Stellung und die Hoffnung auf den sich daraus ergebenden Handlungsspielraum waren überhaupt die Gründe, sich auf die neue Verbindung einzulassen, die sie weg von Freunden und Verwandten in die Fremde führt. Fritz Lang hat in seiner Nibelungenverfilmung von 1924¹⁸ vor allem das kulturelle Gefälle zwischen der westeuropäischen Zivilisation in Worms und den wilden, exotischen Hunnen hervorgehoben. Dies wird im mittelhochdeutschen *Nibelungenlied* nicht thematisiert; Etzels Hofhaltung steht der in Worms in keiner Weise nach. Doch obwohl sich Kriemhild alle Chancen für einen Neuanfang eröffnen, sie von Etzel sogar einen Sohn empfängt und in höchster Ehre lebt, bleiben ihre Trauer um Siegfried und der Hass auf Hagen bestehen. Sie lädt in verräterischer Absicht ihre Verwandten an Etzels Hof ein; Gunther, Gernot, Giselher, Hagen und tausende von Recken ziehen aus Burgund gen Osten und finden dort den Tod. Zuerst versucht Kriemhild, allein ihres Widersachers Hagen habhaft zu werden und die engen Verwandten zu schonen. Doch Rüdiger von Bechelaren und Dietrich von Bern warnen die Gäste, so dass Kriemhild am Ende ihre Rache an Hagen nur vollziehen kann, wenn sie auch ihre Brüder opfert. Dies nimmt sie billigend in Kauf. Kriemhild zettelt eine Schlacht an, steckt die Festhalle in Brand und verpflichtet immer weitere Recken zum Kampf gegen die Burgunden, die vom Erzähler jetzt „Nibelungen“ genannt werden. Als schließlich nur noch Gunther und Hagen am Leben sind, schlägt sie Hagen einen Handel vor:

*Dô gie diu kuneginne, dâ si Hagenen sach.
 wi rehte fientliche si zuo dem helde sprach:
 „welt ir mir geben wider, daz ir mir habt genomen,
 sô muget ir wol lebende heim zen Burgonden komen.“* (Strophe 2364)

Da ging die Königin zu Hagen.
 Mit großer Feindschaft sagte sie zu dem Helden:
 „Wenn Ihr mir das zurückgeben wollt, was Ihr mir genommen habt,
 dann könnt Ihr noch lebend heim ins Burgundenland kommen.“

Siegfried kann nicht wieder zum Leben erweckt werden, also bezieht Hagen die Forderung auf den Schatz, auf den materiellen Wert des Goldes. Ob er dies in böser Absicht

¹⁸ Siehe zur Verfilmung Heller (2003).

tut, Kriemhild also bewusst missversteht, oder ob er den wahren Inhalt ihres Ansinnens auf den Punkt bringt, ist eine der offenen Fragen in der *Nibelungenlied*-Forschung:¹⁹

*Dô sprach der grimme Hagene: „diu rede ist gar verlorn,
vil edeliu küneginne. jâ hân ich des gesworn,
daz ich den hort iht zeige, di wîle daz si leben,
deheiner mîner herren, sô sol ich niemene geben.“* (Strophe 2365)

Da antwortete der finstere Hagen: „Diese Worte sind umsonst,
edle Königin. Denn ich habe wahrlich geschworen,
dass ich den Hort nicht zeige, solange einer meiner Herren lebt.
Solange werde ich ihn niemandem geben.“

Dieser Schwur kostet Gunther das Leben. Kriemhild lässt ihren Bruder sofort töten, damit es für Hagen kein Hindernis mehr gibt, den Hort zurückzugeben beziehungsweise sein Versteck zu verraten. Mit dem abgeschlagenen Kopf von Gunther in der Hand tritt Kriemhild vor Hagen und fordert ihn erneut zur Preisgabe des Schatzes auf. Doch der Held hat sie überlistet:

*Alsô der ungemuote sînes herren houbet sach,
wider Kriemhilde dô der recke sprach:
„du hâst iz nâch dînem willen vil gar zeinem ende brâht,
und ist ouch iu ergangen, als ich mir het gedâht.“* (Strophe 2367)

*Nu ist von Burgonden der edel künec tôt,
Giselher der junge unde ouch her Gêrnôt.
den schatz, den weiz nu niemen wan got âne mîn.
der sol dich, vâlendinne, immer verborgen sîn.“* (Strophe 2368)

Als der unglückliche Mann den Kopf seines Herrn sah,
sagte der Krieger zu Kriemhild:
„Du hast es nach deinem Willen zu Ende gebracht.
Und es ist euch auch genauso so ergangen, wie ich es mir gedacht hatte.

Nun sind vom Burgundenland der edle König,
der junge Giselher und auch Herr Gernot tot.
Den Schatz, den weiß jetzt niemand – außer mir und Gott.
Der soll dir, du Teufelsweib, für immer verborgen bleiben!“

Gunther ist tot, und Hagen wird das Geheimnis um den Hort mit ins Grab nehmen. Kriemhild reagiert mit unbändiger Wut und schlägt Hagen eigenhändig den Kopf ab. Dies bringt wiederum Hildebrand, den Waffenmeister Dietrichs von Bern, auf den Plan, der Kriemhild mit Siegfrieds Schwert in Stücke haut. Er rächt damit, dass ein so vortrefflicher Held wie Hagen als gefesselte Geisel von der Hand einer Frau sein Ende finden musste. Das mittelhochdeutsche *Nibelungenlied* gipfelt in einem Blutbad, mit zerstückelten Leichen und maßloser Trauer auf allen Seiten.

Für den hier entworfenen Zusammenhang ist in erster Linie von Interesse, was für eine Rolle die Frage nach dem Hort in der letzten Konfrontation der Kontrahenten

¹⁹ Vgl. etwa Kuhn (1948), Eis (1957), Heinze (1987) sowie die zusammenfassende Darstellung bei Schulze (1997b), insbesondere S. 225–235.

spielt. Sie hat – textgenetisch betrachtet – ihre Funktion vor allem in der älteren Sagen-tradition, die vor dem *Nibelungenlied* datiert, aber später in dieses eingeht. In der *At-laqvitha*, dem „Älteren Atlilied“ aus der Lieder-Edda,²⁰ ist der Hunnenkönig Atli (im *Nibelungenlied*: Etzel) mit Gudrun, der Schwester der beiden Niflungen Gunnar und Högni, verheiratet. Atli selbst spricht eine verräterische Einladung aus, weil er nach dem Schatz der Niflungen giert. Einmal bei ihrem Feind angekommen, werden Gunnar und Högni heimtückisch gefangen gesetzt und schließlich ermordet – zuerst Högni, um Gunnar zur Preisgabe des Schatzes zu zwingen, und am Ende auch Gunnar, denn er wählt lieber den Tod, als Atli das Gold zu überlassen. In dieser Konstellation macht die Frage nach dem Hort Sinn, ist doch der Schatz allein Beweggrund für Atlis Verrats- und Tötungshandlungen. Der Hunnenkönig fordert das Gold von Gunnar, der die Ermordung Högnis schicksalhaft akzeptiert, um schließlich Atli ins Gesicht zu lachen. Er nimmt das Wissen um den Verbleib des Hortes mit in den Tod, einen heldischen Tod, denn er schlägt in der Schlangengrube, in die Atli ihn werfen lässt, seine Harfe an und singt seinen eigenen Abgesang. Gudrun rächt den Tod ihrer Brüder, indem sie Atli die zwei gemeinsamen Söhne als Speise vorsetzt, den betrunkenen Atli nachts im Bett eigenhändig ermordet und schließlich die Halle in Brand steckt. Im mittelhochdeutschen *Nibelungenlied* dagegen ist das Rachemotiv verschoben: Wo Gudrun die Ermordung ihrer Brüder an ihrem Ehemann rächt, rächt Kriemhild an ihren Brüdern den Tod ihres ersten Mannes, und sie nutzt dazu die Infrastruktur am Hof ihres zweiten Mannes. Den Rheinschatz selbst braucht sie eigentlich nicht mehr, denn an Besitz mangelt es ihr bei Etzel nicht. Die Aufforderung an Hagen, ihr das Genommene zurückzugeben, hat darum wohl eher eine metaphorische Bedeutung. Vielleicht soll damit gezeigt werden, dass der Verlust des Liebsten niemals ausgeglichen werden kann. Der Hort würde dann eine Leerstelle markieren, in seinem Raub wiederholte sich der Verlust von Siegfried. Möglich wäre aber auch, dass Kriemhild am Ende derart von Hass und Rache zerfressen ist, dass sie völlig entmenschlicht nur noch auf den Hort erpicht ist. Auch hier gehen die Interpretationen der Philologen auseinander.²¹ In jedem Fall ist das Gold als Morgengabe Siegfrieds für Kriemhild untrennbar mit seiner Person verbunden. Der Hort scheint den Liebsten und das mit ihm erlebte Glück zu symbolisieren; der Entzug des Symbols durch Hagen, der den Schatz im Rhein versenkt, zerreißt das letzte Band zwischen Kriemhild und Siegfried. Im Gegenzug schneidet Kriemhild dann ihrerseits alle Verbindungen zu Verwandten, Freunden und Vertrauten ab und bringt sich in eine soziale Isolation und emotionale Ausnahmesituation, die für alle Beteiligten und sie selbst tödlich ausgeht. Das Gold, das Siegfried ihr nach der Brautnacht geschenkt hatte, sollte sie absichern und versorgen. Durch die Machenschaften Hagens aber bewirkt es letztlich Kriemhilds eigenen Tod.

Damit jedoch wird nicht nur der Verbleib, sondern überhaupt die Existenz des Schatzes suspekt. Er ist Platzhalter für Macht, Symbol für Verlust; alle Beschreibungen seiner Beschaffenheit fallen hyperbolisch aus und widersprechen sich sogar. Vor allem am Ende des *Nibelungenliedes* kommt ihm eine ganz metaphorische Funktion zu. Im 21. Jahrhundert ist für den Rezipienten des mittelhochdeutschen Nibelungenepos daher

²⁰ Eine umfassende Darstellung bietet Gottzmann (1973).

²¹ Vgl. die in Fußnote 19 aufgeführte Literatur.

nicht wirklich von Belang, ob es diesen Hort aus Gold und Edelsteinen tatsächlich noch gibt und ob er sogar in Düsseldorf liegt. Er hat seinen verschiedenen Besitzern nicht das erhoffte Glück gebracht, sondern vielmehr ihren Untergang wesentlich befördert. Drehen wir das Bild also um: Düsseldorf ist ein wahrer Schatz am Rhein. Hier brauchen die Menschen kein geraubtes Gold, um ihr Glück zu finden. Lassen wir den Schweizern ihr steuerfreies Flussgold, den Wormsern ihr Denkmal von Hagen, wie er den Schatz im Rhein versenkt, und den Schaffhausenern ihren Rheinfluss. Düsseldorf hat das Gold der Nibelungen gar nicht nötig.

Literatur

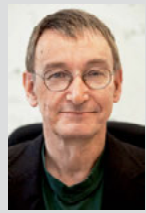
Primärliteratur

Das Nibelungenlied. Mittelhochdeutsch/Neuhochdeutsch. Nach der Handschrift B herausgegeben von Ursula SCHULZE. Ins Neuhochdeutsche übersetzt und kommentiert von Siegfried GROSSE. Stuttgart 2010.

Sekundärliteratur

- BECKER, Peter Jörg (1977). *Handschriften und Frühdrucke mittelhochdeutscher Epen. Eneide, Tristrant, Tristan, Erec, Iwein, Parzival, Willehalm, jüngerer Titulel, Nibelungenlied und Rezeption im späten Mittelalter und in der frühen Neuzeit*. Wiesbaden.
- BUMKE, Joachim (1979). *Mäzene im Mittelalter. Die Gönner und Auftraggeber der höfischen Literatur in Deutschland 1150–1300*. München.
- BUMKE, Joachim (1986). *Höfische Kultur. Literatur und Gesellschaft im hohen Mittelalter*. Frankfurt am Main.
- EIS, Gerhard (1957). „Die Hortforderung“, *Germanisch-Romanische Monatsschrift* 38, 209–223.
- GOTZMANN, Carola (1973). *Das Alte Atlilied. Untersuchung der Gestaltungsprinzipien seiner Handlungsstruktur*. Heidelberg.
- GÜNNIEWIG, Jenna (2008). „Die Kunst des Siebens“, *Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung* 19.10.2008, Nr. 42, V3.
- HAUSTEIN, Jens (1993). „Siegfrieds Schuld“, *Zeitschrift für deutsches Altertum* 122, 373–387.
- HEINZLE, Joachim (1987). „Gnade für Hagen? Die epische Struktur des Nibelungenliedes und das Dilemma der Interpreten“, in: Fritz Peter KNAPP (Hrsg.). *Nibelungenlied und Klage. Sage und Geschichte, Struktur und Gattung (Passauer Nibelungengespräche 1985)*, 257–276.
- HELLER, Heinz B. (2003). „nur dann überzeugend und eindringlich, wenn es sich mit dem Wesen der Zeit deckt“. Fritz Langs ‚Nibelungen‘-Film als ‚Zeitbild‘“, in: Joachim HEINZLE, Klaus KLEIN und Ute OBHOF (Hrsg.). *Die Nibelungen. Sage – Epos – Mythos*. Wiesbaden, 497–509.
- HEUSLER, Andres (1921). *Nibelungensage und ‚Nibelungenlied‘. Die Stoffgeschichte des deutschen Heldenepos*. Dortmund.
- HOFFMANN, Werner (1979). *Das Siegfriedbild in der Forschung*. Darmstadt.
- KAUER, Wolfgang (2009). „Vier Tonnen Sand für ein Gramm Gold bewegt“, *Die Rheinpfalz* 21.08.2009, 02 LSPE.
- KOEBNER, Thomas (1991). „Minne Macht. Zu Richard Wagners Bühnenwerk ‚Der Ring des Nibelungen‘“, in: Joachim HEINZLE und Anneliese WALDSCHMIDT (Hrsg.). *Die Nibelungen. Ein deutscher Wahn, ein deutscher Alptraum. Studien und Dokumente zur Rezeption des Nibelungenstoffs im 19. und 20. Jahrhundert*. Frankfurt am Main, 309–332.
- KUHN, Hans (1948). „Kriemhilds Hort und Rache“, in: *Festschrift für Paul Kluckhohn und Hermann Schneider gewidmet zu ihrem 60. Geburtstag*. Tübingen, 84–100.

- MÜLLER, Jan-Dirk (1974). „Sivrit: künec – man – eigenholt. Zur sozialen Problematik des ‚Nibelungenliedes‘“, in: *Amsterdamer Beiträge zur älteren Germanistik* 7, 85–124.
- SCHULZE, Ursula (1997a). „Gunter sî mîn herre, und ich sî sîn man. Bedeutung und Deutung der Ständeslüge und die Interpretierbarkeit des ‚Nibelungenliedes‘“, *Zeitschrift für deutsches Altertum* 126, 32–52.
- SCHULZE, Ursula (1997b). *Das Nibelungenlied*. Stuttgart.
- SPIESS, Karl-Heinz (1993). *Familie und Verwandtschaft im deutschen Hochadel des Spätmittelalters. 13. bis Anfang des 16. Jahrhunderts*. Stuttgart.
- WENZEL, Horst (1992). „Szene und Gebärde. Zur visuellen Imagination im Nibelungenlied“, *Zeitschrift für deutsche Philologie* 111, 321–343.



Prof. Dr. Dr. Peter Indefrey

Peter Indefrey ist seit 2009 Heisenberg-Professor am Institut für Sprache und Information der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er studierte Humanmedizin, Sprachwissenschaft, Philosophie und Psychologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 1991 wurde er mit einer experimentellen psychosomatischen Arbeit an der Medizinischen Fakultät, 2002 mit einer Arbeit zum Erwerb der schwachen Substantivflexion des Deutschen an der Philosophischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf promoviert. Von 1993 bis 2001 war Peter Indefrey Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe „Neurocognition of Language Processing“ am Max-Planck-Institut für Psycholinguistik. 2001 übernahm er die Leitung dieser Gruppe. Von 2003 bis 2009 leitete er das Forschungsprojekt „Dynamics of Multilingual Processing“ am Max-Planck-Institut für Psycholinguistik und war Principal Investigator am Donders Centre for Cognitive Neuroimaging in Nijmegen. Seine Forschungsschwerpunkte sind Psycholinguistik und Neurokognition der mono- und bilingualen Wort- und Satzverarbeitung.

PETER INDEFREY

Wie entsteht das gesprochene Wort?

Das Sprechen erscheint uns normalerweise als ein einfacher Vorgang, der keine Aufmerksamkeit erfordert. Gelegentlich kommt es jedoch vor, dass bei diesem scheinbar einfachen Vorgang etwas nicht funktioniert. Beispiele für vorübergehende Störungen sind die Schwierigkeit, die richtigen Worte für etwas zu finden, oder die Erfahrung, dass wir sehr wohl das richtige Wort kennen, dass es uns „auf der Zunge liegt“, wir jedoch im Moment nicht darauf kommen. Auch Versprecher wie Angela Merkels „Roland Kotz ... Koch“ sind das Ergebnis kurzzeitiger Störungen im Wortproduktionssystem. Störungen können jedoch auch langanhaltend sein und unsere Kommunikationsfähigkeit schwer beeinträchtigen wie etwa das Stottern oder die Unfähigkeit, grammatisch korrekte Sätze zu bilden, der sogenannte Agrammatismus bei manchen Schlaganfallpatienten. Offensichtlich betreffen diese Erscheinungen verschiedene Aspekte der Sprachproduktion und dies wiederum legt nahe, dass es Komponenten des Sprachproduktionsprozesses gibt, die jede für sich oder in verschiedenen Kombinationen gestört sein können. Allein aufgrund solcher Alltagsbeobachtungen können wir zumindest eine konzeptuelle oder Bedeutungskomponente („Was will ich sagen?“), verschiedene Formkomponenten („Ich weiß, was ich sagen will, kann aber das Wort gerade nicht finden.“ oder „Ich wollte etwas anderes sagen, aber irgendwie kamen die Sprachlaute nicht an die richtige Stelle.“) und eine Artikulationskomponente („Ich habe Probleme beim Aussprechen von Wörtern, die mit dem Buchstaben W anfangen.“) unterscheiden.

Verarbeitungsschritte der Sprachproduktion

Psycholinguistische Sprachproduktionsmodelle stimmen tatsächlich darin überein, dass es Verarbeitungsschritte für Bedeutung, Form und Artikulation gibt, die nacheinander stattfinden. Wie genau der Informationsfluss zwischen diesen Komponenten aussieht, ist allerdings umstritten. Während etwa das sehr einflussreiche Modell von Levelt¹ annimmt, dass es keine Rückmeldung von späteren Verarbeitungsebenen zu früheren gibt, nehmen die Netzwerkmodelle von Dell² solche Rückmeldungen an, so dass zum Beispiel lautliche Eigenschaften von Wörtern die Bedeutungsebene beeinflussen können. Ich werde im Folgenden in Anlehnung an Levelts Modell den Ablauf der Sprachproduktion beschreiben und mich dann der Frage zuwenden, ob die Verarbeitungsschritte der Sprachproduktion anatomischen Strukturen im Gehirn zugeordnet werden können.

Sprechen beginnt mit der konzeptuellen Vorbereitung. Bei der Beschreibung eines Fußballspiels muss der Kommentator zum Beispiel Ereignisse *linearisieren*, das heißt, in

¹ Vgl. Levelt (1989) sowie Levelt, Roelofs und Meyer (1999).

² Vgl. Dell (1986) sowie Dell, Burger und Svec (1997).

eine bestimmte Reihenfolge bringen. Dies kann die natürliche Reihenfolge sein („Özal hat sich bei der Aktion verletzt. Der Trainer wechselt ihn aus.“), aber der Sprecher kann auch davon abweichen, um etwa anzudeuten, dass ihm eines der Ereignisse wichtiger ist (“Der Trainer wechselt Özal aus, der sich bei der Aktion verletzt hat.“). Ein anderes Beispiel für konzeptuelle Planung ist die Einnahme einer von mehreren möglichen Perspektiven zur sprachlichen Wiedergabe räumlicher Verhältnisse („Özal steht hinter dem Verteidiger.“ “Der Verteidiger steht vor Özal.“). Der Sprecher muss bei der Vorbereitung einer Äußerung auch das Weltwissen der Zuhörerschaft und das bisher Gesagte berücksichtigen. Davon hängt zum Beispiel ab, ob er Özal als „Özal“, „er“ oder „der Bremer“ bezeichnet. ÖZAL und BREMER sind lexikalische Konzepte, für die es im Wortspeicher, dem sogenannten mentalen Lexikon des Sprechers Wörter gibt. Wenn der Sprecher sich entschieden hat, dass BREMER das angemessenste Konzept ist, muss auf der Grundlage der konzeptuellen Information das passende Wort im Lexikon selektiert werden. Welche Aspekte der Bedeutung dazu genau benutzt werden, ist noch wenig erforscht und Gegenstand aktueller Projekte an der Heinrich-Heine-Universität. Sicher ist aber, dass in diesem Stadium Lexikoneinträge semantisch ähnlicher Konzepte (HAMBURGER, WERDER-SPIELER) ebenfalls aktiviert werden und mit dem Zielwort ‚Bremer‘ in Wettbewerb treten. Gelegentlich wird ein solches semantisch ähnliches Wort dann irrtümlicherweise selektiert, was der Zuhörer entweder als Versprecher wahrnehmen kann („Hamburger“) oder auch nicht („Werder-Spieler“). Levelt, Roelofs und Meyer³ nehmen an, dass dieser Selektionsprozess auf einer Ebene des mentalen Lexikons (*lemma level*) erfolgt, auf der auch Informationen über die grammatischen Eigenschaften der Wörter verfügbar werden. Erst nach der Selektion eines Lemmas kann der Zugriff auf die *Wortform*, im Wesentlichen eine Kette von Sprachlauten (Phonemen), erfolgen. Wenn dies gelegentlich nicht oder nur teilweise gelingt, liegt uns das Wort „auf der Zunge“: Wir kennen häufig das grammatische Geschlecht oder einen Teil der Wortform („klingt so ähnlich wie ...“), kommen aber nicht auf die vollständige Wortform. Die abgerufenen Phoneme werden in einem weiteren Verarbeitungsschritt, der *phonologischen Enkodierung*, zu Silben zusammengesetzt. Auch dieser Vorgang ist störungsanfällig: Es kann zu Vertauschungen („mein Kralli putzt“ – Pulli kratzt), Vorwegnahmen („Der bleste Platz ist immer noch an der Theke.“) und nachträglichen weiteren Verwendungen („Mitten in die Mampa“ – Pampa) von ein oder mehreren Phonemen kommen.⁴ Die phonologische Enkodierung hat als zusätzlichen Input eine syntaktische Struktur, die durch einen gesonderten Prozess (*grammatische Enkodierung*), auf der Grundlage der geplanten Reihenfolge der Konzepte, ihrer semantischen Beziehungen und der grammatischen Merkmale der zugehörigen Lemmata hergestellt wird. So wird etwa im obigen Beispiel die Tatsache, dass der Trainer der Handelnde des Auswechslungsereignisses ist, durch seine grammatische Rolle ausgedrückt. Diese kann beispielsweise durch grammatischen Kasus, Position des Wortes im Satz oder Kongruenz mit dem Hauptverb des Satzes – das heißt, die Form des Verbs richtet sich nach den grammatischen Merkmalen (zum Beispiel Einzahl oder 3. Person) des Wortes „Trainer“ – definiert werden. Wie das geschieht, hängt von der jeweiligen Sprache ab. Das Ergebnis der phonologischen Enkodierung ist eine phonologische Repräsentation, die

³ Vgl. Levelt, Roelofs und Meyer (1999).

⁴ Beispiele aus Leuninger (1993).

Informationen über die Silben und die Sprachmelodie (Prosodie) kleinerer und größerer Einheiten des Satzes enthält (phonologische Wörter und Phrasen, Intonationsphrasen). Diese Repräsentation wird im nächsten Prozess, der *phonetischen Enkodierung*, in eine abstrakte artikulatorische Repräsentation übersetzt. Die konkrete Artikulationsplanung setzt schließlich diese artikulatorische Repräsentation in Steuerungssignale für die Sprechmuskulatur um, die den Schall der gesprochenen Wörter erzeugen. Außer über das Hören dieses akustischen Signals nehmen wir selbstproduzierte Wörter auch schon nach der phonologischen Enkodierung als innere Sprache bewusst wahr. Diese innere Schleife des sogenannten *self-monitoring* ermöglicht nicht nur sprachliches Denken (wenn also gar keine Aussprache erfolgt), sondern beispielsweise auch die Korrektur von Versprechern, bevor diese überhaupt ausgesprochen werden.

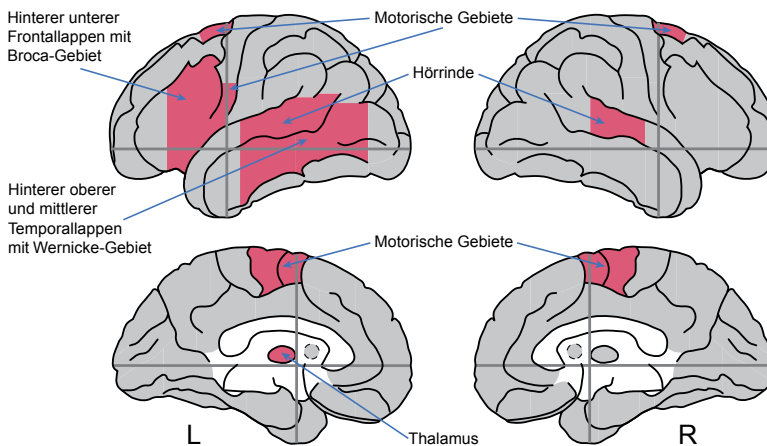


Abb. 1: Hirngebiete, die bei Bildbenennung und Wortgenerierung zuverlässig aktiviert werden; vgl. Indefrey und Levelt (2000) sowie Indefrey und Levelt (2004).

Ein wichtiger Beitrag der elektrophysiologischen Neurokognitionsforschung ist die genaue zeitliche Messung von EEG-Potentialen, die in Bezug zu den Verarbeitungsschritten der Sprachproduktion gesetzt werden können. Indefrey und Levelt⁵ konnten aus solchen Messungen unter Einbeziehung von Daten aus psycholinguistischen Reaktionszeitstudien die Dauer der einzelnen Verarbeitungsschritte in einem typischen Wortproduktionsparadigma, der Bildbenennung, abschätzen. In diesem Paradigma sehen die Versuchsteilnehmer eine Umrisszeichnung beispielsweise eines Hundes und sagen daraufhin „Hund“. In den meisten Experimenten kommt das gleiche Bild mehrfach vor und im Durchschnitt dauert es etwa 600 Millisekunden vom Erscheinen des Bildes bis zum Beginn der Äußerung „Hund“. Unter diesen Bedingungen dauert es etwa 175 Millisekunden vom Erscheinen des Bildes bis zur Auswahl des Konzeptes HUND und weitere 75 Millisekunden bis das Lemma ‚Hund‘ im mentalen Lexikon selektiert ist. Der Abruf der Wortform dauert etwa 80 Millisekunden und deren phonologische Enkodierung 125 Millisekunden. Die verbleibenden 145 Millisekunden entfallen auf

⁵ Vgl. Indefrey und Levelt (2004).

die phonetische Enkodierung und die Artikulationsplanung. Die rechte Seite der Abbildung 2 zeigt die kumulativen Zeiten der Verarbeitungsstadien bei der Produktion eines Wortes. Neuere Studien haben diese Zeiten im Wesentlichen bestätigt. So zeigte sich etwa in einer klinischen Studie an Patienten mit Wortfindungsstörungen, dass sich bei den Bildern, die korrekt benannt werden konnten, die EEG-Potentiale von Patienten, bei denen die Wortfindungsstörung semantische Ursachen hatte, bereits zwischen 100 und 200 Millisekunden nach der Präsentation des Bildes signifikant von denen gesunder Kontrollpersonen unterschieden. Bei Patienten mit Störungen aufgrund phonologischer Ursachen fand sich ein solcher Unterschied jedoch erst zwischen 350 und 450 Millisekunden.⁶

Hirnaktivität während der Sprachproduktion

Seit einigen Jahren wird die Lokalisation der Hirnaktivität während der Sprachproduktion mit verschiedenen Techniken untersucht. Die meisten Studien wurden mit sogenannten hämodynamischen Methoden wie der Positronenemissionstomographie (PET) und der funktionellen Kernspintomographie (fMRI) durchgeführt. Diese Methoden messen den Anstieg des Blutflusses in Hirngebieten während der Sprachproduktion im Vergleich zu einer Kontrollbedingung ohne Sprachproduktion. Einige Studien wurden auch mit Magnetenzephalographie (MEG) durchgeführt, einer Methode, die die schwachen Signale der elektromagnetischen Aktivität von Nervenzellen mit hoher zeitlicher Auflösung erfasst und es bis zu einem gewissen Grad auch erlaubt, den Ursprungsort dieser Aktivität im Gehirn zu bestimmen. Während die Daten der bisher genannten Methoden darüber Aufschluss geben, welche Hirngebiete aktiv sind, aber im Prinzip nicht feststellen können, welche Anteile dieser Aktivität für eine bestimmte kognitive Leistung wirklich notwendig sind, liefern Methoden, die eine kurzzeitige Störung der Nervenzellaktivität induzieren, komplementäre Information. Im Rahmen der präoperativen Lokalisation von Sprachfunktionen bei neurochirurgischen Eingriffen wird die Hirnoberfläche an verschiedenen Stellen elektrisch gereizt und festgestellt, ob beispielsweise die Benennung von Bildern dadurch gestört wird. Wenn das der Fall ist, kann geschlossen werden, dass die Nervenzellen an dieser Stelle für Wortproduktion notwendig sind. In jüngster Zeit ist es auch möglich, bei gesunden Versuchsteilnehmern durch transkortikale Magnetstimulation (TMS) die Aktivität von Nervenzellen an verschiedenen Stellen des Gehirns vorübergehend zu verändern und festzustellen, ob dadurch die Sprachproduktion beeinflusst wird.

Indefrey und Levelt⁷ werteten in Meta-Analysen die Ergebnisse von mehr als achtzig Hirnaktivierungsstudien zur Wortproduktion aus und versuchten, die gefundenen Hirnaktivierungen in Bezug zu den einzelnen Verarbeitungsschritten zu setzen. Außer dem bereits erwähnten Bildbenennungsparadigma wurden in diesen Studien häufig Wortgenerierungsaufgaben oder Vorleseaufgaben eingesetzt. Wichtig dabei ist, dass alle diese Paradigmen auch kognitive Leistungen wie zum Beispiel die visuelle Verarbeitung von Bildern oder geschriebenen Wörtern erfordern, die nichts mit der eigentlichen Wortproduktion zu tun haben, aber natürlich auch Hirnaktivität hervorrufen (Einlei-

⁶ Vgl. Laganaro, Morand und Schnider (2009).

⁷ Vgl. Indefrey und Levelt (2000), Indefrey und Levelt (2004) sowie Indefrey (2007).

tungsprozesse). Andererseits erfordern nicht alle experimentellen Aufgaben sämtliche Verarbeitungsschritte der Wortproduktion. Beim Vorlesen von Wörtern beispielsweise erfolgt der Lexikonzugriff nicht über ein Konzept, sondern auf der Basis einer orthographischen Repräsentation, die entweder als ganzes Wortbild den Lexikoneintrag eines Wortes einschließlich der (phonologischen) Wortform aktiviert oder Buchstabe für Buchstabe in eine phonologische Repräsentation umkodiert werden kann. Beim Vorlesen von sogenannten Kunstwörtern (zum Beispiel ‚Donke‘) ist Letzteres die einzige Möglichkeit, so dass deren Aussprache nur die Verarbeitungsschritte ab dem phonologischen Enkodieren erfordert.

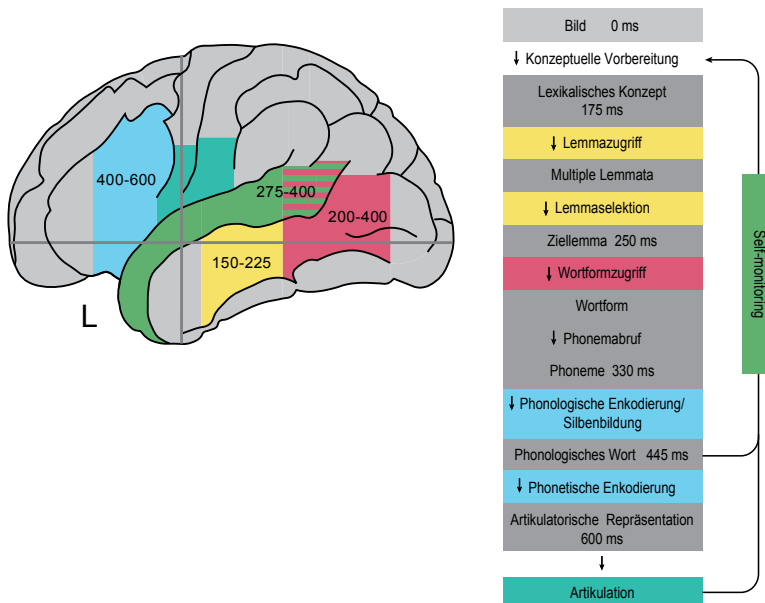


Abb. 2: Links: Verarbeitungsschritte der Wortproduktion, an denen linkshemisphärische Hirngebiete beteiligt sind. Die Zahlen entsprechen in MEG-Experimenten gemessenen Aktivierungsintervallen (in Millisekunden) der jeweiligen Gebiete. Rechts: Geschätzter zeitlicher Ablauf der Wortproduktion bei einer Bildbenennung mit Beginn der Sprachäußerung nach 600 Millisekunden; nähere Angaben siehe Indefrey und Levelt (2004).

Unsere Analyse der bei den verschiedenen Paradigmen stattfindenden Prozesse ergab, dass Bildbenennung und Wortgenerierung, wie beispielsweise das Nennen passender Verben (zum Beispiel „schälen“ oder „essen“) zu einem auditiv präsentierten Nomen wie ‚Apfel‘, alle Verarbeitungsschritte der Wortproduktion erfordern, aber verschiedene Einleitungsprozesse haben. Dementsprechend konnten paradigmenspezifische Hirnaktivierungen den Einleitungsprozessen, Aktivierungen dagegen, die mit beiden Paradigmen gefunden wurden, der eigentlichen Wortproduktion zugeordnet werden. Abbildung 1 zeigt die Hirngebiete, die mit beiden Paradigmen zuverlässig gefunden wurden. Entsprechend der Dominanz der linken Hirnhälfte für Sprache weist das Aktivierungsmuster eine deutliche Asymmetrie mit stärkerer Aktivierung der linken Hemisphäre

auf. Beidseitige Aktivierungen finden sich nur in motorischen Gebieten und der Hörrinde, dem Gebiet der Hirnrinde, in dem Nervensignale von akustischen Reizen ankommen. Diese Aktivierungen entsprechen der Steuerung der Sprechmuskulaturbewegungen und der Wahrnehmung der eigenen Sprachäußerung. Die rein linkshemisphärischen Aktivierungen finden sich im hinteren unteren Teil des Frontallappens (Stirnlappen) sowie im Temporallappen (Schläfenlappen) und umfassen zwei Hirngebiete, das Broca-Areal und das Wernicke-Areal, die bereits im 19. Jahrhundert aufgrund von Untersuchungen an Gehirnen von sprachgestörten Patienten als Sprachgebiete identifiziert wurden. Besonders im Temporallappen gehen die beobachteten Aktivierungen aber deutlich über die hinteren oberen Abschnitte, die man als Wernicke-Areal bezeichnet, hinaus.

Weil beim Vorlesen von Wörtern und Kunstwörtern nicht mehr alle Verarbeitungsschritte der Sprachproduktion beteiligt sind, konnten wir durch Einbeziehung der typischen Aktivierungsmuster dieser Aufgaben weitere Vermutungen über die Zuordnung der linkshemisphärischen Gebiete zu einzelnen Verarbeitungsschritten anstellen. Beim Vorlesen von Wörtern wurden die meisten der bei Bildbenennung und Wortgenerierung gefundenen Gebiete – mit Ausnahme des mittleren Abschnitts der mittleren Temporalwindung – ebenfalls zuverlässig identifiziert. Das nicht aktivierte Gebiet könnte daher eine Rolle bei einem Verarbeitungsschritt spielen, der beim Vorlesen nicht vorkommt, nämlich der lexikalischen Suche nach einem Wort für ein vorhandenes Konzept. Studien, in denen die lexikalische Selektion des gesuchten Wortes bei der Bildbenennung experimentell erschwert wurde, indem den Versuchsteilnehmern zusätzlich zum zu benennenden Bild semantisch ähnliche Störwörter (Distraktoren) oder Störbilder angeboten wurden, haben inzwischen tatsächlich verstärkte Aktivierungen in diesem Gebiet gefunden.⁸

Beim Vorlesen von Kunstwörtern schließlich, wurde zwar das Broca-Gebiet in der unteren Frontalwindung, nicht aber die hinteren Abschnitte des Schläfenlappens zuverlässig gefunden. Da Kunstwörter *per definitionem* nicht in unserem mentalen Lexikon eingetragen sind, schlossen wir erstens, dass der hintere obere Schläfenlappen eine Rolle beim Zugriff auf lexikalisch gespeicherte Wortformen spielt, und zweitens, dass das Broca-Gebiet an Verarbeitungsschritten beteiligt sein muss, die erst nach dem lexikalischen Zugriff erfolgen, also der phonologischen oder phonetischen Enkodierung. Auch die Beziehung zwischen dem hinteren oberen Schläfenlappen (und angrenzenden Gebieten) und den Lautrepräsentationen von Wörtern im mentalen Lexikon wird mittlerweile durch eine Reihe von Studien bestätigt, in denen die Aktivierung speziell dieses Gebietes durch die zusätzliche Darbietung von phonologisch ähnlichen Distraktoren oder durch die Häufigkeit des zu nennenden Wortes beeinflusst werden konnte.⁹

Weniger klar ist die genaue Funktion des Broca-Gebietes bei der Wortproduktion. Einerseits haben Messungen des Zeitpunktes der Broca-Aktivierung mit MEG oder TMS überwiegend eine relative späte Aktivierung ab circa 300 bis 400 Millisekunden gefunden, was mit der Annahme der Beteiligung an einem postlexikalischen Verarbeitungsschritt übereinstimmt. Andererseits scheint die ursprünglich angenommene Betei-

⁸ Vgl. de Zubicaray *et al.* (2001) sowie Maess *et al.* (2002).

⁹ Vgl. Abel *et al.* (2009), de Zubicaray *et al.* (2002) sowie Graves *et al.* (2008).

ligung bei der phonologischen Enkodierung (Silbenbildung) nicht die einzige Funktion des Broca-Gebietes bei der Wortproduktion zu sein. Eine Studie von Papoutsi *et al.*¹⁰ zeigte, dass es tatsächlich ein Teilgebiet des Broca-Areals gibt, das beim Sprechen längerer Kunstwörter mit vielen Silben stärker aktiviert wird. Während dieses Teilgebiet beim Aussprechen seltener Phoneme keine stärkere Aktivierung zeigte, war dieses aber in einem weiteren Bereich des Broca-Areals der Fall. Letzteres wäre nicht zu erwarten, wenn das Broca-Gebiet nur an der Silbenbildung beteiligt wäre, weil die Phoneme in diesem Stadium ja bereits zur Verfügung stehen. Die Autoren haben vermutlich mit der Annahme recht, dass das Broca-Areal auch an der phonetischen Enkodierung beteiligt ist, weil Silben, die aus selteneren Phonemen bestehen, selbst nicht so oft vorkommen, und daher deren artikulatorischer Code aufwändiger herzustellen ist.

Die Rolle des Broca-Gebiets bei der Sprachproduktion ist darüber hinaus nicht auf die Produktion einzelner Wörter beschränkt. In PET Studien, bei denen die Versuchsteilnehmer visuell präsentierte animierte Szenen beschreiben sollten, in denen geometrische Objekte einfache Aktionen ausführten, konnten Indefrey *et al.*¹¹ zeigen, dass das Broca-Gebiet stärker aktiviert wird, wenn die Beschreibungen in Sätzen erfolgen („Das blaue Viereck stößt den gelben Kreis weg.“) als wenn sie in einer Aufzählung der Inhaltswörter ohne grammatische Struktur erfolgen („Viereck, blau, Kreis, gelb, wegstoßen“). Das Broca-Gebiet war auch bei der Produktion von Nominalphrasen zusätzlich aktiviert, bei denen zwar die Übereinstimmung des grammatischen Geschlechts von Adjektiven und Nomen (Genuskongruenz), nicht aber syntaktische Beziehungen auf der Satzebene enkodiert werden mussten („blaues Viereck, gelber Kreis, wegstoßen“). Durch eine zusätzliche experimentelle Manipulation der Sprechrate konnte ausgeschlossen werden, dass die stärkere Aktivierung des Broca-Gebietes auf der Anzahl zusätzlicher Silben beruhte, so dass der entscheidende Unterschied der beiden Versuchsbedingungen in der bei Sätzen und Nominalphrasen notwendigen grammatischen Enkodierung zu sehen ist, an der das Broca-Gebiet demnach beteiligt ist. Neuere Studien haben diese Funktion des Broca-Gebietes sowohl bei der Produktion von Sätzen¹² als auch bei der Enkodierung der Genuskongruenz in Nominalphrasen¹³ bestätigt.

Gerade am Beispiel des Broca-Areals wird deutlich, dass keine der erwähnten Beteiligungen von Hirngebieten an der Sprachproduktion etwa als ausschließliche Funktionen der jeweiligen Gebiete zu verstehen sind. Alle genannten Gebiete werden auch bei einer Vielzahl anderer kognitiver Prozesse aktiviert, die größtenteils nicht einmal etwas mit Sprachverarbeitung zu tun haben. Das Broca-Areal ist beispielsweise auch bei Entscheidungsprozessen verschiedener Art und der Planung von Handbewegungen involviert. Hirnaktivierungsstudien auf allen Gebieten der Kognition einschließlich der Sprachproduktion zeigen ein komplexes Bild von Spezialisierung von Hirngebieten einerseits und Multifunktionalität andererseits. Aus diesem Grunde wendet sich die Forschung gegenwärtig verstärkt den Interaktionen zwischen Hirngebieten zu. Gefragt wird weniger „Was macht ein Hirngebiet?“ als vielmehr „Wie kommt eine bestimmte Funktion zustande, wenn ein Hirngebiet mit anderen auf eine bestimmte Weise interagiert?“

¹⁰ Vgl. Papoutsi *et al.* (2009).

¹¹ Vgl. Indefrey *et al.* (2001) sowie Indefrey *et al.* (2004).

¹² Vgl. zum Beispiel Golestani *et al.* (2006).

¹³ Vgl. Heim *et al.* (2009).

Literatur

- ABEL, S., K. DRESSEL, R., BITZER, D. KUMMERER, I. MADER, C. WEILLER und W. HUBER (2009). „The separation of processing stages in a lexical interference fMRI-paradigm“, *NeuroImage* 44, 1113–1124.
- DELL, G. S. (1986). „A spreading-activation theory of retrieval in sentence production“, *Psychological Review* 93, 283–321.
- DELL, G. S., L. K. BURGER und W. R. SVEC (1997). „Language production and serial order: A functional analysis and a model“, *Psychological Review* 104, 123–44.
- GOLESTANI, N., F. X. ALARIO, S. MERIAUX, D. LE BIHAN, S. DEHAENE und C. PALLIER (2006). „Syntax production in bilinguals“, *Neuropsychologia* 44, 1029–1040.
- GRAVES, W. W., T. J. GRABOWSKI, S. MEHTA und P. GUPTA (2008). „The left posterior superior temporal gyrus participates specifically in accessing lexical phonology“, *Journal of Cognitive Neuroscience* 20, 1698–1710.
- HEIM, S., A. D. FRIEDERICI, N. O. SCHILLER, S.-A. RÜSCHEMEYER und K. AMUNTS (2009). „The determiner congruency effect in language production investigated with functional MRI“, *Human Brain Mapping* 30, 928–940.
- INDEFREY, P. und W. J. M. LEVELT (2000). „The neural correlates of language production“, in: M. S. GAZZANIGA (Hrsg.). *The new cognitive neurosciences*. Cambridge (MA), 845–865.
- INDEFREY, P., C. M. BROWN, F. HELLWIG, K. AMUNTS, H. HERZOG, R. J. SEITZ und P. HAGOORT (2001). „A neural correlate of syntactic encoding during speech production“, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 98, 5933–5936.
- INDEFREY, P. und W. J. M. LEVELT (2004). „The spatial and temporal signatures of word production components“, *Cognition* 92, 101–144.
- INDEFREY P., F. HELLWIG, H. HERZOG, R. J. SEITZ und HAGOORT, P. (2004). „Neural responses to the production and comprehension of syntax in identical utterances“, *Brain and Language* 89, 312–319.
- INDEFREY P. (2007). „Brain imaging studies of language production“, in: G. GASKELL (Hrsg.). *Oxford Handbook of Psycholinguistics*. Oxford, 547–564.
- LAGANARO, M., S. MORAND und A. SCHNIDER (2009). „Time course of evoked-potential changes in different forms of anomia in aphasia“, *Journal of Cognitive Neuroscience* 21, 1499–1510.
- LEUNINGER, H. (1993). *Reden ist Schweigen, Silber ist Gold. Gesammelte Versprecher*. Zürich.
- LEVELT, W. J. M. (1989). *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge (MA).
- LEVELT, W. J. M., A. ROELOFS und A. S. MEYER (1999). „A theory of lexical access in speech production“, *Behavioral and Brain Sciences* 22, 1–38.
- MAESS, B., FRIEDERICI, A. D., DAMIAN, M., MEYER, A. S. und LEVELT, W. J. M. (2002). „Semantic category interference in overt picture naming: Sharpening current density localization by PCA“, *Journal of Cognitive Neuroscience* 14, 455–462.
- PAPOUTSI, M., J. A. DE ZWART, M. JANSMA, M. J. PICKERING, J. A. BEDNAR und B. HORWITZ (2009). „From phonemes to articulatory codes: an fMRI study of the role of Broca’s area in speech production“, *Cerebral Cortex* 19, 2156–2165.
- ZUBICARAY, G. I. DE, S. J. WILSON, K. L. MCMAHON und S. MUTHIAH (2001). „The semantic interference effect in the picture-word paradigm: An event-related fMRI study employing overt responses“, *Human Brain Mapping* 14, 218–227.
- ZUBICARAY, G. I. DE, K. L. MCMAHON, M. M. EASTBURN und S. J. WILSON (2002). „Orthographic/phonological facilitation of naming responses in the picture-word task: An event-related fMRI study using overt vocal responding“, *NeuroImage* 16, 1084–1093.



Prof. Dr. Hartwig Hummel

Hartwig Hummel studierte an den Universitäten Tübingen und Tokio Geographie und Politikwissenschaft. Er wurde 1991 in Tübingen in Politikwissenschaft promoviert und habilitierte sich 1999 ebenfalls in Politikwissenschaft an der Technischen Universität Braunschweig. Nach beruflichen Tätigkeiten als Wissenschaftlicher Mitarbeiter eines Abgeordneten im Deutschen Bundestag sowie an den Universitäten Tübingen, Duisburg und Braunschweig, einer Gastprofessor an der University of California San Diego und einer Vertretungsprofessur in Düsseldorf wurde er 2002 auf die Professur für Europapolitik und Internationale Beziehungen der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf berufen. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten gehören die Friedens- und Konfliktforschung, Global Governance und das UN-System, regionale Integration im Vergleich und die Außenpolitik der EU. Er ist der Studiengangsverantwortlicher für den Masterstudiengang European Studies.

HARTWIG HUMMEL

Europa als Friedensprojekt: Der internationale Masterstudiengang *European Studies* an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Einleitung

Zum Wintersemester 2009/2010 nahmen erstmals 21 Studierende das Masterstudium in *European Studies* an der Heinrich-Heine-Universität auf. Im Mittelpunkt dieses Studiengangs steht die Frage, wie die Europäische Union funktioniert und wie es ihr gelungen ist, durch alltägliche, praktische Zusammenarbeit einen dauerhaften Frieden im lange Zeit kriegsgeschüttelten Europa zu schaffen. In mehrfacher Hinsicht handelt es sich dabei um ein ganz besonderes Studienangebot der Düsseldorfer Universität. Erstens wird der Studiengang komplett in englischer Sprache angeboten. Zweitens ist der Studiengang fakultätsübergreifend, denn mit der federführenden Philosophischen Fakultät, der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät und der Juristischen Fakultät sind gleich drei Fakultäten beteiligt. Drittens wird das Masterstudium in Düsseldorf kompakt in einem Jahr durchgeführt, während Masterstudiengänge sonst üblicherweise zwei Jahre umfassen. Viertens, und das ist das eigentlich Bemerkenswerte, bringt dieses Studienangebot vor allem Studierende aus Israel, Palästina und Jordanien zusammen.

Die Einrichtung eines derartigen Studiengangs an der Heinrich-Heine-Universität war alles andere als selbstverständlich. Es bedurfte schon der Vision, der Beharrlichkeit und des Wagemuts der Initiatoren, allen voran das Düsseldorfer Hochschulratsmitglied Avi Primor, ehemaliger Botschafter Israels in Deutschland, um die Gremien der Universität von diesem Projekt zu überzeugen.

Am 4. Dezember 2008 fasste das Rektorat den Grundsatzbeschluss zur Einführung des Studiengangs und gab im Februar 2009 die Finanzen dafür frei. Das Rektorat erwartete ungeachtet des knappen Zeitrahmens, dass bis zum Wintersemester 2009/2010 das erforderliche Personal rekrutiert, die Akkreditierung des Studiengangs erreicht und der Studienbetrieb begonnen werden könnte.¹ Zudem gefährdete die Eskalation des Gazakonflikts die Beteiligung von Studierenden aus dem Nahen Osten am Düsseldorfer Masterprogramm. Dennoch gelang es, den Studiengang wie geplant zu eröffnen. Ende September 2010 konnte die Heinrich-Heine-Universität die erste Absolventengruppe feierlich verabschieden.

¹ Der vom Prorektorat für Lehre, Studium und Studienreform der Heinrich-Heine-Universität im April 2008 veröffentlichte *Leitfaden für die (Re-)Akkreditierung von Studiengängen. Handreichung für Studiengangsentwickler/innen* kalkuliert als übliche „Dauer des gesamten Akkreditierungsverfahrens [. . .] inklusive des Vorlaufs innerhalb der Hochschule 9 bis 12 Monate“, S. 11.

Ziele des Studiengangs²

Im Masterstudiengang *European Studies* geht es inhaltlich nicht nur darum, die gegenwärtige europäische Politik, Gesellschaft, Wirtschaft, das europäische Recht oder die europäische Kultur wissenschaftlich zu analysieren. Vielmehr besteht eine Besonderheit des Düsseldorfer Studiengangs im Vergleich zu den anderen europabezogenen Studiengängen darin, die europäische Integration als komplexes Friedensprojekt zu begreifen und sich mit dem normativen Selbstverständnis der Europäischen Union im Hinblick auf Menschenrechte, Demokratie, gesellschaftlichen Pluralismus, Rechtsstaatlichkeit, liberale Marktwirtschaft und Sozialstaatlichkeit auseinanderzusetzen.

Der Studiengang verfolgt zwei Ziele. Zum einen sollen zukünftige Führungskräfte gerade in den Partnerländern der Europäischen Union im Rahmen der Europäischen Nachbarschaftspolitik qualifiziert werden, sich mit dem sich immer enger integrierenden Europa wissenschaftlich auseinandersetzen zu können und dies für die praktische Zusammenarbeit mit Europa nutzbar zu machen. Zum anderen soll die gemeinsame Beschäftigung mit der Praxis des friedlichen Zusammenlebens und Zusammenarbeitens der Menschen in Europa nach einer leidvollen Konfliktgeschichte die Teilnehmenden zu friedenspolitischem Engagement motivieren und befähigen.

Der Studiengang richtet sich an Studierende, die bereits ein fundiertes Wissen im Bereich der *European Studies* besitzen und sich für die friedensorientierte Ausrichtung des Studiengangs interessieren. Der Studiengang steht allen geeigneten Studierenden offen, richtet sich aber insbesondere an Studierende der Düsseldorfer Partnerinstitutionen im Nahen Osten, das heißt der Privatuniversität Interdisciplinary Center (IDC) Herzliya (Israel), der Al-Quds Universität (Palästina) und der Royal Scientific Society (Jordanien). Diese absolvieren dort nach dem Bachelorabschluss ein einjähriges Vorbereitungsstudium in *European Studies*, das von den Partnerinstitutionen eigenverantwortlich durchgeführt wird, jedoch im Rahmen eines Förderprogramms der nordrhein-westfälischen Landesregierung beziehungsweise zukünftig des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) durch deutsche Gastdozentinnen und Gastdozenten unterstützt wird und auf das anschließende Studium in Düsseldorf abgestimmt ist.

Lehrkonzept

Der Masterstudiengang befähigt zur eigenständigen wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit Europa vor allem aus sozialwissenschaftlicher Perspektive. Zu diesem Zweck werden die fachbezogenen Kenntnisse in zwei Themenmodulen vertieft und in zwei Forschungsmodulen in eigenständige Forschungsprojekte umgesetzt. Den Kern des Studiums bildet die selbständige, projektbezogene wissenschaftliche Forschung in den beiden Forschungsmodulen (Teamprojekt und Masterarbeit). Diese orientieren sich an sozialwissenschaftlichen Fragen und Methoden. Die methodische Fundierung innerhalb *einer* (Leit-)Disziplin sicherzustellen, entspricht den Empfehlungen des Wissenschaftsrats für regionalwissenschaftliche Studiengänge.³ Die eigenständige, projektbe-

² Die folgende Darstellung beruht auf der Selbstdokumentation der Hochschule im Rahmen des Akkreditierungsverfahrens im Jahr 2009.

³ Vgl. Wissenschaftsrat (2006): Empfehlungen zu den Regionalstudien (*area studies*) in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen – Drs. 7381-06. Mainz, 7. Juli 2006, S. 38.

zogene Forschung wird durch das begleitende, regelmäßig stattfindende Masterforum methodisch unterstützt und reflektiert. Besonderer Wert wird auf die Stärkung der Team- und Kooperationsfähigkeit im Studium und im Forschungsprozess gelegt.

Das erste Themenmodul *Governance* behandelt Demokratie im europäischen Mehrebenensystem, die Europäische Union als Zivilmacht in den internationalen Beziehungen, Europa als Wirtschaftsgemeinschaft und Unternehmen als Akteure der europäischen Integration. Von den Studierenden werden bereits zu Studienbeginn fundierte Kenntnisse der politischen Institutionen und Entscheidungsprozesse der Europäischen Union sowie der europäischen Wirtschaftsintegration erwartet. Diese werden in diesem Modul durch Masterkurse aus der Politikwissenschaft, ergänzend auch aus der Wirtschaftswissenschaft, vertieft. Ziel ist es, sich in der einschlägigen Fachliteratur selbständig orientieren zu können und die analytischen Fähigkeiten zu schärfen, die für die Analyse zentraler politischer Fragen des Prozesses der Europäischen Integration und der Außenbeziehungen Europas erforderlich sind. Die Studierenden werden insbesondere in die Lage versetzt, die neofunktionalistische Erwartung kritisch zu überprüfen, dass aus einer sachbezogenen Zusammenarbeit vor allem im Bereich der Wirtschaft ein stabiler Frieden in Europa (und möglicherweise auch anderswo) erwächst. Die Studierenden lernen auch, sich zu kritischen Debatten in Bezug auf das „Demokratiedefizit“ der EU, die Entwicklung der EU zu einer „Weltmacht“ und die „neoliberale“ Ausrichtung der europäischen Wirtschaft ein eigenständiges Urteil zu bilden.

Im zweiten Themenmodul *Integration* geht es um den Pluralismus politischer und gesellschaftlicher Akteure, um die Europäisierung der Gesellschaften, um Integration durch Recht und um die historisch-kulturelle Dimension einer europäischen Identität. Die mündliche Abschlussprüfung erfolgt wahlweise in den Kursen *European social integration* oder *Social and political actors and social change in Europe*. Die Studierenden stärken auch hier wie im ersten Themenmodul ihre Fähigkeit, die einschlägige Fachliteratur erschließen und analysieren zu können. Die Studierenden lernen, die europäische Integration als gesellschaftliches, politisches, rechtlich-normatives und kulturelles Projekt der Gemeinschaftsbildung zu begreifen und dabei die integrativen und desintegrativen Tendenzen, die Brüche und Kontinuitäten zu identifizieren und zu gewichten. Sie können sich auf dieser Grundlage ein eigenes Urteil über den Geltungsanspruch des normativen Selbstverständnisses der Europäischen Union bilden. Beim zweiten Themenmodul besteht eine Wahlmöglichkeit zwischen juristischen, geschichtswissenschaftlichen und kulturwissenschaftlichen Kursen; aus diesem Bereich müssen zwei Kurse belegt werden.

Im Mittelpunkt des ersten Forschungsmoduls steht das Teamprojekt. Dieses Teamprojekt besteht aus der selbständigen Bearbeitung, mündlichen Präsentation und schriftlichen Dokumentation einer von den Studierenden entwickelten sozialwissenschaftlichen Fragestellung aus den *European Studies*. Zu einem Team gehören mindestens zwei, höchstens fünf Studierende, die möglichst in gemischten Gruppen forschen sollen. Die mündliche Präsentation erfolgt im Rahmen des Mastermeetings, einer selbst organisierten, universitätsöffentlichen Tagung am Ende des Wintersemesters. Das Teamprojekt wird durch das regelmäßig stattfindende Masterforum methodisch begleitet. Die Mitglieder des Teams weisen in dem Projekt nach, dass sie imstande sind, eine Studie selbständig nach wissenschaftlichen Methoden durchzuführen und

winter semester

orientation module	• introduction meeting • language course (communication skills in German or another European language as a foreign language – except English)		2 SWS	2 CP
subject module: governance	course: EU foreign policy	1 oral exam	2 SWS	10 CP
	course: EU policy-making and democratic legitimacy		2 SWS	
	course: Political economy of European integration		2 SWS	
subject module: integration	course: European social integration		2 SWS	4 CP
	course: European history <i>or</i> European culture <i>or</i> European Law		2 SWS	
research module 1	• master forum • team research project incl. master meeting	1 exam	2 SWS	12 CP
			14 SWS	28 CP

summer semester

orientation module	excursion program		2 SWS	2 CP
subject module: governance	course: Business and European integration		2 SWS	2 CP
subject module: integration	course: Social and political actors and social change in Europe	1 oral exam	2 SWS	6 CP
	course: European history <i>or</i> European culture <i>or</i> European Law		2 SWS	2 CP
research module 2	• master forum • MA thesis	1 exam	2 SWS 4 months	20 CP
			10 SWS	32 CP

SWS = Semesterwochenstunden (als Präsenzzeiten)

CP = *Credit points*/Kreditpunkte (als aufzuwendende Arbeitszeit, 1 CP entspricht einem *Workload* von 30 Zeitstunden)

Tab. 1: Struktur des Studienprogramms

die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Sie demonstrieren auch ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit und erfolgreichen Organisation, Durchführung und Präsentation eines gemeinsamen Projekts.

Das zweite Forschungsmodul umfasst die Masterarbeit als individuelle Arbeit. Auch dazu findet ein begleitendes Masterforum statt. In der Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie imstande sind, in begrenzter Zeit eine sozialwissenschaftliche Untersuchung zum Gegenstandsbereich der *European Studies* selbständig nach wissenschaftlichen Methoden zu verfassen. Die Masterarbeit baut auf den Forschungserfahrungen auf, die die Studierenden im Rahmen des Teamprojekts gesammelt haben. Die Studierenden werden ermutigt, die in den Teamprojekten bearbeiteten Fragestellungen fortzuführen und zu vertiefen.

Ergänzt wird das Studienprogramm durch ein Orientierungsmodul. Dieses besteht aus der Einführungsveranstaltung zu Studienbeginn, einem Sprachkurs und dem Exkursionsprogramm. Es wird standardmäßig ein Sprachkurs *Deutsch als Fremdsprache* angeboten, durch den die Studierenden ihre Kommunikationsfähigkeit im Deutschen festigen. Sind gute Deutschkenntnisse bereits vorhanden, können Studierende alternativ auch Sprachkurse in anderen europäischen Fremdsprachen belegen. Das Exkursionsprogramm soll einen direkten Einblick in die Praxis der europäischen Integration bieten und die Umsetzung europäischer Normen veranschaulichen. Das Orientierungsmodul vermittelt den Studierenden auf diese Weise zusätzliche kommunikative Kompetenzen sowie praktische Erfahrungen mit der Realität der europäischen Integration. Sie können damit nicht nur ihren Studienalltag besser bewältigen, sondern auch die Möglichkeiten eigenständiger Forschung erweitern und die abstrakten Erkenntnisse zur europäischen Integration durch eigene Anschauung konkretisieren.

Die Lehrinhalte orientieren sich am internationalen Forschungsstand und sollen die Studierenden zu einer anspruchsvollen beruflichen Tätigkeit in Politik, Politikberatung, Verwaltung, Medien, zivilgesellschaftlichen Organisationen, Wirtschaft, Bildung und Kulturvermittlung befähigen, die den Umgang mit europäischen Akteuren, Institutionen und Prozessen zum Gegenstand haben. Darüber hinaus schafft das Studium die Grundlage für eine weiterführende akademische Qualifikation in den *European Studies*. Damit soll insbesondere der wachsenden Nachfrage nach Europaexperten in den Partnerländern der Europäischen Union entsprochen werden, die mit der Intensivierung der gegenseitigen wirtschaftlichen, politischen und soziokulturellen Beziehungen im Rahmen der Nachbarschaftspolitik der EU einhergeht. Die Förderung eines unabhängigen und analytischen Denkens sowie von Eigenverantwortung, Dialog- und Teamfähigkeit durch die selbständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen und die selbst organisierte Durchführung von Forschungsprojekten ist ein zentrales Anliegen des Studiums.

Im Hinblick auf die friedenspolitische Intention des Studiengangs sollen in den Studiengruppen und Forschungsteams jeweils möglichst Studierende aus unterschiedlichen Herkunftsregionen zusammenarbeiten. Um über die wissenschaftliche Analyse hinaus eine direkte persönliche Begegnung mit Europa zu ermöglichen, bietet die Heinrich-Heine-Universität den Studierenden des Masterstudiengangs ein umfangreiches Exkursions-, Kultur- und Sozialprogramm an.

Das Absolvieren eines Berufspraktikums während des Studiums in Düsseldorf ist nicht Bestandteil des Masterstudienprogramms. Es besteht jedoch die Möglichkeit, neben oder nach dem Studium auf freiwilliger Basis ein Berufspraktikum zu absolvieren. So werden beispielsweise einige Absolventen des Düsseldorfer Masterstudiengangs unmittelbar nach Studienabschluss ein mehrwöchiges Trainingsprogramm bei der traditionsreichen Diplomatischen Akademie in Wien absolvieren.

Zulassungsverfahren

Die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang *European Studies* sind:

1. Der mindestens gute (Note 2,5) Abschluss eines grundständigen oder weiterführenden Studiengangs (Bachelor, Magister, Diplom, Master, Promotion) mit Bezug zu mindestens einem der Bereiche des Masterstudiums *European Studies* (zum Beispiel Politikwissenschaft, Soziologie, Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Rechtswissenschaften, Geschichtswissenschaft, Kulturwissenschaften),
2. eine Gesamtstudiendauer von mindestens vier Jahren (240 Kreditpunkte) vor Beginn des Masterstudiums *European Studies*, wovon mindestens 60 Kreditpunkte auf Lehrveranstaltungen zu den *European Studies* entfallen müssen,
3. der Nachweis von sehr guten Englischkenntnissen (Level B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen).

Die Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die diese formalen Kriterien erfüllen, werden in einem 30-minütigen Interview auf ihre besondere Eignung für den Studiengang überprüft. Gegenstand dieser Überprüfung sind gute Fachkenntnisse in den Europastudien (Politisches System der Europäischen Union, Moderne Europäische Geschichte, Europäische Politik und Gesellschaft, Europawirtschaft, Europarecht, Theorien der europäischen Integration).

Die federführende Philosophische Fakultät setzt eine Kommission ein, die die besondere Eignung für diesen Studiengang auf der Grundlage der genannten Zugangsvoraussetzungen feststellt. Diese Kommission überprüft anhand der Bewerbungsunterlagen sowie anhand von Interviews mit den Bewerberinnen und Bewerbern, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind. Die Kommission achtet auch auf eine ausgewogene Zusammensetzung der Studierendengruppe insbesondere im Hinblick auf Nationalität und Geschlecht. Die Interviews mit den Bewerberinnen und Bewerbern aus dem Nahen Osten führt die Düsseldorfer Eignungsprüfungskommission jeweils zum Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters direkt bei den dortigen Partnerinstitutionen durch.

Organisatorische Grundlagen

Das Rektorat der Heinrich-Heine-Universität stellte zunächst nur Mittel für eine dreijährige Pilotphase des Studiengangs bereit. Die Hochschulleitung beabsichtigt jedoch, den Studiengang bei einer positiven Evaluation im Hinblick auf die Zahl und Qualifikation der Studierenden, die erfolgreiche Durchführung des Studiengangs und die Erschließung zusätzlicher Finanzierungsquellen nach dieser ersten Phase weiterzuführen. Obwohl in dieser ersten Phase zunächst eine intensive Ausrichtung auf die Zielgruppe aus dem Nahen Osten realisiert wird, versteht die Hochschule diesen englischsprachigen

Sommer 2009

	Nominierungen bzw. Bewerbungen	Eignung bestätigt	voraussichtlicher Studienbeginn zum WS 2009/10	voraussichtlicher Studienbeginn zum WS 2010/11
IDC Herzliya	12	12	12	0
Al-Quds University	9	9	9	0
RSS Amman	0	0	0	0
extern	0	0	0	0
Summe	21	21	21	0

Sommer 2010

	Nominierungen bzw. Bewerbungen	Eignung bestätigt	voraussichtlicher Studienbeginn zum WS 2010/11	voraussichtlicher Studienbeginn zum WS 2011/12
IDC Herzliya	11	9	8	1
Al-Quds University	17	12	11	1
RSS Amman	12	6	5	1
extern	12	1	1	0
Summe	52	28	25	3

Tab. 2: Ergebnisse der Eignungsprüfungen für den Masterstudiengang European Studies

Quelle: European Studies Büro der Universität Düsseldorf

Studiengang auch als Angebot für weitere Zielgruppen aus Deutschland und dem internationalen Bereich. Unter Umständen wäre auch an die Überführung in einen bezahlten Weiterbildungsstudiengang zu denken, wodurch die Eigenbeiträge der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf reduziert werden könnten.

Wegen der Unsicherheit, ob der neue Studiengang überhaupt genügend Nachfrage finden würde und er die Studierenden erfolgreich zum Studienabschluss bringen könnte, wollte das Rektorat zunächst nur für die Pilotphase die entsprechenden Ressourcen bereitstellen. Zwar richteten die Düsseldorfer Partnerinstitutionen, unterstützt durch deutsche Gastdozenten, in Israel und Palästina rechtzeitig zum Wintersemester 2008/2009 europabezogene Aufbaustudiengänge ein. Diese Aufbaustudiengänge standen und stehen jedoch vor großen organisatorischen, finanziellen und – wie oben erwähnt – vor allem politischen Herausforderungen, so dass zunächst offen blieb, ob es gelingen würde, genügend geeignete Kandidaten für das Masterjahr in Düsseldorf zu gewinnen.

In Deutschland wiederum befinden sich die Universitäten im Wettbewerb um Studierende für die vielen neuen Masterstudiengänge; eine Situation, die sich mit den zukünftigen geburtenschwachen Jahrgängen noch verschärfen dürfte. Auch an der Heinrich-Heine-Universität können die Studienkapazitäten nicht in allen Masterprogrammen ausgelastet werden, und den 2008 eingeführten Masterstudiengang *Europa kulturhistorisch* musste die Universität wegen ausbleibender Nachfrage sogar umgehend wieder schließen. Im Bereich der *European Studies* ist die Konkurrenz besonders groß. So bieten deutsche Hochschulen bereits mehrere Dutzend europabezogener Masterstudien-

gänge an, darunter auch einige Nachbaruniversitäten Düsseldorfs, die sich in den *European Studies* bereits seit längerem profiliert haben.⁴

Das *European-Studies*-Projekt stellt die Heinrich-Heine-Universität vor große organisatorische Herausforderungen. Der neue interfakultäre Studiengang wurde direkt vom Rektorat eingerichtet. Mit der Federführung betraute das Rektorat die Philosophische Fakultät beziehungsweise das Institut für Sozialwissenschaften. Die Sozialwissenschaften in Düsseldorf verfügen über große Erfahrung und viel Erfolg nicht nur im Bereich der Einführung der gestuften Studiengänge, sondern auch bei der Internationalisierung der Lehre. Das Institut betreibt ein eigenes Internationalisierungsbüro, durch dessen professionelle Unterstützung bis zu 30 Prozent jedes Studierendenjahrgangs in den sozialwissenschaftlichen Studiengängen ein Auslandssemester absolvieren. Außerdem verfügt das Institut mit der politikwissenschaftlichen Professur für Europapolitik/Internationale Beziehungen über eine fachliche einschlägige Lehreinheit. Da das Rektorat aber parallel zum *European-Studies*-Projekt die Lehrkapazitäten der sozialwissenschaftlichen Studiengänge im Rahmen des Hochschulpaktes ausbauen wollte, legte es ausdrücklich fest, dass die Einführung des neuen Masterstudiengangs *European Studies* kapazitätsneutral zu erfolgen habe, das heißt, nicht zur Verringerung der Lehrkapazitäten des Instituts für Sozialwissenschaften führen dürfe.

Letztlich bewilligte das Rektorat für die dreijährige Pilotphase lediglich Mittel für eine Geschäftsführung mit Sekretariat, für eine befristet angestellte Lehrkraft für besondere Aufgaben (*Lecturer*) mit politikwissenschaftlichem Schwerpunkt, sowie für qualifizierte Lehraufträge in den weiteren beteiligten Fächern und für studentische Tutorien zur intensiven Betreuung der (ausländischen) Studierenden. Die zusätzlichen Lehrkapazitäten können einerseits direkt und exklusiv im Masterstudiengang *European Studies* eingesetzt werden. Andererseits ermöglichen sie im Rahmen von Lehrkompensationen, für die Durchführung einzelner Lehrveranstaltungen im Masterstudiengang *European Studies* weitere Lehrende aus den beteiligten Instituten und Fakultäten kapazitätsneutral zu gewinnen.

Erfahrungen und Ausblick

Der Studiengang funktioniert. Dies grenzt für manche bereits an ein Wunder. Dieses Wunder hat jedoch Voraussetzungen, über die sich alle Beteiligten stets im Klaren sein müssen. Zum einen erfordert die Beteiligung von Studierenden aus dem Nahen Osten eine sensible Pflege der Netzwerke mit den Partnerinstitutionen und einen sehr behutsamen Umgang mit jeglicher Art von Medienöffentlichkeit. Zum anderen beruht die Beteiligung von Studierenden aus dem Nahen Osten bislang ganz wesentlich auf dem persönlichen Engagement von Avi Primor und weiteren Persönlichkeiten, vor allem im Hinblick auf das Fundraising und die Rekrutierung und Qualifizierung der Kandidatinnen und Kandidaten für das Düsseldorfer Masterprogramm. Dieses verdienstvolle persönliche Engagement war entscheidend für den gelungenen Start des Programms, sollte aber im Sinne der Nachhaltigkeit allmählich institutionalisiert werden, sei es auf privater Basis durch eine Art von Stiftung oder sei es durch die Überführung in eine

⁴ Eine Übersicht über entsprechende Studienangebote der deutschen Hochschulen bietet der Hochschulkompass der Hochschulrektorenkonferenz unter <http://www.hochschulkompass.de/> (15.11.2010).

öffentliche Förderung beispielsweise durch die EU oder den DAAD. Eine weitere wesentliche Voraussetzung für das Funktionieren des Studiengangs ist das weit über das Übliche hinausgehende Engagement der beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Tutorinnen und Tutoren. Diese Arbeitsbelastung ist auf die Dauer allerdings nicht tragbar und muss durch eine Verstärkung und Verstetigung der personellen Ressourcen wieder abgebaut werden. Dies ist auch erforderlich, um qualifiziertes Personal halten zu können.

Die Studierenden setzen sich in dem Masterstudiengang *European Studies* mit Europa als Friedensprojekt auseinander, allerdings auf sehr unterschiedliche Weise, und vielleicht auch anders, als sich das manche anfangs vorgestellt haben. Einige Studierende lassen sich direkt von den Friedenserfahrungen Europas inspirieren und interessieren sich für deren praktische Übertragbarkeit auf andere Regionen. Einige finden Gefallen am akademischen Forschen und Diskutieren und lernen die freie intellektuelle Atmosphäre Europas schätzen. Wiederum andere verfolgen unmittelbare berufliche Karriereinteressen und erfahren dabei den ökonomischen Nutzen des Friedens. Und einige schließen persönliche Freundschaften mit ihren Studienkolleginnen und -kollegen. All dies sollte als Lernerfolg im Sinne der friedenspolitischen Intentionen des Studiengangs gewertet werden.

Der Masterstudiengang *European Studies* leistet, wie erhofft, auch wichtige Impulse zur Internationalisierung der Düsseldorfer Universität. Er etabliert in den beteiligten Fächern ein regelmäßiges englischsprachiges Lehrangebot und macht die Universität auf diese Weise für internationale Studierende attraktiver, was die wachsende Zahl von entsprechenden Anfragen an die Geschäftsstelle des Studiengangs belegt. Dadurch, dass viele Masterkurse der *European Studies* für Studierende aus anderen Masterprogrammen geöffnet sind und diese als Tutoren oder Hilfskräfte in die *European Studies* eingebunden werden, erhalten auch die deutschen Studierenden ein attraktives Zusatzangebot zur internationalen Qualifizierung.

Der Masterstudiengang *European Studies* legt aber auch die bestehenden Defizite der Düsseldorfer Universität im Bereich der Internationalisierung offen. So verfügt die Universitätsbibliothek nicht über eine englischsprachige Benutzerführung. Das International Office der Universität ist im Vergleich zu anderen Universitäten personell unterbesetzt. Eine eigene Prorektorenstelle für Internationales fehlte lange Zeit; diese Aufgabe wird derzeit eher im Nebenamt durch den Prorektor für Hochschulmanagement übernommen.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass der Masterstudiengang *European Studies* die Internationalisierung der Lehre entscheidend voranbringt und mit seinem friedenspolitischen Fokus und seiner speziellen Klientel einer Universität gut zu Gesicht steht, die den Namen Heinrich Heines trägt.

Literatur

PROREKTORAT FÜR LEHRE, STUDIUM UND STUDIENREFORM DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT (2008). *Leitfaden für die (Re-)Akkreditierung von Studiengängen. Handreichung für Studiengangsentwickler/innen*. Düsseldorf.

WISSENSCHAFTSRAT (2006). „Empfehlungen zu den Regionalstudien (*area studies*) in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen“, Drs. 7381-06. Mainz.

Prof. Dr. Beate Fieseler

Beate Fieseler ist Universitätsprofessorin für Geschichte und Kulturen Osteuropas am Institut für Geschichtswissenschaften der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ihre Forschungsschwerpunkte sind Frauen- und Geschlechtergeschichte Russlands und der Sowjetunion, Stalinismus und Entstalinisierung in Osteuropa sowie die Sowjetgesellschaft im Zweiten Weltkrieg.



Jüngere Publikationen zum Kriegsthema:

Beate Fieseler (2009). „De la „génération perdue“ aux bénéficiaires de la politique sociale? Les invalides de guerre en URSS, 1945–1964“, in: B. Cabanes und G. Piketty (Hrsg.). *Retour à l'intime au sortir de la guerre. De la Première Guerre mondiale à nos jours*. Paris, 133–148.

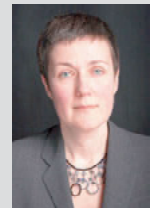
Beate Fieseler und Jörg Ganzenmüller (Hrsg., 2010). *Kriegsbilder. Mediale Repräsentationen des „Großen Vaterländischen Krieges“*. Essen.

Beate Fieseler und Nathalie Moine (Hrsg., 2010). *Sieger und Besiegte*. In russ. Sprache. Moskau.

Beate Fieseler und Nathalie Moine (Hrsg., im Druck). „Rotarmistinnen im Zweiten Weltkrieg“, in: S. Satkukow, K. Latzel und F. Maubach (Hrsg.). *Soldatinnen. Gewalt und Geschlecht im Krieg vom Mittelalter bis heute*. Paderborn.

Dr. Susanne Brandt

Susanne Brandt, Jahrgang 1962, studierte von 1983 bis 1989 Geschichte und Politik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. In dieser Zeit war sie unter anderem im Rahmen des Aufbaus des Weltkriegsmuseums in Péronne (Somme) tätig. Von 1993 bis 1997 war sie Wissenschaftliche Angestellte am Historischen Seminar der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Rahmen des Forschungsprojektes „Sozial- und Mentalitätsgeschichte des Ersten Weltkrieges“. Seit 1998 ist sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Geschichtswissenschaften II an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ihre Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte sind Filmgeschichte, DDR, Militärgeschichte sowie Erinnerungskultur. Außerdem ist Susanne Brandt seit 1994 Redaktionsmitglied des *newsletters* des Arbeitskreises Militärgeschichte e. V.



Ausgewählte Veröffentlichungen:

Susanne Brandt (2000). *Vom Kriegsschauplatz zum Gedächtnisraum: Die Westfront 1914–1940*. Baden-Baden.

Susanne Brandt (2003). „Ich war neunzehn‘ (1968): Konrad Wolfs Spielfilm über das Kriegsende 1945 als Bestandteil offizieller Erinnerungskultur in der DDR“, in: Bernhard Chiari, Matthias Rogg und Wolfgang Schmidt (Hrsg.). *Krieg und Militär im Film des 20. Jahrhunderts*. München, 479–499.

Susanne Brandt (2004). „Das Sichtbare und das Unsichtbare: Denkmäler zur Erinnerung an den Ersten Weltkrieg in Düsseldorf“, in: Jörg Engelbrecht und Clemens von Looz-Corswarem (Hrsg.). *Krieg und Frieden in Düsseldorf. Sichtbare Zeichen der Vergangenheit*. Veröffentlichungen aus dem Stadtarchiv Düsseldorf. Bd. 10. Düsseldorf, 201–212.

Susanne Brandt (2008). „Reisen zu den Schlachtfeldern des Ersten Weltkrieges“, in: Barbara Korte, Sylvia Paetschek und Wolfgang Hochbruch (Hrsg.). *Der Erste Weltkrieg in der populären Erinnerungskultur*. Schriften der Bibliothek für Zeitgeschichte. Bd. 22. Herausgegeben von Gerhard Hirschfeld. Essen, 201–212.

SUSANNE BRANDT und BEATE FIESELER

Zum Projekt „Studierende ins Museum“

Vor fast zwei Jahren startete am Institut für Geschichtswissenschaften ein aus Studienbeitragsmitteln gefördertes Projekt, das Studierenden ein Praktikum in einem Museum ermöglichen sollte. Nun ist es keine Seltenheit, dass Studierende der Philosophischen Fakultät Praktika in Museen absolvieren, denn die vielfältigen Berufsfelder im Museumbereich bieten Geisteswissenschaftlern attraktive (und deshalb heiß umkämpfte) Arbeitsmöglichkeiten. So beginnen etliche Studierende früh, im Rahmen von Praktika Kontakte zu knüpfen, erste Erfahrungen bei der Konzeption und Umsetzung von Ausstellungen zu sammeln und selbst Besuchergruppen zu führen. Eine besondere Herausforderung ist es dabei, die Exponate für unterschiedliche Zielgruppen ansprechend und informativ zu präsentieren.

Allerdings werden dabei oftmals Museen ausgewählt, die in der unmittelbaren Umgebung der Universität oder ihres Wohnortes liegen. Ein Praktikum im Ausland wird von vielen nicht in Erwägung gezogen, weil sich die erste Kontaktaufnahme schwierig gestaltet und vor allem, weil ein Aufenthalt voraussetzt, zusätzlich eine Unterkunft finanzieren zu müssen. Das ist angesichts der Tatsache, dass es sich viele Museen und Kultureinrichtungen nicht leisten können, die Praktika zu vergüten, ein großes Hindernis. Außerdem haben wir als Initiatoren des Projektes festgestellt, dass viele Studierende unsicher sind, ob ihre Fremdsprachenkenntnisse ausreichen, um tatsächlich einen Einsatz im Ausland bewältigen zu können.

Gerd Krumeich, bis März 2010 Inhaber des Lehrstuhls für Neuere Geschichte (Institut für Geschichtswissenschaften, Abteilung II), gehört als ausgewiesener Kenner der französischen Geschichte und namhafter Historiker des Ersten Weltkriegs zu einer international zusammengesetzten Gruppe von Historikern und Kulturwissenschaftlern, die für das 1992 eröffnete *Historial de la Grande Guerre* in Péronne (Département Somme in Frankreich) im Comité Directeur tätig sind. Gerd Krumeich hat nicht nur seit den 1980er Jahren intensiv an der Konzeption der Dauerausstellung mitgearbeitet, sondern er plant und organisiert seitdem internationale Tagungen, die im *Historial* stattfinden ebenso wie er das Museumsteam bei den zahlreichen und teilweise spektakulären Sonderausstellungen berät.

Doch seit der Eröffnung des Museums im Jahr 1992 zeigt sich, dass weitaus mehr Besucher aus Frankreich und Großbritannien als etwa aus Deutschland das *Historial* besuchen. Das liegt zum einen daran, dass die Geschichte des Ersten Weltkrieges, der „Urkatastrophe des 20. Jahrhunderts“¹, wie George Kennan treffend formuliert hat, in die jeweils nationale Geschichtsschreibung dieser beiden Staaten als ein positiv erinnerter und die eigene Identität stabilisierender Faktor eingebettet ist. Deutlich mehr

¹ Kennan (1981).

französische und englische Schüler reisen an die ehemalige Westfront und besuchen dort Museen, Gedenkstätten und Friedhöfe. Ganz anders in Deutschland: hier steht die Geschichte des Zweiten Weltkrieges eindeutig im Zentrum einer die kollektive Erinnerung prägenden nationalen Geschichtsdeutung. Der Erste Weltkrieg wird bereits im Schulunterricht vergleichsweise stiefmütterlich behandelt. Auch die Existenz des Museums – das weltweit zu den besten zur Geschichte des Ersten Weltkrieges gehört und die größte Sammlung zu diesem Themenkomplex besitzt – scheint weitaus weniger Deutschen als Franzosen und Briten überhaupt bekannt zu sein. So überlegen die Mitarbeiter des *Historial* seit Langem, wie es ihnen gelingen könnte, mehr deutsche Besucher nach Péronne zu locken. 2008 nahm die Idee Gestalt an, Düsseldorfer Geschichtsstudierende mit der Lösung dieser Aufgabe zu betrauen: Zwölf Studierende sollten für jeweils einen Monat (so wie es die Studienordnung für Pflichtpraktika vorsieht) in Péronne arbeiten und eigenständig Werbestrategien entwickeln und umsetzen. Im Zentrum des Praktikums-Konzeptes stand der Ansatz, dass die Studierenden nicht losgelöst voneinander alltägliche Aufgaben des Museumsbetriebes bewältigen, sondern gemeinsam Aufgaben entwickeln, umsetzen beziehungsweise nicht erledigte Arbeiten an ihre Nachfolger weiterreichen sollten. Das setzt voraus, dass die Praktikanten miteinander in Kontakt stehen und sich auch vor beziehungsweise nach ihrem Aufenthalt in Péronne mit den anderen austauschen. Ursprünglich war es unsere Idee, ein Jahr kontinuierlicher Arbeit zu gewährleisten, doch schon bald zeigte sich, dass die interessierten Studierenden die vorlesungsfreie Zeit bevorzugen und außerdem gerne im Team die Herausforderung wagen wollten, im Ausland – und im Fall von Péronne in einem kleinen Provinzstädtchen – das Praktikum zu beginnen. Die ersten zwölf Praktikanten von der Heinrich-Heine-Universität haben in Péronne im ersten Jahr vieles geleistet – auch dazu später mehr – so dass die Museumsmitarbeiter mit motivierten und kompetenten Düsseldorfer Studierenden weitere Projekte umsetzen wollen.

Von Anfang an war das Projekt für einen längeren Zeitraum konzipiert – oder sogar auf Dauer. Und schon früh hatten wir die Idee, dass andere Museen, die sich ebenfalls mit der Geschichte der Weltkriege befassen, integriert werden sollten, so dass regelmäßig Studierende der Philosophischen Fakultät Praktika in renommierten Museen absolvieren, auf hohem Niveau Berufserfahrungen sammeln – und bei dieser Gelegenheit sogar auf Themen für eigene Bachelor- oder Master-Arbeiten stoßen können. Nach dem ersten erfolgreichen Jahr – finanziert wurde das Projekt zu diesem Zeitpunkt aus Studienbeitragsmitteln des Instituts für Geschichtswissenschaften – konnte ein weiteres Museum für das Praktikantenprojekt gewonnen werden: das Deutsch-Russische Museum in Berlin Karlshorst.

Außerdem wird das Projekt – zunächst für ein weiteres Jahr – vom Lehrförderungsfonds unterstützt. So konnten im Sommersemester 2010 und können im Wintersemester 2010/2011 jeweils zwölf Studierende in Péronne und in Berlin arbeiten. Sie werden mit monatlich 750€ unterstützt, um davon Unterkunft und Reisekosten zu finanzieren. Auch die zweite Generation der Praktikanten hat die Möglichkeit, gemeinsam ein längerfristiges Ausstellungsprojekt beziehungsweise ein Projekt im Rahmen anderer Museumsaufgaben zu entwickeln und umzusetzen, denn, auch das soll der vorliegende Beitrag zeigen, selbst wenn die beiden Museen sicherlich zu den bedeutendsten ihrer

Art gehören, müssen sie sich stetig verändern und den Herausforderungen der Zukunft stellen.

Das *Historial de la Grande Guerre*, Péronne, Frankreich

Schon lange bevor das Museum im Sommer 1992 seine Pforten – oder besser gesagt die Tore des mittelalterlichen Schlosses in Péronne – für die Besucher öffnete, fanden intensive Arbeiten im Hinblick auf die Darstellung der Geschichte des Ersten Weltkrieges statt. Ursprünglich hatten Politiker des Departements Somme mit dem Museum eine Attraktion für Touristen realisieren wollen, um so einer strukturschwachen, landwirtschaftlich geprägten Region eine Zukunftsperspektive zu geben.



Abb. 1: Das *Historial de la Grande Guerre* in Péronne; Foto: J.-C. Stolze und K. Lutz (2010)

Schnell zeichnete sich ab, dass ein solches Unterfangen die Konkurrenz mit der Stadt Verdun anstacheln würde. Verdun galt und gilt vielen bis heute als Synonym für die Opfer und Leiden des Stellungskrieges in den Jahren 1914–1918, aber auch als Erinnerungsort, der den Sieg der Franzosen über die Deutschen – wenn auch fast unter Aufopferung der letzten Kräfte – symbolisiert. Die Politiker waren überzeugt, dass ein Museum an der Somme – im Kontrast etwa zu Verdun – den Weltkrieg nicht nur als französisch-deutschen Konflikt, sondern tatsächlich als Weltkrieg darstellen könne. Denn die Initiatoren waren sich durchaus bewusst, dass das Museum von der Erinnerungslandschaft, die es umgibt, profitieren würde. Im Departement Somme befinden sich zahlreiche Soldatenfriedhöfe aller am Krieg beteiligten Nationen, eindrucksvolle Denkmäler und in kleineren Gebieten, die nicht wieder der Landwirtschaft überlassen worden waren, auch noch Reste von Schützengräben, Tunnelsystemen oder großen Granattrichtern. Diese eindrucksvollen und stark auf den Besucher wirkenden Sehens-

würdigkeiten sollten gleichzeitig mit dem Museum besucht werden und auf diese Weise eine einheitliche Erinnerungslandschaft herstellen. So spiegeln die eindrucksvollen Denkmäler (wie zum Beispiel das von Thiepval, ein großes Monument, das den mehr als 70.000 Commonwealth-Soldaten gewidmet ist, die kein bekanntes Grab haben, deren Körper also nicht mehr gefunden und identifiziert werden konnten), die gewaltige Dimension der Opfer in einer ganz anderen Anschaulichkeit wider, als es nüchterne Gefallenenzahlen vermöchten.

Grundlage der Realisierung der Museumsidee war eine von einem Sammler erworbene, umfangreiche Kollektion von Uniformstücken, Postkarten und anderen Objekten des Krieges. Doch vor allem der Vergleich mit anderen Museen machte bald deutlich, dass ein so ambitioniertes Konzept in einer ganz anderen Qualität und Größenordnung geplant werden muss. In einer langen und intensiven Diskussion, an der neben französischen Historikern (vor allem Jean-Jacques Becker und Stephane Audoin-Rouzeau), Kuratoren und Ausstellungsfachleute beteiligt waren, knüpfte das Departement Somme Kontakte mit Historikern im Ausland, um ein Museum zu konzipieren, das die Ergebnisse der aktuellen Forschung einbezieht und – wie die Arbeit der folgenden Jahre zeigen sollte – die jeweiligen nationalen Perspektiven vergleichend diskutiert. In den folgenden Jahren wurde die Sammlung professionell erweitert und eine Konzeption umgesetzt, die tatsächlich den Ersten Weltkrieg als ein internationales Ereignis wahrnimmt und präsentiert. So werden die einzelnen Themen der Dauerausstellung (Vorkrieg, das Leben an der Front und in der Heimat, Nachkriegszeit) jeweils aus französischer, britischer und deutscher Sicht visualisiert. Dabei wird erkennbar, welche Aspekte – wie zum Beispiel Militarismus und Patriotismus – in allen Gesellschaften zu finden sind, und welche Entwicklungslinien einzigartig waren. Ein Höhepunkt der Dauerausstellung ist sicherlich Otto Dix' berühmter Zyklus von Radierungen mit dem Titel „Der Krieg“, den das Museum unter Vermittlung eines bekannten Düsseldorfer Galeristen erwerben konnte. Auf der einen Seite kennzeichnen einzigartige und ausdrucksstarke Exponate die Dauerausstellung – ein Beispiel der zusammenklappbare „Feldaltar“ eines katholischen Geistlichen – auf der anderen Seite ist es die ungewöhnliche und mutige Präsentation „konventioneller“ Objekte eines Kriegsmuseums, welche das *Historial de la Grande Guerre* zu einem besonderen Ort der Auseinandersetzung mit dem Ersten Weltkrieg machen. Denn anders als in den meisten Kriegsmuseen werden Waffen, Uniformen und Alltagsgegenstände der Soldaten wie Fotos, Rasierzeug oder Musikinstrumente nicht in traditioneller Weise in gläsernen Vitrinen und auf Schaufensterfiguren gezogen präsentiert, sondern sie liegen in Vertiefungen auf dem Fußboden. Diese Gräben erinnern sowohl an die Schützengräben, sie rufen aber auch die Assoziation mit Gräbern hervor. Von einer heroisierenden Darstellung ist diese Präsentation bewusst weit entfernt.

Der letzte Ausstellungsraum widmet sich der Nachkriegszeit, vor allem mit Blick auf die Erinnerung an die Opfer und Toten, aber auch auf die Instrumentalisierung des Krieges durch diverse politische Gruppierungen in den Jahren nach 1919.

Ständig werden in einem Raum des Museums Wechelausstellungen zu bestimmten Themen gezeigt, etwa über Fritz Haber und den Gaskrieg. Auch wurde eine von Düsseldorfer Historikern und Germanisten gemeinsam konzipierte, und zuerst in der



Abb. 2: *Historial de la Grande Guerre*, Innenraum, Besucher, Studierende der HHUD, Prof. Dr. Gerd Krumeich; Foto: J.-C. Stolze (März 2010)

„Bunkerkirche“ am Handweiser gezeigte Ausstellung über künstlerische Manifestationen der Friedenssehnsucht nach dem Ersten Weltkrieg übernommen.

Zum Museum gehört auch ein kleiner Saal, in dem Filme gezeigt werden oder auch Konferenzen, Vorträge und Tagungen stattfinden können.

Bereichert wird die Arbeit des Museums seit 1992 durch regelmäßig stattfindende Tagungen, die der internationalen Forschung zum Ersten Weltkrieg nicht nur eine Plattform bieten, sondern ihr gezielt Impulse geben. Auch insofern ist das *Historial* eine außergewöhnliche Institution, denn es gibt weltweit kein Museum zum Ersten Weltkrieg, das historische Forschung und Präsentation des Ereignisses so eng miteinander verzahnt. Dennoch muss sich auch das *Historial* an der Konkurrenz orientieren, denn etliche Museen in Frankreich, England und Belgien haben die innovativen Ideen, die von Péronne ausgegangen sind, aufgegriffen und stellen nun ihrerseits eine Konkurrenz für das *Historial* dar. Außerdem wandelt sich die Rolle, die der Erste Weltkrieg im kollektiven Gedächtnis der Nationen hat, in dem Maße, in dem auch die letzten Zeitzeugen sterben. Auch die Veränderungen, die Europa seit dem Zusammenbruch der Sowjetunion und damit einhergehend mit dem Ende des Kalten Krieges erlebt, verändern die Interpretation des Ersten Weltkrieges nachdrücklich. So denken die Museumsmitarbeiter seit Langem darüber nach, wie im Jahr 2014 der 100. Jahrestag des Kriegsbeginns begangen werden soll und vor allem: Wie das Museum in Zukunft den Weltkrieg darstellen möchte. Eine Überlegung zielt darauf ab, die Darstellung der Folgen des Ersten Weltkrieges stärker in Richtung auf den Zweiten Weltkrieg auszudehnen. Dabei könnte nicht nur thematisiert werden, ob und inwiefern ungelöste Konflikte, die 1914 den Weltkrieg entfachten, nach nur zwei Jahrzehnten des Friedens in den nächsten Welt-

krieg mündeten, sondern eine überarbeitete Dauerausstellung könnte den Weltkrieg auch verknüpfen mit den Völkermorden, die das 20. Jahrhundert kennzeichnen. Eine Reihe von Aufgaben also, die sich den Ausstellungsmachern, Kuratoren, Pädagogen und Historikern stellen – und die auch in den kommenden Jahren unter aktiver Beteiligung von Düsseldorfer Studierenden gelöst werden können.

Das Deutsch-Russische Museum Berlin-Karlshorst

Geschichte

In den unterschiedlichen Funktionen, die das schmucklose Haus im Berliner Stadtbezirk Lichtenberg zwischen 1937 bis heute innehatte, spiegelt sich die Geschichte des kurzen 20. Jahrhunderts mit ihren Abgründen, aber auch mit ihren Erleichterungen und Hoffnungen.



Abb. 3: Das Deutsch-Russische Museum Berlin-Karlshorst; Foto: Museum

1937 wurde das Gebäude als eines von mehr als zwanzig weiteren der Pionierschule Nr. 1 der deutschen Wehrmacht errichtet, um den Ausbildungsoffizieren wie Kursteilnehmern mit Offiziersrang als Kasino zu dienen: Im Erdgeschoss befand sich der große Speisesaal, es gab Lese-, Raucher-, Musik- und Clubräume und im ersten Stockwerk eine Reihe von Unterkünften. Als die 5. Stoßarmee der 1. Belorussischen Front im April 1945 nach Berlin vordrang, fand sie die ehemaligen Schulgebäude unzerstört vor. Deshalb errichtete der Stab der Armee im ehemaligen Offizierskasino sein Hauptquartier. Von hier aus wurde am 2. Mai 1945 die Reichskanzlei erobert. Und nur wenige Tage später wurde genau an diesem Ort Weltgeschichte geschrieben. Im ehemaligen Speisesaal des Offizierskasinos, der für diesen Zweck unter großem Zeitdruck hergerichtet worden war, erklärte in der Nacht vom 8. auf den 9. Mai die deutsche Wehrmacht in Anwesenheit aller Alliierten ihre bedingungslose Kapitulation. Mit den Unterschriften unter die Erklärung wurde der Zweite Weltkrieg in Europa mit mehr als 50 Millionen

Toten beendet. Reste der damaligen Ausstattung des Saales sind noch heute am selben Ort als Teil der umfangreichen Dauerausstellung des inzwischen als Deutsch-Russisches Museum Berlin-Karlshorst fungierenden Gebäudes zu besichtigen: historischer Ort und Gedenkstätte zugleich. Doch bevor es 1995 zu dieser einzigartigen neuen Bestimmung kam, erfüllte das Gebäude eine zentrale Funktion für die sowjetische Besatzungsmacht in Deutschland. Es wurde nämlich Sitz des Chefs der Sowjetischen Militäradministration in Deutschland (SMAD), die am 9. Juni 1945 gegründet worden war. Das Büro von Marschall Georgij Žukov, der als erster diesen Posten bekleidete, ist noch heute im ehemaligen Clubraum des Offizierskasinos zu besichtigen. „Karlshorst“, als Zentrale der SMAD, wurde damit „in der Sprache der Zeit zum Synonym der sowjetischen Macht in Deutschland.“² Für das ehemalige Offizierskasino bürgerte sich die Bezeichnung „Marschallhaus“ ein.³

„Kapitulationsmuseum“

Obwohl in den fünfziger Jahren viele sowjetische Einrichtungen verkleinert wurden oder ganz verschwanden, erlebte das ehemalige Offizierskasino 1967 einen erneuten Funktionswandel und wurde nun zum ersten Mal in seiner Geschichte als Museum genutzt. Parallel zu den zentralen in der Sowjetunion im selben Jahr eröffneten Gedenkort (Gedenkkomplex Volgograd, Grab des unbekanntes Soldaten in Moskau) sollte nun auch in Berlin an die Leistung der Sowjetunion im Zweiten Weltkrieg und ihren Sieg über das nationalsozialistische Deutschland gedacht werden. Nachdem es in der unmittelbaren Nachkriegszeit kaum offizielles Kriegsgedenken in großem Stil gegeben hatte – sieht man einmal von den allfälligen Huldigungen für den „Generalissimus Stalin“ ab –, konnten im gesellschaftlich-politischen „Tauwetter“ unter Nikita Chruščev vor allem mit künstlerischen Mitteln die Schattenseiten des Krieges und der Preis des Sieges thematisiert werden. Unter Leonid Brežnev entwickelte sich seit 1967 dann ein regelrechter Kult um den „Großen Vaterländischen Krieg“, der vor allem die heroischen und patriotischen Aspekte der Kriegsleistung in den Mittelpunkt rückte. In diesem Zusammenhang wurde auch das ehemalige „Marschallhaus“ seiner neuen Bestimmung übergeben zum „Museum der bedingungslosen Kapitulation des faschistischen Deutschland im Großen Vaterländischen Krieg 1941–1945“ umgestaltet. Diese Funktion behielt es bis zum Jahr 1994.⁴ Eröffnet wurde das Haus genau wie die zentralen Kriegsgedenkorte der Sowjetunion während der Feierlichkeiten zum 50. Jahrestag der Oktoberrevolution. Das deutet darauf hin, dass der inzwischen verblässende Glanz dieses Ereignisses als erster Gründungsmythos der Sowjetunion nun durch einen neuen, zweiten Mythos abgelöst werden sollte: den des Sieges im „Großen Vaterländischen Krieg“. Unter dem Kürzel „Kapitulationsmuseum“ zog das neue Museum in den rund 27 Jahren seiner Existenz rund zwei Millionen Besucher aus vielen verschiedenen Ländern an.⁵ Die meisten seiner Bestände stammten aus dem Zentralen Museum der Streitkräfte der UdSSR in Moskau, dem Zentralen Marinemuseum sowie aus Museen der DDR und umfassten „schließlich mehrere tausend Einzelstücke: von Fotografien und Textdokumenten (in Original und

² Gorynia (1997: 46).

³ Vgl. Gorynia (1997: 46).

⁴ Vgl. Gorynia (1997: 47).

⁵ Vgl. Nikonow (1997: 10).

Kopie) über zahlreiche militärische Sachobjekte (insbesondere Waffen) bis zu künstlerischen Verarbeitungen des Krieges (Skulpturen, Zeichnungen und Gemälde). Ergänzung fanden diese Objektbestände durch dokumentarisches Filmmaterial.⁶ Der größte Teil der Ausstellung konzentrierte sich natürlich auf die siegreichen Aspekte des Kampfes der Roten Armee, vor allem auf die Eroberung Berlins, wobei die Reichstagseroberung (der Reichstag wurde als Ausgangspunkt des nationalsozialistischen Terrors angesehen) in einem Riesengemälde geradezu mythisch überhöht wurde. Überhaupt standen militärische Aspekte im Vordergrund. Beides entsprach dem offiziellen Kriegsgedenken, wie es in den sechziger bis achtziger Jahren auch in der Sowjetunion gepflegt wurde. Insgesamt appellierte die Ausstellung stärker an Gefühle, als sich mit kritischer Distanz an die Aufarbeitung des Kriegseignisses und der damit verbundenen Verbrechen zu machen.

Gründung des „Deutsch-Russischen Museums“

Zur Gründung des „Deutsch-Russischen Museums“ kam es erst nach dem Abzug der sowjetischen Truppen samt ihren nichtmilitärischen Einrichtungen aus Deutschland. Denn jetzt geschah das bis dahin völlig Udenkbare: „Wäre es nach den Buchstaben des Vertrages gegangen, hätte die russische Armee schließlich nur ein leeres Gebäude hinterlassen. Aber beiden Seiten war die historische Bedeutung des Ortes bewußt, und man kam schnell zur Übereinkunft, auch in Zukunft hier eine Stätte der Erinnerung an den Krieg und das Ende des Krieges zu betreiben.“⁷ Der Aufbau dieses neuen Museums, das von Deutschen und Russen gemeinsam getragen werden sollte und als einzigartige gemeinsame deutsch-russische Einrichtung noch auf keinerlei Vorbild zurückblicken konnte, wurde in den Jahren 1991 bis 1995 diskutiert und betrieben. Juristisch fixiert wurde es ein Jahr vor seiner Eröffnung durch die Gründung eines paritätisch besetzten Trägervereins für das gemeinsame Museum durch die deutsche und die russische Regierung, den Senat von Berlin sowie deutsche und russische Museen. Der Vorsitz wechselt zwischen dem Generaldirektor des Deutschen Historischen Museums in Berlin und dem Direktor des Zentralmuseums der Streitkräfte in Moskau. Am 10. Mai 1995, also zwei (Deutschland) beziehungsweise einen Tag (Russland) nach der bedingungslosen Kapitulation der deutschen Wehrmacht im ehemaligen Offizierskasino in Berlin-Karlshorst wurde das *Joint Venture* „Deutsch-Russisches Museum Berlin-Karlshorst“ feierlich eröffnet. Finanziert wurde das Unternehmen zunächst aus Mitteln des Bundesinnenministeriums, seit 1998 fällt es in die finanzielle Zuständigkeit des Bundesbeauftragten für Kultur und Medien im Bundeskanzleramt.

Bestände

Die Bestände des ehemaligen „Kapitulationsmuseums“ bildeten den Grundstock der Sammlung und wurden durch Exponate des Deutschen Historischen Museums (ebenfalls Berlin), Leihgaben anderer Museen in Deutschland und Russland, Belarus und der Ukraine sowie durch dokumentarische Materialien der Stiftung „Topographie des Terrors“ ergänzt. Schenkungen (Gegenstände aus dem persönlichen Besitz von Kriegsteil-

⁶ Camphausen (1997: 48 f.).

⁷ Camphausen (1997: 53).

nehmern) und gelegentlich auch Objekte aus Ankäufen gingen in den Bestand ein. Ein Schwerpunkt ist die Fotografie. Dazu gehörten vor allem die Nachlässe sowjetischer Kriegsfotografen wie Nikolaj Chandogin, Timofej Melnik, Michail Sawin, Iwan Schagin und Boris Wdowenko, hinzu kamen Fotoalben deutscher Soldaten und andere Foto-sammlungen.⁸

Dauerausstellung

In einer umfangreichen Dauerausstellung (die derzeit modernisiert wird) erinnert das Deutsch-Russische Museum an die wechselvolle Beziehungsgeschichte zwischen Deutschen und Russen zwischen 1917 und 1991, nimmt also die gesamte sowjetische Periode in den Blick. Im Mittelpunkt steht natürlich der deutsch-sowjetische Krieg, der mit dem deutschen Überfall auf die Sowjetunion am 22. Juni 1941 begann und das Land mit einem Weltanschauungs- und Vernichtungskrieg überzog, der dieses mehr als 27 Millionen Tote kostete, die meisten davon Zivilisten. Aber auch für die Deutschen gehört dieser Krieg, der untrennbar mit der Unterjochung, Ausbeutung und Aushungerung der slavischen Bevölkerung im Osten Europas und dem Holocaust an den europäischen Juden verbunden ist, zu den größten Katastrophen ihrer Geschichte. Im Deutsch-Russischen Museum werden Verbrechen beider Seiten, des Nationalsozialismus auf der deutschen und des Stalinismus auf der russischen, thematisiert: Der deutsche Vernichtungskrieg mit dem Ziel der Eroberung von „Lebensraum“ und der Versklavung und Ausrottung von Millionen Menschen – die Erbarmungslosigkeit der sowjetischen Führung gegenüber der eigenen Zivilbevölkerung und den Soldaten der Roten Armee, der brutale Umgang mit den ehemaligen Kriegsgefangenen und Zwangsarbeitern.⁹ Erstaunlich bleibt die Tatsache, dass erst mit diesem Museum der Krieg in Deutschland einen ständigen Ort der wissenschaftlich-fundierten Erinnerung fand. Als gemeinsames Projekt der ehemaligen Kriegsgegner ist es eine wahrlich außergewöhnliche Einrichtung, die es in dieser Form bis heute in keinem anderen Land der Welt gibt.¹⁰ Entstanden ist ein „Ort der Erinnerung an das millionenfache Morden wie auch der tatkräftigen Versöhnung mit den ehemaligen Feinden“,¹¹ der die gemeinsame Sicht der deutschen und der russischen Seite widerspiegelt.

So werden, anders als noch im „Kapitulationsmuseum“, im gemeinsamen Deutsch-Russischen Museum neben den militärischen Aspekten (die zwar auch vorkommen) vor allem Themen wie Kriegsgefangenschaft, Belagerung Leningrads, Vernichtung der Juden in der Sowjetunion, Leben und Leiden der Zivilbevölkerung im Krieg behandelt. Es geht also in erster Linie um die Menschen, die den Krieg erleiden mussten – als Soldaten oder als Zivilisten. Die deutschen wie die russischen Träger des Deutsch-Russischen Museums waren bereit und mutig genug, um der historischen Wahrheit willen auf überkommene Klischees und Tabus zu verzichten. Dazu gehört in erster Linie der offensive Umgang mit der deutschen Schuld und der verbrecherischen Politik der Nationalsozialisten auf deutscher Seite, der Verzicht auf die Heroisierung des Krieges und des Sieges auf russischer. „Aus einem Museum, das gelegentlich als „Ruhmeshalle“ der Ro-

⁸ Vgl. Andreeva und Blank (2007: 8 f.).

⁹ Vgl. Hertwig (2003: 2).

¹⁰ Vgl. Jahn (2006: 16).

¹¹ Jahn (2006: 21).

ten Armee bezeichnet worden war, sollte ein Museum gegen den Krieg werden.¹² Und das ist es in der Tat geworden, ein Ort von europäischer Bedeutung, Museum, Lernort und Gedenkstätte zugleich. Die wissenschaftliche Arbeit der Einrichtung ist damit natürlich nicht abgeschlossen, neue Forschungsergebnisse stellen auch die Dauerausstellung vor immer neue Herausforderungen, brisante Themen sollen auch in Zukunft im Rahmen von Sonderausstellungen angepackt und öffentlich vermittelt werden. Der Kapitulationssaal ist ebenfalls Teil der Dauerausstellung, außerdem wird die Geschichte des Gebäudes und seiner unterschiedlichen Funktionen genau dokumentiert: „von der Pionierschule der deutschen Wehrmacht bis zum sowjetischen Militärmuseum, an das auch die Panzer und Geschütze neben dem Gebäude erinnern.“¹³

Sonderausstellungen

Besondere öffentliche Anerkennung haben die regelmäßig stattfindenden Sonderausstellungen gefunden, allesamt Unternehmen, die vom Team des Deutsch-Russischen Museum selbst entwickelt und umgesetzt wurden. Dazu gehören insbesondere die verschiedenen Ausstellungen zur Kriegsphotografie, aber auch so kontroverse Themenausstellungen wie „Ehrenburg und die Deutschen“ (1997), „Mascha, Nina und Katjuscha. Frauen in der Roten Armee“ (2003, die im letzten Wintersemester auch im Foyer der Universitäts- und Landesbibliothek der Heinrich-Heine-Universität zu sehen war und große Resonanz hervorgerufen hat), „Stalingrad erinnern“ (2003/2004), „Blockade Leningrads“ (2004) oder „Triumph und Trauma. Kriegserinnerung in der Sowjetunion und in Russland von 1945 bis heute“ (2005). Einige Sonderausstellungen sind, abgesehen von Berlin, nicht nur in anderen deutschen Städten, sondern auch in Moskau, Novosibirsk und Kiev gezeigt worden und dort ebenfalls auf breites Interesse gestoßen.¹⁴

Stätte der Begegnung

Über die zweisprachige Ausstellungstätigkeit (auch die Kataloge der Sonderausstellungen sind stets in deutscher und russischer Sprache gehalten) hinaus ist das Museum seit seiner Wiedereröffnung als gemeinsames deutsch-russisches Unternehmen auch zu einer wichtigen wissenschaftlich-kulturellen Begegnungs- und Austauschstätte zwischen Deutschen und Russen geworden. Dies wird ermöglicht durch die jährlichen Veranstaltungen zum 8. Mai, „Erinnerung an den Frieden“, regelmäßige Vorträge, Diskussionsveranstaltungen, Buchpräsentationen, Kolloquien, Literatur-, Kunst- und Filmveranstaltungen.

Probleme

Im Vergleich mit anderen Berliner Museen handelt es sich bei dem Deutsch-Russischen Museum um eine eher kleine Einrichtung. Auch seine Lage, rund 8 Kilometer vom Stadtzentrum entfernt, ist alles andere als zentral und hält Besucher, die nur wenig

¹² Rürup (2006: 11).

¹³ Rürup (2006: 11).

¹⁴ Vgl. Rürup (1997: 11).

Zeit für Ausstellungsbesuche haben, fern. Seit Eröffnung der Museumsinsel, die breite Touristenströme anlockt, hat sich die etwas abseitige Lage als noch problematischer erwiesen und zu spürbaren Besucherrückgängen geführt. Vor diesem Hintergrund und angesichts des geringen Werbeetats des Hauses ist es umso wichtiger, mit innovativen kostenneutralen Mitteln verstärkt Schülergruppen und andere potentielle Interessenten, die nicht aus Berlin stammen, zu einem Besuch dieses einzigartigen Museums zu animieren. Auch für diesen Aspekt der Museumsarbeit, die Werbung, leistet das Praktikantenprojekt wertvolle Unterstützung.

Bisherige Ergebnisse des Praktikantenprojekts und Leistungen der Studierenden

Bislang ist das *Historial de la Grande Guerre* an deutschen Schulen und Universitäten noch relativ unbekannt. Diesem Umstand versuchten die ersten Praktikanten entgegen zu wirken, indem sie einen deutschsprachigen Flyer für eine von ihnen konzipierte, groß angelegte Informationskampagne an Gymnasien in Nordrhein-Westfalen entwickelten. Sie erstellten eine Datenbank mit den Adressen der Ansprechpartner (Fächer Französisch und Geschichte) und entwarfen einen Brief, der die Fachlehrer auf das Museumsangebot hinweist. Sie haben eine deutsche Website gestaltet, die nun die Internetpräsenz des *Historial* erweitert. Außerdem haben sie für die damalige Wechselausstellung (Der Erste Weltkrieg im Comic) einen deutschen Text für den Audioguide verfasst. Darüber hinaus wurde das Material des pädagogischen Dienstes für jüngere Schüler (Grundstufe) und Oberstufenschüler neu konzipiert und umgesetzt. Als besonders ertragreich hat sich erwiesen, dass die Praktikanten selbst erst vor nicht allzu langer Zeit Abitur gemacht haben und mit den neuen Lehrplänen (und den Regelungen des Zentralabiturs) vertraut sind. Sie entwickelten gute Argumente, für welche Themen im Schulunterricht ein Besuch des *Historial* genutzt werden kann. Kritisch zeigten sie sich gegenüber dem bisherigen pädagogischen Material: Jüngere Schüler haben bis zum vergangenen Jahr mit Arbeitsblättern des pädagogischen Dienstes ausgewählte Objekte in der Dauerausstellung finden müssen. Ein kleiner Junge – so die Geschichte auf dem Arbeitsbogen – soll das Gewehr seines Urgroßvaters, der im Weltkrieg kämpfte, suchen. Die Praktikanten waren der Ansicht, dass es zeitgemäßer sei, wenn sich die jugendlichen Besucher nicht in erster Linie mit Waffen auseinandersetzen sollen. Sie entschieden sich stattdessen für eine Krankentrage und argumentierten, dass das zentrale Thema „Kriegsopfer“ mit diesem Objekt wesentlich besser dargestellt werden könne. Im Gespräch mit den Museumsmitarbeitern, die den Praktikanten sehr aufgeschlossen gegenüberstehen und diese nicht etwa als Konkurrenz oder als lästige „Mehrarbeitsverursacher“ empfinden, stellte sich heraus, dass viele Aufgaben von den Festangestellten zwar als dringend und notwendig eingeschätzt, im arbeitsreichen Alltag aber immer wieder von wichtigeren Angelegenheiten verdrängt werden.

Die Praktikanten haben während ihres Aufenthaltes deutschen Gruppen angeboten, sie durch das Museum zu führen, sie haben recherchiert, wo in den umliegenden Orten Schulklassen gut und preiswert unterkommen können und sie haben entsprechendes Informationsmaterial zusammengestellt. Sie haben auch an Besprechungen des Museumsteams teilgenommen und dabei die positive Erfahrung gemacht, dass sie Fremd-

sprachen (Englisch und/oder Französisch) so gut beherrschen, dass sie in der Fremdsprache sogar fachlich-wissenschaftlich argumentieren können.

Die Praktikanten hatten und haben das Erfolgserlebnis, dass ihr Einsatz bleibende, sichtbare Spuren hinterlässt und geschätzt wird. Sie schaffen vieles, was von den Museumsmitarbeitern im Alltagsgeschäft nicht erledigt werden kann. Das bietet die große Chance, Aufgaben selbst zu wählen und umzusetzen und sie unter Umständen an die anderen Praktikanten weiterzugeben.

Die im Sommer 2010 in Péronne arbeitenden Praktikanten planen – gemeinsam mit den Kommilitonen, die im Frühjahr 2011 dort sein werden – für das kommende Jahr eine Ausstellung mit einer Auswahl von Exponaten aus dem *Historial*, die vermutlich in Düsseldorf zu sehen sein wird und allen Interessierten die Gelegenheit bietet, einen ersten Eindruck von dem ungewöhnlichen und eindrucksvollen Museum an der Somme zu gewinnen. Die Berliner Praktikanten helfen mit, die permanente Ausstellung zu überarbeiten. So erstellte beispielsweise das erste Team ein Dossier mit der Erläuterung von Begriffen, die jüngeren Ausstellungsbesuchern unter Umständen unbekannt sind, um dadurch ein besseres Verständnis der Ausstellung erreichen.



Abb. 4: Die Düsseldorfer Praktikanten bei der Arbeit: Nicole Wepler, Anisha van Elten und Fabian Pickelmann.

Feedback der Praktikanten

Die Studierenden haben alle mit großem Erfolg und Begeisterung in Péronne und inzwischen auch in Berlin gearbeitet. Sie bestätigen übereinstimmend, dass das Projekt eine großartige Gelegenheit bietet, intensiv in einem Museum mitarbeiten zu dürfen, das heißt auch im Status eines Praktikanten mit den eigenen Erfahrungen und Leistungen akzeptiert zu werden. Als vorbildlich wird auch genannt, dass es eine enge Anbindung an die beiden beteiligten Abteilungen des Instituts für Geschichtswissenschaften sowie zu den anderen Praktikanten gebe.

Außer der Aufwandsentschädigung für Reise- und Unterbringungskosten werden aus dem Etat des Praktikantenprojekts auch Intensivsprachkurse für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer finanziert. Die Studierenden, die im *Historial* arbeiten, erhalten die Möglichkeit, in einem extra für sie konzipierten Französisch-Crashkurs die eigenen Sprachkenntnisse aufzufrischen und zu verbessern. Übereinstimmend bestätigen die Studierenden, dass der Sprachkurs vor Antritt des Praktikums für sie ein gutes Training, eine Selbstvergewisserung und zusätzlich gut für das Teambuilding gewesen sei.

Auch wenn in Berlin-Karlshorst vor allem Deutsch gesprochen wird, sind Kenntnisse der russischen Sprache von großem Nutzen. So werden die Berlin-Praktikanten in einer ersten Stufe kyrillisch „alphabetisiert“, sie lernen in einem Crashkurs die Schriftzeichen und in einem aufbauenden Kurs werden je nach bisherigem Kenntnissstand ihre Russischkenntnisse auf- oder ausgebaut.

Bislang haben wir die ersten Praktikanten in einer gemeinsamen Exkursion nach Péronne begleitet, haben ihnen einen Eindruck vom *Historial* und der Umgebung geboten. Auch das war für das Teambuilding und die Zuversicht der Studierenden, der Aufgabe gewachsen zu sein, überaus wirkungsvoll. Die Exkursionen, die auch genutzt werden, um der nachfolgenden Praktikantengeneration zu zeigen, was bislang geleistet wurde, sollen fortgesetzt werden.

Einige der Praktikanten haben durch die Arbeit konkrete Themen für ihre Bachelor-Arbeiten entwickelt – sogar ein Exposé für einen historischen Roman ist entstanden. Engagement und Motivation sind auch bei gemeinsamen Treffen, die mit den ehemaligen und neuen Praktikanten stattfinden, für uns deutlich zu spüren und sind auch für uns als Initiatoren eine Bestätigung und große Motivation. Auch wir profitieren von den Erfahrungen und innovativen Ideen und uns wird bewusst, über welche Kompetenzen unsere Studierenden verfügen, die wir in konventionellen Seminaren nicht immer entdecken und auch nicht entsprechend fördern können.

Erfahrungen der Initiatoren

Trotz des großen Enthusiasmus, mit dem das Projekt begonnen wurde, und unserer Vermutung, dass ein solches Konzept sehr arbeits- und betreuungsintensiv ist, stellen sich in der Umsetzung Probleme, mit denen wir Initiatoren anfangs nicht gerechnet hätten: Wie verzeichnet man die Miete auf unseren Kontierungsbögen, wie überzeugt man das BAföG-Amt davon, dass die Unterstützung für Miete und Reisekosten kein Honorar ist? Wie lässt sich auf der Lernplattform ein Forum anlegen für den Austausch der Praktikanten, auch wenn es keine Lehrveranstaltung ist? Die Fragen und Probleme sind ebenso zahlreich wie vielfältig und in schwachen Momenten, wenn etwa die Berliner Mitwohnzentrale eine Bescheinigung möchte, dass die Uni die Praktikanten unterstützt und die Miete gesichert sei, fragt man sich, warum man sich auf diese zusätzliche Arbeit eingelassen hat.

Doch die Leistungen, das gestiegene Selbstbewusstsein, die Lernerfolge und die Begeisterung der Studierenden entschädigen um ein Vielfaches für die kleinen Verzweiflungen, ebenso wie der gute Ruf, den die Studierenden der Heinrich-Heine-Universität inzwischen in beiden Museen genießen.

Im Wintersemester 2010/2011 wird es erstmals eine Lehrveranstaltung geben, die sich mit der Präsentation von Kriegsgeschichte in Museen befasst. Auf diesem Weg

hoffen wir, noch mehr Studierende als bislang motivieren zu können, sich für eine Praktikumsstelle zu bewerben.

Die Zukunft?

Wir hoffen, dass wir weitere Museen gewinnen können, sich unserem Projekt anzuschließen und setzen dabei auf Kooperation mit einer Institution in England (das *Imperial War Museum* wäre ein hervorragender Partner) und gegebenenfalls mit einem weiteren Museum in einem anderen osteuropäischen Land. Daraus kann und soll sich mittel- bis langfristig auch eine intensive wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen diesen Einrichtungen und den beteiligten Abteilungen des Instituts für Geschichtswissenschaften zu einzelnen konkreten Forschungsthemen entwickeln.

Unser Ziel ist und bleibt es für die nähere Zukunft, Düsseldorfer Studierenden auch weiterhin die Möglichkeit eines intensiven Praktikums in einem der bedeutenden europäischen Geschichtsmuseen anbieten zu können. Viel hängt dabei selbstverständlich von der Finanzierung ab. Ob der sich abzeichnende Wegfall der Studienbeiträge unser Projekt in ernste Gefahr bringt, bleibt abzuwarten. Auf jeden Fall wird es eine wichtige Rolle spielen, ob die versprochenen kompensatorischen Mittel des Landes wie bisher „nach Köpfen“ auf die einzelnen Fächer verteilt werden, so dass die Institute auch in Zukunft selbst entscheiden können, wie das Geld im Sinne der Verbesserung der Lehre und der Betreuungsrelation, der Hebung der Berufsqualifikation und der Vermittlung von Auslandserfahrung verwendet werden soll.

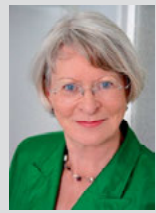
Wir bemühen uns natürlich auch, andere Finanzierungsmöglichkeiten in Stiftungen oder Organisationen auszuloten. Empfehlungen und Ideen unserer Kolleginnen und Kollegen nehmen wir für diese zukünftige Arbeit gerne an.

Literatur

- ANDREEVA, Svetlana und Margot BLANK (2007). „Von Uniformen, Fotos und Skulpturen: Ein Blick in die Sammlung des Deutsch-Russischen Museums“, in: DEUTSCH-RUSSISCHES MUSEUM (Hrsg.). *Das Haus in Karlshorst*. Berlin, 8–9.
- CAMPHAUSEN, Gabriele (1997). „Das sowjetische Museum der bedingungslosen Kapitulation“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Erinnerung an einen Krieg*, Berlin, 48–53.
- GORYNIA, Viktor (1997). „Offizierskasino – „Marschallhaus“ – Museum“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Erinnerung an einen Krieg*. Berlin, 45–47.
- HERTWIG, Wolf-Rainer (2003). „Lehrerinformation für einen Besuchstag in unserem Museum“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Lehrerinformation*. Berlin, 2–15.
- JAHN, Peter (2006). „Zwischenbilanz“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Ein Museum über/gegen den Krieg*, Berlin, 15–21.
- KENNAN, George F. (1981). *Bismarcks europäisches System in der Auflösung*. Frankfurt am Main.
- NIKONOW, Aleksandr (1997). „Karlshorst – Gedenkstätte, Museum, internationales Informationszentrum“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Erinnerung an einen Krieg*. Berlin, 10.
- RÜRUP, Reinhard (1997). „Ein Museum gegen den Krieg“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Erinnerung an einen Krieg*. Berlin, 9–12.
- RÜRUP, Reinhard (2006). „Grußwort“, in: MUSEUM BERLIN-KARLSHORST E. V. (Hrsg.). *Ein Museum über/gegen den Krieg*. Berlin, 9–12.

Weiterführende Literatur

- BRANDT, Susanne (2004). „The Historial de la Grande Guerre in Péronne, France: a museum at the former First World War battlefield“, in: *Museum international* 56.3, 46–52.
- HAIRY, Hugues (1997). „Überwindung von Feindbildern? Die Darstellung des Krieges in internationaler Zusammenarbeit. Das Historial de la Grande Guerre in Péronne“, in: Hans-Martin HINZ (Hrsg.). *Der Krieg und seine Museen*. Frankfurt, 157–163.
- KRUMEICH, Gerd (2008). „Der Erste Weltkrieg im Museum: «Das Historial de la Grande Guerre» in Péronne und neuere Entwicklungen in der musealen Präsentation des Ersten Weltkrieges, in: Barbara KORTE (Hrsg.). *Der Erste Weltkrieg in populären Erinnerungskulturen*. Essen, 59–72.



Prof. Dr. i. R. Gabriele Gloger-Tippelt

Gabriele Gloger-Tippelt erlangte 1968 das Diplom in Psychologie. 1972 folgte die Promotion zum Dr. phil. an der Universität Heidelberg.

1992 habilitierte sie an der Fakultät für Sozial- und Verhaltenswissenschaften der Universität Heidelberg und erhielt die Venia Legendi für das Fach Psychologie. Von 1972 bis 1998 arbeitete sie als Wissenschaftliche Angestellte und Akademische Rätin am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg, nahm Vertretungsprofessuren an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken und der Technischen Hochschule Darmstadt an und arbeitete an der Pennsylvania State University sowie der Harvard University, USA. Von 1998 bis Februar 2010 war sie Inhaberin des Lehrstuhls für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie am Erziehungswissenschaftlichen Institut der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (C4-Professur). Ihre Forschungsbereiche sind die Bindungsforschung, die Bindungsdiagnostik sowie die Familienforschung.

GABRIELE GLOGER-TIPPELT

Warum wir Bindung brauchen – Empirisches Wissen und einige Mythen¹

Ein so explizit normativer Titel lässt auf eine gewisse Distanz zu dem aktiven Wissenschaftsbetrieb schließen, in dem es gilt, zunächst möglichst beschreibend zu formulieren. Wenn aber zu einem psychologischen Forschungsgebiet bereits ein substantieller Wissensbestand vorliegt, ist die Frage gerechtfertigt, welche Konsequenzen und Anwendungen für die psychosoziale Versorgung sich daraus ableiten lassen. Im Folgenden werden Phänomene und Ergebnisse skizziert, die unsere Forschungsgruppe am erziehungswissenschaftlichen Institut der Philosophischen Fakultät zur entwicklungspsychologischen Bindungsforschung erarbeitet hat. Nach Darstellung der Grundlagen werden einige Zusammenhänge aufgezeigt, die in dem zeitlich begrenzten Bereich der mittleren Kindheit als empirisch belegt anzusehen sind. Sie beziehen sich überwiegend auf Kinder im Alter zwischen vier und zehn Jahren und auf ihre Eltern oder engsten Fürsorgepersonen. Im letzten Teil wird versucht, ausgewählte Thesen als Mythen zu kennzeichnen, das heißt als häufig aufgestellte Behauptungen in der Bindungsforschung zur mittleren Kindheit, die empirisch kaum zu halten sind.

Grundlagen der Bindungsforschung

Was ist Bindung?

Aus Alltagserfahrungen sind vermutlich Situationen bekannt, die als Beispiele für Bindungsphänomene dienen können:

- Wenn einjährige Kleinkinder nach einem Mittagsschlaf aus dem Bett heraus unmittelbar von den Eltern einem unbekanntem Besucher vorgestellt werden, wenden sie sich bei der Annäherung an den Fremden häufig auf dem Arm des Elternteils ab und drehen den Kopf weg. Auf dem Boden abgesetzt, protestieren sie, schauen aber neugierig zu dem Fremden hinüber, während sie sich an den Beinen der Eltern festhalten. Bindungstheoretisch nutzt das Kind hier das Elternteil als *sicheren Hafen*, der ihm *Schutz vor Fremden* gibt.
- Dreijährige Kinder zeigen nach Trennungen über mehrere Wochen von einem Elternteil beim ersten Treffen nicht unbedingt eine freudige Begrüßung mit ausgestreckten Armen, sondern wenden zunächst den Blick ab, beim Aufnehmen zeigen Sie eine skeptische Mimik und Ärger. Erst allmählich nähern sie sich wie früher an, nehmen Körperkontakt auf und verlangen dann oft lange und intensive Nähe zu der zurückgekehrten Bezugsperson. Bindungsbezogen stellt dies eine *Ärgerreaktion bei Wiedersehen nach längerer Trennung mit allmählicher Annäherung* dar.

¹ Dieser Text beruht auf der Abschiedsvorlesung der Verfasserin am 26.01.2010.

- Kinder im Jugendalter erzählen beispielsweise ihrer Mutter nur zögernd, was sie tagsüber mit Klassenkameraden Unangenehmes erlebt haben. Sie teilen oft erst auf einfühlende Nachfragen ihre Gefühle der Enttäuschung und Scham mit und erwarten Verständnis und Rat. In solchen intimen Situationen zeigen sie eine *emotionale Öffnung* gegenüber der Bezugsperson und hoffen auf angemessene elterliche Unterstützung für ihre Suche nach Orientierung im Verhalten gegenüber Gleichaltrigen.

Was haben diese Szenen gemeinsam? In allen Fällen orientieren sich die Kinder an den vertrauten Bezugspersonen, sie begrüßen sie nach Trennungen oder sie nutzen sie als Quelle von Sicherheit, als sichere Basis, um ihre situative Unsicherheit, Gefühle von Fremdheit, Angst oder sozialer Ablehnung zu bewältigen. Sie zeigen ihre Gefühle im mimischen Ausdruck und in Gesten oder drücken sie sprachlich aus. Die Eltern sind jeweils gefordert, ihre Kinder bei der Regulation ihrer negativen Gefühle zu unterstützen und ein angemessenes Sozialverhalten des Kindes zu fördern.

Auch Erwachsene haben noch Bindungsbedürfnisse und benötigen enge Freunde, Partner oder gelegentlich sogar professionelle Personen wie Therapeuten, um unangenehme Erfahrungen, emotionale Verletzungen oder Schmerzen mitzuteilen und kritische Lebensereignisse zu verarbeiten. Ein Beispiel wäre, wenn der Partner oder die Partnerin zu einem ärztlichen Gespräch mit einer Diagnoseeröffnung mitgenommen wird. Es können aber auch schon weitaus weniger existentielle Situationen, zum Beispiel ein persönlicher oder beruflicher Misserfolg, eine Bloßstellung durch Andere, dazu führen, dass der Selbstwert der Person in Frage gestellt und Unterstützung bei vertrauten Personen gesucht wird.

Dem Bindungskonzept liegt die Annahme zugrunde, dass menschliches Verhalten in engen sozialen Beziehungen eine emotionale Grundlage hat, und dass Bindungsbeziehungen sich auf der Basis von stabil verfügbaren, im günstigen Fall verlässlichen Kontakten entwickeln. Die wissenschaftliche Fundierung des Bindungskonzeptes (*attachment*) geht auf den britischen Kinderpsychiater J. Bowlby und seine Schriften zwischen 1950 und 1980 zurück.² Bindung bezeichnet das emotionale Band zwischen zwei Personen, insbesondere den Kindern und Eltern oder Fürsorgepersonen, in der ein Partner, das Kind, angewiesen ist auf fürsorgliches, weitblickendes Verhalten einer kompetenten erwachsenen Person. Eine Bindungsbeziehung ist sehr individuell und spezifisch für die zwei Personen, von denen keine ersetzt werden kann. Sie wird von starken Gefühlen getragen und ist zeitlich überdauernd, auch wenn sich die Manifestationen der Bindung im Lebenslauf verändern. Damit ist Bindung nicht gleichbedeutend mit Liebe, sondern betrifft Schutz und Sicherheit des Kindes; sie ist auch nicht in die Wiege gelegt, sondern entsteht aus der gemeinsam gestalteten Interaktion in der alltäglichen Betreuung des Kindes.

Neuerdings erfährt das Bindungskonzept verstärkte wissenschaftliche Beachtung, seit man in der neurokognitiven Forschung und mit Tierstudien die zugrunde liegenden neuronalen Verbindungen und die physiologischen, beispielsweise hormonellen Bedingungen durch unterschiedliche Ausschüttung des Stresshormons Cortisol bei sicheren und unsicheren Bindungsbeziehungen nachweisen konnte.³

² Vgl. Bowlby (1969) und Bowlby (1988).

³ Vgl. Braun und Helmeke (2008) sowie Grawe (2004).

Wozu dient die Bindungsbeziehung?

In der ethologischen Tradition, das heißt beim Vergleich verschiedener Spezies, dient Bindung letztlich dazu, das Überleben der Art zu sichern, indem die Jungen oder auch die Eltern die Nähe aufrecht erhalten. Bei Menschen ist nicht nur die körperliche, sondern auch die emotionale Nähe gemeint, gerade bei älteren Kindern und Jugendlichen. Bindung ist bei nahezu allen menschlichen Kleinkindern zu beobachten, auch unter sehr ungünstigen Umständen wie Misshandlung und Vernachlässigung, führt dann aber zu einer anderen Bindungsqualität. Die Bindung trägt zur Regulation der Erregung und besonders der Regulation von negativen Gefühlen bei. Bei Nähe zu der Bindungsperson oder den Bindungspersonen stellt sich Wohlbefinden, Zufriedenheit und Glück ein, bei Trennung treten Gefühle wie Traurigkeit, Angst und Wut auf, bei (drohendem) Verlust reagieren Personen mit Trauer und starker Angst. Wenn Bindungssicherheit besteht, hat die Person die Freiheit zur Exploration und kann sich neuen Aufgaben widmen.⁴

Trotz der biologischen Grundlage und der universell beobachtbaren Bindung gibt es erhebliche Variationen, zu der alle Beteiligten beitragen: Die Kleinkinder durch unterschiedliche Prädispositionen wie Temperament, aber vor allem die Eltern durch ihr Verhalten im Umgang mit dem Kind. Es ist das Verdienst der kanadischen Entwicklungspsychologin Mary Ainsworth, durch ihre Verhaltensbeobachtungen von einjährigen Kleinkindern in kontrollierten Trennungs- und Wiedervereinigungsepisoden im Labor (der so genannten *Fremden Situation*) eine Systematisierung interindividueller Unterschiede in den kindlichen Verhaltensweisen nach der belastenden Trennung vorgeschlagen zu haben.⁵ Ihr zweites Verdienst besteht darin, die Entstehung der interindividuellen Unterschiede durch längsschnittliche Hausbeobachtungen im Verlauf des ersten Lebensjahres belegt zu haben. Ainsworth konnte insbesondere zeigen, dass mehr oder weniger feinfühliges, responsives Verhalten der Mutter im Verlaufe des ersten Lebensjahres zu unterschiedlichen Bindungsqualitäten führt. Zur Repräsentation und Speicherung der Erfahrungen des Umgangs von Eltern mit Kindern tragen unterschiedliche Gedächtnissysteme bei. Das kleinkindliche Bindungsverhalten (das Nachlaufen oder die Begrüßung nach Trennung) ist als implizites prozedurales Wissen über erwartbare routinemäßige Verhaltensabläufe im Gedächtnis gespeichert. Die im späteren Alter feststellbaren Bindungsstrategien beruhen auf dem expliziten, verbalisierbaren semantischen und episodischen Gedächtnis, das für die Repräsentation von familiären Alltagsszenen eine Rolle spielt.

Es wird angenommen, dass es längerfristig zur Ausbildung von stabilen Strategien der Bindung kommt, denen verallgemeinerte Repräsentationen von engen Beziehungen zugrunde liegen: Sie bestimmen die Informationsverarbeitung in nahen Beziehungen und enthalten Vorstellungen darüber, wie verlässlich nahestehende Personen im Allgemeinen sind, was man von Ihnen erwarten kann und was nicht, ob sie der eigenen Person eher ablehnend und feindselig oder verständnisvoll gegenüber stehen.⁶

⁴ Vgl. Bowlby (1969) sowie Bowlby (1988).

⁵ Vgl. Ainsworth *et al.* (1978).

⁶ Vgl. Bretherton (2001).

Bindungsstrategien

Sehr schematisiert kann man sich die unterschiedlichen Qualitäten oder Varianten der Bindung auf einer Dimension vorstellen, die abbildet, worauf die Aufmerksamkeit in Belastungssituationen gerichtet ist und wie die Regulierung der bindungsbezogenen Gefühle vor sich geht. Auf einer solchen Dimension ist die Aufmerksamkeit im günstigen Fall flexibel auf die Sachumwelt und die Personenumwelt oder sie ist unflexibel entweder stärker auf die rein sachliche oder stärker auf die personale Umwelt gerichtet.

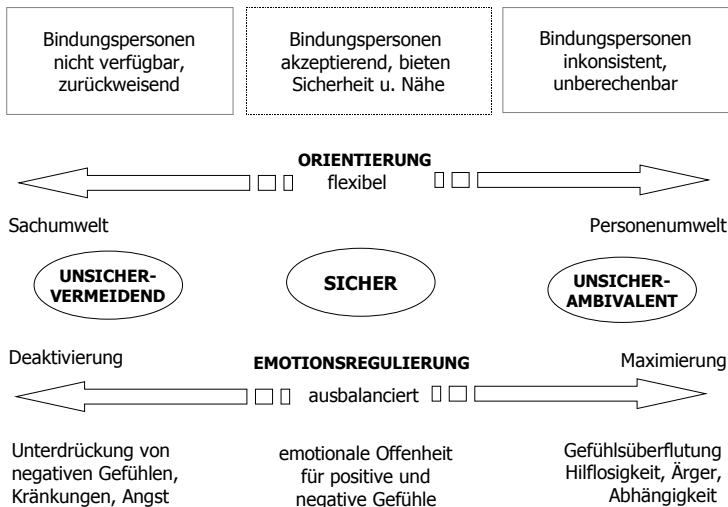


Abb. 1: Bindungsstrategien auf einer Dimension der Aufmerksamkeitsorientierung und Emotionsregulierung.

Flexibel ist die Aufmerksamkeit dann, wenn ein Kind wiederholt die Erfahrung macht, dass die Bindungspersonen seine Bedürfnisse verstehen und es fürsorglich und einführend versorgen. Dann kann es bei Belastung seine Gefühle offen gegenüber den Fürsorgepersonen zeigen, denn es erwartet und erhält schnell beruhigende Zuwendung. Die Aufmerksamkeit ist in diesem Fall ausbalanciert, denn sofort nach der emotionalen Beruhigung kann die Person sich neugierig und offen der Sachumwelt oder den neuen Aufgaben zuwenden. Dann liegt eine *sichere Bindungsstrategie* vor.

Hat ein Kind jedoch die Erfahrung gemacht, dass die Bindungspersonen systematisch nicht zugewandt und emotional verfügbar sind, das Kind zum Teil sogar zurückweisen, so wird es seine Aufmerksamkeit unflexibel überwiegend auf die Sachumwelt orientieren (siehe Abb.1.: linker Pol), denn ein offenes Eingeständnis von Ablehnung ist kränkend für das Selbst. Negative Gefühle wie Trennungsangst, Ärger und Enttäuschung werden unterdrückt, es kommt zu einer sogenannten *vermeidenden Bindungs- oder Deaktivierungsstrategie*. Am anderen rechten Ende der Dimension kann die Erfahrung einer inkonsistenten, unberechenbaren Bezugsperson angesiedelt werden, die möglicherweise zu sehr mit sich beschäftigt ist. Dadurch hat das Kind (oder eine ältere Person) ständig damit zu tun, seine Aufmerksamkeit auf die Zuwendung der Bindungsperson zu richten und diese für seine Bedürfnisse nach Nähe zu interessieren, es ist

daher ebenso unflexibel und kann sich nicht neugierig der Umwelt zuwenden und lernen. Vielmehr ist die Person überflutet von ihren Gefühlen, schwankt wegen der mangelnden Zuwendung zwischen Anhänglichkeit, Hilflosigkeit und Ärger. Diese Strategie entspricht einer Maximierung der demonstrierten Gefühle; sie müssen übertrieben gezeigt werden, um Beachtung oder eine Reaktion zu erhalten. In diesem Zusammenhang spricht man von einer *ambivalenten Bindungs- oder Maximierungsstrategie*. Alle drei Varianten sind jeweils adaptive Strategien, die ein Kind folgerichtig aus den Verhaltensweisen seiner Fürsorgepersonen ableiten kann und die letztlich zu einer Bewältigung der Belastungssituation führen, wenn auch mit unterschiedlichen psychischen Kosten. Denn die sichere Strategie funktioniert am schnellsten und erfolgreichsten, wenn es um die Verarbeitung der Belastung geht. Diese schematische Darstellung gilt im Prinzip für alle Altersstufen der menschlichen Lebensspanne.

Kann keine derartige Strategie zur Gefühlsregulation aufgebaut werden, spricht man von *Bindungsdesorganisation* oder hoch unsicherer Bindung. Dem Kind stehen keine adaptiven Verhaltensweisen in Belastungssituationen zur Verfügung, die Strategien brechen zusammen, beispielsweise aufgrund von Angst vor extrem strafenden oder misshandelnden Elternteilen, völlig unberechenbaren, beispielsweise psychisch kranken oder alkoholisierten Eltern, oder wegen fehlender elterlicher Fürsorge bei selbst traumatisierten Eltern, die – zumindest im geforderten Moment – nicht angemessenen Schutz und Sicherheit bieten können. Ältere Kinder mit Bindungsdesorganisation auf einer kognitiven Repräsentationsebene haben keine klaren Vorstellungen über die erwartbaren Reaktionen der Umwelt, es folgt völlige Hilflosigkeit, die bis zur Erstarrung führen kann, oder zu einem Ausbruch starker aggressiver Gefühle.

Empirische Erfassung der Bindungsstrategien

Der wissenschaftsgeschichtlich traditionelle, weil am frühesten erforschte, Zugang erfolgte über die standardisierte Beobachtung von Kleinkindern nach wiederholten kurzen Trennungen von ihren Bezugspersonen, die schon erwähnte *Fremde Situation*. Der nächste Schritt bestand darin, die Mütter und Väter oder auch Jugendlichen mit einem sehr komplexen Bindungsinterview zu befragen, das dann mit Hilfe sprachanalytischer und inhaltlicher Analysen der berichteten Lebensgeschichten auf zugrundeliegende Bindungsrepräsentationen ausgewertet wurde.⁷

Für dazwischen liegende Altersgruppen bestand lange eine Forschungslücke. Für unsere Arbeitsgruppe war dies ein Anreiz. Wir gingen der Frage nach, wie man bei Kindergarten- und Vorschulkindern sowie Kindern im frühen Grundschulalter Zugang zu ihren mental repräsentierten Bindungen und zu ihren bevorzugten Strategien in der Regulation von Gefühlen in Belastungssituationen finden kann. Dazu griffen wir erste Arbeiten der US-amerikanischen Kollegin Inge Bretherton auf und entwickelten diese Ansätze unter Bezug zur allgemeinen Bindungstheorie systematisch weiter.⁸ Die Idee war, über altersangemessene Spielverfahren auf projektivem Wege zu den kindlichen Vorstellungen, Fantasien, aber auch zu den verinnerlichten Bindungserfahrungen Zugang zu bekommen. Dabei dienten systematisch ausgewählte, kurze Geschichten, die

⁷ Vgl. Main (2001).

⁸ Vgl. Bretherton *et al.* (1990).

mit Hilfe kleiner Familienfiguren vorgeführt wurden, als Reizmaterial, das ein Fenster in die innere Welt des Kindes öffnen sollte. Dieses Vorgehen mit gespielten Geschichten ist in der mittleren Kindheit besonders entwicklungsangemessen, weil damit die variablen Möglichkeiten von Kindergarten- und Vorschulkindern je nach Entwicklungsstand entweder in spielerischen Handlungen der Figuren, oder auch sprachlichen Ausführungen und Beschreibungen gespielter Szenen gezielt genutzt werden können. Die kognitiven Fähigkeiten der Kinder zum Symbolisieren und zur Repräsentation, ihre verbalen Ausdrucksmöglichkeiten sowie ihr verbessertes Selbstverständnis im Kontext von Beziehungen lassen diese neue Erhebungsmöglichkeit zu. Das Vorgehen kann wie folgt illustriert werden:

Die Struktur der Geschichten wird als Narrativ bezeichnet, Spielnarrative weisen einen Spannungsbogen auf. Sie beginnen mit der Einführung einiger Familienfiguren in einer Alltagsszene. Den Höhepunkt der Handlung bildet ein bindungsbezogenes Problem, die kindliche Identifikationsfigur erfährt Schmerz, Angst oder eine Trennung, die Angst auslöst. Durch die Identifikation mit einer gleichgeschlechtlichen Kindfigur wird die Bindung des untersuchten Kindes aktiviert. Hier bricht die Untersucherin die Szene ab und bittet das Kind, die Geschichte weiter bis zum Ende zu spielen. Es lassen sich verschiedene Lösungen beobachten, die entweder das Problem *emotional zufriedenstellend lösen*, (die Erregung ist beruhigt = sichere Bindungsstrategie), das Problem leugnen, übergehen oder wegschieben, wobei die *Spannung unterdrückt* ist (vermeiden- de Bindungsstrategie), das Problem *weiter steigern* oder mindestens aufrechterhalten (Maximierungsstrategie). Auch Fortführungen der Geschichte, die *ohne jeden Bezug zu dem gestellten Problem* verlaufen und die Figur hilflos zurücklassen (Bindungsdesorganisation), wurden beobachtet.

Im Einzelnen wird die Weiterführung des Kindes mit Hilfe eines strukturellen und inhaltlichen Kriterienkatalogs vorgenommen⁹, aus dem am Ende die drei dargestellten Bindungsstrategien erschlossen werden können: sichere, unsicher-vermeidende, unsicher-ambivalente und zusätzlich die nicht strategische, desorganisierte Bindung.

Eine der Geschichten thematisiert Kinderängste vor einem Monster. Ausgangspunkt ist beim Schlafengehen die Angst des Kindes vor einem Monster im Kinderzimmer. Entwicklungspsychologisch ist bedeutsam, dass aufgrund der besseren kognitiven Fähigkeiten und des Vorstellungsvermögens der Kinder im Vorschulalter verstärkt Ängste vor Gruselmonstern, Aliens, Dinos und ähnlichen Gestalten auftreten. Die entscheidende bindungsbezogene Frage ist, wie sich die Eltern in Bezug auf die Ängste des Kindes vor den Fantasiegestalten und Ereignissen im Spiel verhalten. Als Beispiel soll die Geschichte eines sechsjährigen Jungen dienen, der eine beruhigende Lösung spielt:¹⁰ Der Vater erklärt genau, wie ein Schattenbild sich mit der Bewegung der Figur, die den Schatten wirft, verändert („das steigt auf und ab, wird größer und kleiner [...]“). Die Mutter bestätigt diese Erklärung noch einmal einführend. Damit konstruiert der Junge eine beruhigende, sichere Lösung für die Angst vor dem Monster, mit einer klaren Hilfe und einführenden Erklärung der Eltern für die beängstigende Fantasie des Identifikationskindes. Darüber hinaus zeigte dieser Junge erstaunliche metakognitive Fähigkeiten,

⁹ Vgl. Gloger-Tippelt und König (2009).

¹⁰ Fall aus Düsseldorfer Studie, vgl. Gloger-Tippelt *et al.* (2007).

indem er über sein eigenes Denken und seine Gefühle reflektieren kann: Auf die Nachfrage, was er denkt, antwortet er: „er wundert sich, ... er denkt, dass ich vor so einer Kleinigkeit, die sich Schatten nennt, Angst hatte“¹¹, danach hat er keine Angst mehr.

Andere „bindungssichere“ Lösungen, die uns die Kinder berichteten, bestehen darin, das Monster zu verscheuchen, es zu fangen und in den Zoo zu bringen, oder darin, dass die Eltern (im Spiel) auf einführende Art und Weise eine alternative Erklärung für die ängstigende Vorstellung des Kindes geben, wie hier der Hinweis auf Bewegungen eines Schattens oder eines Vorhangs. Narrative mit Hinweisen auf unsichere Bindungen finden sich bei vermeidender Bindungsstrategie dann, wenn die Angst oder das Monster von Kind- oder Elternfiguren geleugnet wird („da war nichts“, „Monster gibt es nicht“, „hat er vergessen“). Emotional werden die Gefühle des Spielkindes nicht angesprochen oder unterdrückt. Bei ambivalenter Bindung wird in dieser Geschichte das Monster übertrieben dargestellt, es treten zum Teil mehrere Monster auf, Eltern haben ebenso Angst wie Kinder, sie können nicht beruhigen und sind als Eltern inkompetent. Emotional wird die Angst aufrechterhalten, es kommt zu keiner Lösung, das Monster und die Angst vor ihm bestehen weiter. Als Hinweise auf desorganisierte Bindung gelten inhaltlich bizarre und destruktive Ereignisse. So werden die Mitglieder der Familie beispielsweise schwer verletzt, sterben, sind hilflos oder Opfer angesichts eskalierender destruktiver Ereignisse. Hier ist keine systematische (kohärente) Erzählstrategie erschließbar. Emotional wird die Angst nicht beruhigt, sie überflutet das Kind häufig über mehrere Geschichten, was sich zu einer Blockierung steigern kann.

Ein assoziativer Exkurs in die klassische Literatur zeigt eine literarische Verarbeitung von Kinderängsten. In Goethes naturmagischer Ballade vom Erlkönig wird ein Dialog zwischen Vater und Sohn bei einem nächtlichen Ritt auf dem Pferd in einem besonderen Sprachrhythmus dargestellt. Der Sohn fühlt sich von der Gestalt des Erlkönig bedroht: „Siehst, Vater, du den Erlkönig nicht, den Erlkönig mit Kron und Schweif?“. Der Vater gibt in dem kurzen Dialog eine rationale Deutung: „Mein Sohn, es ist ein Nebelstreif“. Der Sohn wiederholt und steigert seine Ängste vor der fantasierten, übernatürlichen Gestalt, die ihm alle möglichen Verlockungen andeutet („schöne Spiele“, „bunte Blumen“).¹² Die Töchter des Erlkönigs versprechen Verführerisches und Bedrohliches, worauf der Vater nur verstärkt auf die Erklärung durch raschelnde Blätter und ähnliche Naturphänomene verweist. Doch es graust auch dem Vater, er hat eigene Ängste um das Kind und reitet schneller. Das Ende der Ballade gibt bekanntlich der gesteigerten Angst des Kindes recht, die bedrohliche Fantasie wirkt sich für das Kind tödlich aus und widerlegt die nicht einführenden, rationalistischen Deutungen des Vaters.¹³ Bindungstheoretisch verleugnet der Vater die Schutzbedürfnisse des Kindes, er wehrt sich, die Ängste des Kindes zu akzeptieren und auch seine eigenen einzugestehen.

Die von uns untersuchten Kinder haben uns in Einzelfällen auch gruselige, ängstigende, gelegentlich auch latent reizvolle Fantasiefiguren zum Thema Ängste vor einem Monster präsentiert, die sich steigern und zu Albträumen führen können. Oft fehlt in der Repräsentation dieser Kinder ein Fürsorgeverhalten oder eine Einfühlung der Elternfiguren völlig, auch können die Ängste nicht erfolgreich selbständig verarbeitet

¹¹ Herwig (2008).

¹² Alle Zitate aus Herwig (2008).

¹³ Vgl. Herwig (2008).

werden. Solche Spielnarrative geben auch klinisch relevante Hinweise, denen nachgegangen werden sollte.

Zur Legitimierung derartiger diagnostischer Schlüsse kann auf die methodischen Gütekriterien, die Zuverlässigkeit und Gültigkeit des Erhebungsverfahrens, verwiesen werden.¹⁴ Die Zuverlässigkeit zeigte sich in einer Übereinstimmung von durchschnittlich 87 Prozent zwischen unabhängigen Auswertern bei der vierfachen Klassifikation. Die Gültigkeit der Auswertung als konvergente Validität konnte in einer Düsseldorfer Stichprobe mit 69 Kindern im Alter von durchschnittlich 6,5 Jahren durch Zusammenhänge mit der standardisierten Beobachtung des Bindungsverhaltens der Kinder belegt werden, wobei die vier Bindungsgruppen in beiden Instrumenten bedeutsam übereinstimmen; ebenso durch eine mittlere Übereinstimmung mit den Antworten der Kinder im *Child-Attachment Interview* mit 8 Jahren. Divergente Validität ließ sich durch Unabhängigkeit der Bindung von der sprachfreien Intelligenz im *Cattel-Weiß Intelligenztest* zeigen.

Empirisch bestätigte Zusammenhänge

In drei Punkten lässt sich skizzieren, welche Zusammenhänge zwischen dem Verfahren zur Erfassung der Bindung bei Kindern mittleren Alters, aber auch bei erwachsenen Personen mit sicherer und unsicherer Bindung belegt wurden:

- a) Sichere Bindung stellt eine Ressource für die seelische Gesundheit und das soziale Verhalten in der Kindheit dar.
- b) Für Erwachsene bildet sichere Bindung einen Schutzfaktor gegen psychische Störungen.
- c) Es gibt eine Transmission von Bindung in der Form, dass elterliche Bindungsrepräsentationen und ihr Interaktionsverhalten die Bindung der Kinder beeinflussen.

Zu a)

Eine *sichere Bindungsrepräsentation*, das heißt Vertrauen auf verlässliche Elternteile oder andere Bindungspersonen, wie sie bei dem Jungen in der Monstergeschichte illustriert wurde, stellt eine *innere Ressource* dar, eine emotionale Kraft und die Überzeugung, dass es entweder in der Kindheit verlässliche Personen gibt oder bei Erwachsenen ein Vertrauen darauf, dass die weitere soziale Umwelt nicht feindselig, negativ ablehnend oder unberechenbar auf eigene Wünsche und zentrale Bedürfnisse reagieren wird.

Auch die Bindungsstrategie der unsicher-vermeidenden Personen kann vorübergehend funktional sein. In bestimmten Situationen kann es angemessen sein, die Kränkung durch eine ablehnende oder nicht zugewandte Umwelt zu leugnen oder zu verdrängen. Das stellte sich bei Kindern heraus, die durchschnittlich zwei Jahre vor der Erhebung eine Trennung und Scheidung ihrer Eltern erlebt hatten und deren Mütter sich in Beratung befanden.¹⁵ Allerdings kann das Unterdrücken von Ängsten und negativen Gefühlen bei zusätzlichen neuen Herausforderungen nicht immer erfolgreich bleiben. Eine ambivalente Bindungsstrategie ist weniger adaptiv bei Problembewältigungen, weil die Personen von dem Gefühl geleitet werden, nie genug Zuwendung,

¹⁴ Vgl. Gloger-Tippelt und König (2009).

¹⁵ Vgl. König (2007).

Anerkennung und Befriedigung zu bekommen, und in Beziehungen verwickelt sind. Bei Bindungsdesorganisation ohne eine Strategie der Emotionsregulierung fehlt diese Ressource in belastenden Situationen. Diese Personen sind verstärkt auf Unterstützung von außen angewiesen.

Für die frühe Kindheit wurde vielfach betätigt, dass sichere Bindung eine Ressource darstellt. Die Studien des Teams um Klaus und Karin Grossmann zeigten an deutschen Stichproben die Folgen einer sicheren Bindung, wie sie in dem Trennungs-Wiedersehensparadigma beobachtet werden können, beispielsweise mehr Konzentration im Spiel, selbständiges Managen von Konflikten im Kindergartenalltag, mehr prosoziales Verhalten und Empathie.¹⁶

Für die mittlere Kindheit konnten wir in einer Studie mit einer Düsseldorfer Stichprobe von Kindern beim Schuleintritt zeigen, dass Kinder mit sicherer Bindung in dem Geschichtenergänzungsverfahren erwartungsgemäß weniger Verhaltensprobleme aus Sicht der Mütter und Lehrerinnen zeigten. Verhaltensauffälligkeiten stellen bei Kindern und Jugendlichen eindeutige Entwicklungsbarrieren und frühe Vorläufer von psychischen Störungen dar. Sie sind „Beeinträchtigungen mit z. T. schwerwiegenden Konsequenzen für das individuelle Wohlbefinden und die alltägliche und soziale Funktionstüchtigkeit“¹⁷, wie es eine bundesweit repräsentative Studie formuliert. Verhaltensauffälligkeiten können spätere Störungen im Erwachsenenalter und Einschränkungen der Berufsmöglichkeiten zur Folge haben. Unsere Ergebnisse passen in dieses Bild. Kinder mit sicherer Bindungsrepräsentation im Geschichtenergänzungsverfahren zur Bindung (GEV-B) wiesen im Vergleich zu Kindern mit unsicherer Bindungsrepräsentation nach Fragebogenerhebungen bei Müttern und Lehrerinnen insgesamt ein geringer ausgeprägtes Problemverhalten, seltener Internalisierungsprobleme, wie Traurigkeit, sozialen Rückzug und Depression, sowie Externalisierungsprobleme, das heißt weniger aggressives Verhalten, auf. Der stärkste Unterschied im Sinne hoher statistischer Effekte ergab sich zwischen den Kontrastgruppen der sicheren und desorganisierten Bindung im GEV-B.¹⁸

Einen weiteren Beleg für die Wirkung sicherer Bindung als Ressource für seelische Gesundheit erbrachte eine Metaanalyse.¹⁹ Da das genannte Auswertungssystem zur Bindung in mehreren europäischen Ländern eingesetzt wurde, konnten wir aus insgesamt 22 Stichproben von N = 780 Kindern zwischen 3 und 10 Jahren die Verteilung der Bindungsgruppen zusammenfassen. Hier gingen 13 deutsche und 9 ausländische Stichproben aus der Schweiz und Spanien ein. Überwiegend handelte es sich um Kinder aus nicht-klinischen, also „normalen“ Gemeindestichproben wie unserer Düsseldorfer Stichprobe, um Kinder aus Köln, Bochum, München, Leipzig, zum Teil auch um Kinder aus klinischen Stichproben (aus Lausanne, Barcelona und wiederum Düsseldorf, Köln), bei denen jeweils unterschiedliche Risikofaktoren vorlagen (wie starke oder schwache Frühgeburtlichkeit, klinische Diagnosen wie Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitätsstörung, Scheidung der Eltern, sexueller Missbrauch in der Familie). Statistische Analysen mittels Cluster- und Korrespondenzanalysen zeigten, dass sich in Stichproben mit

¹⁶ Vgl. Grossmann (2004).

¹⁷ Hölling *et al.* (2007: 784).

¹⁸ Vgl. Gloger-Tippelt *et al.* (2007).

¹⁹ Vgl. Gloger-Tippelt *et al.* (2009).

Risikofaktoren deutlich mehr Kinder mit unsicheren (vermeidenden und ambivalenten) Bindungen und mit hoch unsicherer Bindungsdesorganisationen in den Geschichtenergänzungen fanden als in Stichproben ohne Risiko, die aus unausgelesenen Gemeindestichproben stammten. Auch für eine eingeschränkte Altersgruppe von Kindern zwischen 4,5 und 8,5 Jahren, für die das Verfahren validiert wurde, zeigte sich dieser Unterschied. Damit konnten wir ein Ergebnis, das kürzlich für Erwachsene und jugendliche Personen unter Verwendung des Bindungsinterviews für Erwachsene berichtet wurde (siehe Erläuterungen zu b), auch für die mittlere Kindheit belegen.

Zu b)

Bindung erwies sich auch als *Schutzfaktor für seelische Gesundheit im Erwachsenenalter*, wie holländische Kollegen auf der Grundlage von über 10.500 Interviews in einer Metaanalyse zeigten.²⁰ Personen mit sicherer Bindung – erfasst über das Bindungsinterview mit einer kohärenten, also autobiographisch-episodisch gut belegten Lebensgeschichte – wiesen weniger psychische Störungen auf. Bei Internalisierungsstörungen (wie beispielsweise die Borderline-Störung) fanden sich mehr Personen mit ambivalenter, das heißt mit eigenen Eltern noch verwickelter Bindung, bei Externalisierungsstörungen (antisoziale Persönlichkeitsstörung) mehr Personen mit entweder vermeidender oder ambivalenter Bindungsrepräsentation; beim Störungsbild Depressionen waren diese beiden unsicheren Bindungsgruppen überzufällig häufig. Eine posttraumatische Belastungsstörung lag häufiger vor bei unverarbeitetem Bindungsstatus mit unverarbeitetem Verlust nahestehender Personen oder Misshandlungserfahrung. Dieser Bindungsstatus entspricht der Desorganisation im Kindesalter.

Zu c)

Gut bestätigt ist auch ein dritter Befund: Die elterliche, konkret die mütterliche Bindungsrepräsentation im Erwachsenen-Bindungsinterview stimmt überzufällig häufig mit dem Bindungsverhalten der Kleinkinder und mit den Bindungsmustern in kindlichen Spielnarrativen der dargestellten Geschichten überein. Dies zeigte auch ein Heidelberger Längsschnitt über fünf Jahre. Er belegt, dass es eine *soziale Weitergabe oder Transmission* gibt und beinhaltet Folgendes: Mütter, die eine sichere Bindungsrepräsentation über ihre Erfahrungen in der Herkunftsfamilie aufwiesen, hatten auch Kinder, die in den Geschichten Vertrauen auf unterstützende Erwachsene darstellten. Mütter mit unsicheren Bindungsrepräsentationen, die selbst verstärkt Ablehnung in ihrer Kindheit erfuhren, hatten eher Kinder, die im Spiel gefühlunterdrückende, unsicher-vermeidende Narrative und Lösungen spielten.²¹ Es gibt international zahlreiche gleichartige Studien, die die Weitergabe des Bindungstyps von Müttern an ihre Kleinkinder belegen. Studien mit klinischen, belasteten Stichproben zeigen, dass Mütter mit hoch unsicherer Bindung (hervorgehoben durch traumatische Erfahrungen) überzufällig häufig Kinder mit Desorganisation der Bindung haben.²² Dieses Ergebnis ist hilfreich für Interventionen, die den Kreislauf unsicherer Bindungen durchbrechen.

²⁰ Vgl. Bakermans-Kranenburg und Van Ijzendoorn (2009a).

²¹ Vgl. Gloger-Tippelt *et al.* (2002).

²² Vgl. Lyons-Ruth und Jacobvitz (2008).

Mythen der Bindungsforschung zur mittleren Kindheit

Drei Thesen können als Mythen im Sinne von häufig wiederholten, aber nicht vollständig geprüften Thesen bezeichnet werden:

- a) Ist sichere Bindung in allen Altersgruppen die mit Abstand häufigste Bindungsgruppe?
- b) Gibt es tatsächlich keine Geschlechtsunterschiede in der Häufigkeit sicherer und unsicherer Bindungsgruppen über die Lebensspanne?
- c) Ist bei Interventionsmaßnahmen immer eine sichere Bindung das angemessene Therapieziel?

Zu a)

Ergebnisse an Kleinkindern in den USA haben die Erwartung aufgebaut, dass bei Unterscheidung von vier Bindungsgruppen 55 Prozent der untersuchten Normalstichproben im ersten Lebensjahr sichere Bindungen aufweisen und nur ein geringer Teil unsicherer Bindungen zu beobachten ist. Über Verteilungen der Kinder vom Vorschul- bis zum frühen Grundschulalter gibt es bisher keine Vergleiche. Bei Erwachsenen ohne Risiko, wozu nicht klinische nordamerikanische Mütter als Norm dienten, wurden 56 Prozent sichere Bindungen (bei Unterscheidung von vier Bindungsgruppen) festgestellt.²³ Daraus folgt die Frage, ob 55 Prozent sichere Bindungen die Orientierungsgröße für Altersgruppen in der Kindheit oder im Jugendalter darstellen? Mit Sicherheit wäre dies ein wünschenswert hoher Anteil.

In der genannten Metaanalyse der Bindungsverteilungen für Kinder zwischen 4,5 und 8,5 Jahren aus den 16 internationalen Stichproben ergab sich ein deutlich geringerer Anteil sicherer Bindungen.²⁴ Bei Aufteilung der gesamten klinischen und nicht-klinischen Stichproben in drei annähernd gleich stark besetzte Altersgruppen von 4,5 bis 5,5; von 5,5 bis 6,5 und von 6,5 bis 8,5 Jahren zeigte sich, dass die beiden Gruppen älterer Kinder, also Kinder ab 5,5 Jahren, einen konstanten Anteil von 38 Prozent sicheren Bindungsklassifikationen zeigten, 33 Prozent wiesen vermeidende Klassifikationen, 14 Prozent ambivalente und 15 Prozent desorganisierte Bindungen auf. Das sind deutlich weniger sichere Bindungen als vom Kleinkindalter her zu erwarten wäre (nämlich 55 Prozent). Mit Bezug auf die unter a) formulierte Frage wurde dies als Mythos bezeichnet.

Es stellt sich die Frage, warum doch relativ wenige sichere und auch eine hohe Zahl vermeidender Bindungen auftreten. Wie schon angesprochen, kann eine vermeidende Bindungsstrategie in bestimmten Situationen angemessen sein. Bei der zugrundeliegenden Erfahrung von Nichtbeachtung, Ablehnung oder Zurückweisung ist eine Unterdrückung negativer Gefühle adaptiv und schützt den Selbstwert, daher wird eine vermeidende Bindung auch als eine den Bedingungen angepasste „sekundäre Strategie“²⁵ bezeichnet.

Jugendliche aus Stichproben ohne Risiko wiesen nach der umfangreichen internationalen Studie mittels Bindungsinterview einen Anteil von 44 Prozent sicheren und

²³ Vgl. Bakermans-Kranenburg und Van Ijzendoorn (2009a).

²⁴ Vgl. Gloger-Tippelt *et al.* (2009).

²⁵ Vgl. Main (1990).

34 Prozent vermeidenden Bindungen auf.²⁶ Diese Verteilung weicht nicht so sehr von unseren Befunden zur mittleren Kindheit ab. Festzuhalten ist: Ein Anteil von 50 bis 60 Prozent sicherer Bindungen ist in Altersgruppen der mittleren Kindheit möglicherweise unrealistisch. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf.

Zu b)

Der zweite Mythos der Bindungsforschung beinhaltet die Abwesenheit von geschlechtsbezogenen Verteilungsunterschieden in den vier Bindungsgruppen. Unsere Sekundäranalyse der zusammengefassten Stichproben mit 608 Kindern aus 16 Stichproben erbrachte einen signifikanten Geschlechtereffekt ($\chi^2_3 = 23,3, p < .0001$)²⁷: In diesem Verfahren zur Geschichtenergänzung zeigen Mädchen mehr sichere Bindungen, Jungen eher vermeidende und desorganisierte Bindungen. Das widerspricht der mit Nachdruck vorgetragenen These „No gender differences across life span“²⁸. Hier gibt es Klärungsbedarf, denn auch andere Autoren fanden mit ihren Auswertungssystemen Geschlechtsunterschiede in diese Richtung.²⁹

Die Bindungstheorie postuliert, dass die Prozesse des Bindungsaufbaus und die Auswirkungen sicherer und unsicherer Bindungsmuster unabhängig vom Geschlecht sind. Entsprechend wurden geschlechterspezifische Sozialisationsprozesse und Bindung kaum zusammen untersucht. Betrachtet man aber Bindungsentwicklung und Geschlechterrollenentwicklung gemeinsam in ihrem Verlauf über die Lebensspanne, so machen unsere Ergebnisse durchaus Sinn. Bei Ein- bis Zweijährigen fanden sich keine unterschiedlichen Häufigkeiten von sicherem und unsicherem Bindungsverhalten bei Mädchen und Jungen zu den Bezugspersonen, auch nicht zu Mutter und Vater. Mütter und Väter verhalten sich auch in gleicher Weise feinfühlig zu ihren Töchtern und Söhnen. Für das Fürsorgeverhalten der Eltern spielt offenbar bei Kleinkindern das Geschlecht noch keine bedeutende Rolle. Auch lässt der Entwicklungsstand von Ein- bis Zweijährigen kaum eine mentale Repräsentation der Geschlechterrolle zu. Das ändert sich aber deutlich mit zunehmendem Alter: Spätestens ab vier Jahren erhält die *Geschlechterrolle* aus der Perspektive des Kindes eine herausragende Bedeutung, sie wird eine sehr *dominante Kategorie der sozialen Urteilsbildung*. Auch Hinweise zu unterschiedlichen Sozialisationspraktiken der Eltern werden ab dem Alter von zwei bis drei Jahren empirisch belegt, beispielsweise reden Eltern mit Mädchen verstärkt über Gefühle und ihre Entstehung.³⁰

Für die Jungen überlagert eine geschlechtstypische Sozialisation, das heißt eine Verstärkung männlicher Rollenorientierung mit Emotionsunterdrückung, eventuell feinfühliges Elternverhalten im Kindergartenalter, so dass Jungen eher eine unsicher-vermeidende Bindung entwickeln könnten. Hier werfen sozio-biologische, kognitive und weitere Theorien viele Fragen auf.

²⁶ Vgl. Bakermans-Kranenburg und Van Ijzendoorn (2009a).

²⁷ Gloger-Tippelt *et al.* (2009).

²⁸ Bakermans-Kranenburg und Van Ijzendoorn (2009b).

²⁹ Vgl. Pierrehumbert *et al.* (2009).

³⁰ Vgl. Pierrehumbert *et al.* (2009).

Zu c)

Der dritte Mythos betrifft mögliche Maßnahmen, die aus Ergebnissen über die relative Häufigkeit von unsicheren und hoch unsicheren Bindungen gefolgert werden können. Es wird in Frage gestellt, ob die Erarbeitung einer *sicheren Bindung* immer das angemessene erste Interventionsziel sein soll. Wenn festgestellt wurde, dass unsichere Bindungen bei Kindern häufiger mit Verhaltensauffälligkeiten und bei Erwachsenen stärker mit bestimmten Störungsbildern verbunden sind, dann stellen sich neue Herausforderungen für Prävention, Beratung und Therapie. Allerdings sind unsichere Bindungen für sich genommen noch nicht als pathologisch zu betrachten. Wie kann die Bindungstheorie und die Diagnostik von Bindungsunterschieden für die klinische Arbeit genutzt werden?

Hier sind zum einen entwicklungspsychologische Aspekte zu berücksichtigen (Unterscheidung zwischen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen), zum anderen spielt die Stärke des Problemverhaltens eine Rolle, was hier nur angedeutet werden kann. Generell gilt: Je jünger die Kinder, desto stärker muss die beratende, pädagogische, therapeutische Arbeit über die Eltern laufen. Kleinkinder sind noch auf externe, elterliche Regulation ihrer Gefühle angewiesen, während ältere Kinder, Jugendliche und Erwachsene diese zunehmend selbst regulieren können. Als universelle Maßnahme hat sich bei Säuglingen und Kleinkindern die Förderung feinfühligem Elternverhalten zur Stärkung der Bindungssicherheit bewährt, das heißt die Unterstützung der Eltern im Verstehen und angemessenen Reagieren auf die vom Kind kommunizierten Bedürfnisse. Je älter die Kinder sind, desto mehr sind die bis dahin aufgebauten Bindungen als sich verfestigende Persönlichkeitsmerkmale anzusehen. In jedem Fall sind die Bindungsmuster bei Erwachsenen schwerer zu verändern, wenn auch nicht absolut stabil.

Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich eine differentielle Zielrichtung beratender und therapeutischer Tätigkeit, wie König darstellte.³¹ Die unterschiedlichen Bindungsmuster sind nämlich dann in die konkrete Herangehensweise bei Interventionen so einzubeziehen, dass der Beratungserfolg erhöht wird. Die Bindungsqualität bestimmt, wie offen, engagiert und kooperativ die Personen im therapeutischen Prozess mitarbeiten. Auf der Grundlage einer validen Diagnostik der jeweiligen Bindungsrepräsentation ergeben sich dann Hinweise auf die Art der Emotionsregulation und auf die Ressourcen und Einschränkungen der behandelten Klienten/Zielpersonen. Differentielle bindungsorientierte Interventionsstrategien können folgendermaßen skizziert werden:

- Bei *sicherer Bindungsrepräsentation* bietet sich ein Vorgehen an, das die Eigenaktivität, emotionale Offenheit und Kooperation der Person im Zugang zu dem Problem und bei dessen Lösung stärkt.
- Bei *unsicher-vermeidender Bindungsrepräsentation* sollte zunächst die Strategie akzeptiert werden, bei der die Person ihre Bindungsbedürfnisse unterdrückt und ihre Autonomie betont. Interventionsziel ist dann eine vorsichtige Sensibilisierung für neue emotionale Erfahrungen, auch in der Elternrolle (beispielsweise durch Stärkung der elterlichen Feinfühligkeit).
- Bei *ambivalenter Bindung* ist aufgrund der Erfahrung von geringer Verlässlichkeit der nahestehenden Personen eine strukturierende Unterstützung erforderlich, so

³¹ Vgl. Gloger-Tippelt und König (2009).

dass der Zielperson eine klarere kognitive Einordnung ihrer übersteigerten Emotionen wie Angst, Hilflosigkeit oder Wut gelingen kann. Beide unsicheren, aber organisierten Bindungsstrategien haben adaptive Potentiale.

- Bei *Bindungsdesorganisation*, die häufig bei Kindern mit Vernachlässigung, Misshandlung oder sexuellem Missbrauch auftritt, sind sehr grundlegende Unterstützungen mit einer Reihe von ergänzenden Maßnahmen erforderlich. Hier liegen häufig Traumatisierung der Eltern oder auch der Kinder selbst vor. Bei Bindungsdesorganisation sind daher traumatherapeutische Vorgehensweisen relevant. Es ist wichtig, zuerst eine stabile und organisierte, wenn auch unsichere, vermeidende oder verwickelte, und ambivalente Bindungsstrategie herzustellen und nicht von Beginn an eine sichere Bindung anzustreben. Insofern kann eine einheitliche Vorgabe „sicherer Bindung“ als Interventionsziel auch einen Mythos darstellen.

Die ausgewählten, vorwiegend auf die mittlere Kindheit bezogenen Beispiele, bereits bestätigtes Wissen sowie die Überprüfung häufig aufgestellter Thesen zeigen das Anregungspotential des Bindungsansatzes für Forschung und Praxis und unterstreichen weiteren Forschungsbedarf.

Literatur

- AINSWORTH, M. D. S., M. C. BLEHAR, E. WATERS und S. WALL (1978). *Patterns of attachment: a psychological study of the strange situation*. Hillsdale, New Jersey.
- BAKERMANS-KRANENBURG, M. J. und M. VAN IJZENDOORN (2009a). „The first 10,000 Adult Attachment Interviews: distributions of adult attachment representations in clinical and non-clinical groups“, *Attachment and Human Development* 11, 223–263.
- BAKERMANS-KRANENBURG, M. J. und M. VAN IJZENDOORN (2009b). „No reliable gender differences in attachment across the lifespan“, *Behavioral and Brain Sciences* 32, 22–23.
- BOWLBY, J. (1969). *Attachment and loss: Volume 1: Attachment*. London. Deutsche Ausgabe (2006). *Bindung*. München.
- BOWLBY, J. (1988). *A secure base*. New York.
- BRAUN, K. und C. HELMEKE (2008). „Neurobiologie des Bindungsverhaltens: Befunde aus der tierexperimentellen Forschung“, in: L. AHNERT (Hrsg.). *Frühe Bindung, Entstehung und Entwicklung*. 2. Auflage. München, 281–296.
- BRETHERTON, I., D. RIDGEWAY und J. CASSIDY (1990). „Assessing working models of the attachment relationship: An attachment story completion task for 3-year-olds“, in: M. T. GREENBERG, D. CICHETTI und E. M. CUMMINGS (Hrsg.). *Attachment in the preschool years*. Chicago, 273–310.
- BRETHERTON, I. (2001). „Zur Konzeption innerer Arbeitsmodelle in der Bindungstheorie“, in: G. GLOGER-TIPPELT (Hrsg.). *Bindung im Erwachsenenalter*. 2. Auflage im Druck. Bern, 52–74.
- GLOGER-TIPPELT, G., B. GOMILLE, L. KÖNIG und J. VETTER (2002). „Attachment representations in six-year-olds: Related longitudinally to the quality of attachment in infancy and mothers' attachment representations“, *Attachment and Human Development* 4, 318–339.
- GLOGER-TIPPELT, G., L. KÖNIG, K. ZWEYER und O. LAHL (2007). „Bindung und Problemverhalten bei fünf und sechs Jahre alten Kindern“, *Kindheit und Entwicklung* 16, 209–219.
- GLOGER-TIPPELT, G. und L. KÖNIG (2009). *Bindung in der mittleren Kindheit. Das Geschichtenergänzungsverfahren zur Bindung 5-8-Jähriger Kinder*. GEV-B. Weinheim.

- GLOGER-TIPPELT, G., G. KAPPLER und L. KÖNIG (2009). *Narratives of attachment in children from clinical and non clinical samples – distributions of attachment groups and gender-specific effects*. Vortrag bei der *International Attachment Conference*, 2.–4. Oktober 2009, Barcelona.
- GRAWE, K. (2004). *Neuropsychotherapie*. Göttingen.
- GROSSMANN, K. und K. E. GROSSMANN (2004). *Bindungen – das Gefüge psychischer Sicherheit*. Stuttgart.
- HERWIG, H. (2008). „Goethe, die Frau und das (getötete) Kind: Überlegungen zum Erlkönig, zum Urfaust und zu den Wahlverwandschaften“, in: M. TVRDIK und A. STĀSKOVÁ (Hrsg.). *Goethe Dnes, Goethe heute*. Frankfurt am Main, 89–123.
- HÖLLING, H., M. ERHART, U. RAVENS-SIEBERER und R. SCHLACK (2007). „Verhaltensauffälligkeiten bei Kindern und Jugendlichen“, *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 50, 784–793.
- KÖNIG, L. (2007). *Bindung bei sechsjährigen Kindern aus Einelternfamilien*. Saarbrücken.
- LYONS-RUTH, K. und D. JACOBVITZ (2008). „Attachment disorganization: Genetic factors, parenting contexts, and developmental transformation from infancy to adulthood“, in: J. CASSIDY und P. SHAVER (Hrsg.). *Handbook of attachment*. 2. Auflage. New York, 666–697.
- MAIN, M. (1990). „Cross Culture Studies of Attachment Organization: Recent Studies, Changing Methodologies, and the Concept of Conditional Strategies“, *Human Development* 33, 48–61.
- MAIN, M. (2001). „Aktuelle Studien zur Bindung“, in: G. GLOGER-TIPPELT (Hrsg.). *Bindung im Erwachsenenalter*. 2. Auflage im Druck. Bern, 1–52.
- PIERREHUMBERT, B., M. P. SANTELICES, M. IBAÑEZ, M. ALBERDI, B. ONGARI, I. ROSKAM, M. STIEVENART, R. SPENCER, A. F. RODRIGUES und A. BORGHINI (2009). „Gender and attachment representations in the preschool years: Comparisons between five countries“, *Journal of Cross-Cultural Psychology* 40, 543–565.
- VAN IJZENDOORN, M. H., C. SCHUENGEL und M. J. BAKERMANS-KRANENBURG (1999). „Disorganized attachment in early childhood: Meta-analysis of precursors, concomitants, and sequelae“, *Development and Psychopathology* 11, 225–249.

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät

Dekanat



Univ.-Prof. Dr. Bernd Günter
Dekan



Univ.-Prof. Dr. Guido Förster

Prodekan



Univ.-Prof. Dr. Horst Degen

Studiendekan
(seit 17. März 2010)



Prof. Dr. Bernd Günter

Bernd Günter wurde 1946 in Herford (Westfalen) geboren.

Nach dem Wirtschaftswissenschaftlichen Studium in Münster und Bochum übernahm er von 1989 bis 1991 die Professur für allgemeine Betriebswirtschaftslehre an der Freien Universität Berlin und die Leitung des Weiterbildenden Studiums Technischer Vertrieb.

Seit 1991 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 1998 bis 2000 sowie seit Oktober 2009 ist er Dekan der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Bernd Günter ist Gesellschafter und Mitbegründer der Düsseldorf Business School GmbH sowie Mitglied des Fachbeirats Technischer Vertrieb im Verein Deutscher Ingenieure (VDI).

Seine Schwerpunkte in Lehre, Forschung und Weiterbildung sind Business-to-Business-Marketing/Technischer Vertrieb, Kundenmanagement, Dienstleistungsmarketing, Kulturmanagement sowie Theater- und Museums-Marketing.

Zuletzt veröffentlichte er unter anderem:

Bernd Günter und Andrea Hausmann (2005). *Marketing-Konzeptionen für Museen*. Hagen.

Bernd Günter und Sabrina Helm (Hrsg., 2003). *Kundenwert*. Wiesbaden.



Dr. Nadine Müller

Studium der Kunstgeschichte, Medienwissenschaften und Pädagogik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Im Zeitraum von 2002 bis 2004 studienbegleitendes Volontariat im Deutschen Glasmalerei-Museum Linnich. Von 2006 bis 2008 Promotionsstipendium der Studienstiftung des Deutschen Volkes Bonn während der interdisziplinären Promotion zum Thema „Kunst & Marketing. Selbstvermarktung der Düsseldorfer Malerschule und das Düsseldorfer Vermarktungssystem 1826–1860“. Promotion 2009. Galerie-Assistentin in der Galerie Ludorff Düsseldorf (2008–2009). Seit 2005 Projektkoordinatorin im Forschungsprojekt „ART-RESEARCH & Internationale Künstler- und Ausstellungsdatenbank“ am Institut für Kunstgeschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und seit Wintersemester 2009 dort Wissenschaftliche Mitarbeiterin mit der Zuständigkeit für den Masterstudiengang Kunstgeschichte mit Schwerpunkt Kunstvermittlung in Museum und Kunsthandel.

NADINE MÜLLER und BERND GÜNTER (Dekan)

Kunstvermittlung und Marketing für Kunst – ein interdisziplinäres Fachgebiet

Die Wertschöpfungskette Kunst und Kunstvermittlung

Künstlerische und kulturelle Aktivitäten können als Betätigungen verstanden werden, die einen Nutzen für den Künstler beziehungsweise den kulturell tätigen Akteur erzeugen. Sie sind aber in vielen Fällen nicht nur für diese Akteure gedacht, sondern ein Angebot für andere, für bestimmte Adressaten, für ein Publikum oder für „die Öffentlichkeit“. Diese künstlerischen und kulturellen Aktivitäten können dann als Leistungen, auch als Dienstleistungen interpretiert werden. Sie setzen sich selbstverständlich aus verschiedenen künstlerischen und ästhetischen Elementen zusammen, sie mögen auch einen Bildungscharakter haben, sie implizieren soziologische Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Effekte und sie haben ökonomische Vorbedingungen und Auswirkungen.

Wenn künstlerische Aktivitäten oder Leistungen der Kunstwelt und Kunstgeschichte auf der einen Seite angeboten oder dargeboten werden und auf der anderen Seite nachgefragt, besucht oder rezipiert werden, kann man von einem Markt sprechen, von Tauschvorgängen, auch wenn sie nichts mit einem Preis oder mit materiellem Eigentumswechsel zu tun haben.

Bei künstlerischen Aktivitäten – wie in allen anderen Situationen – entsteht so eine wertverändernde Kette. Die „Produktion“ von künstlerischen Leistungen schafft materielle und/oder immaterielle Werte, die auf weiteren Stufen verändert, also auch erhöht beziehungsweise verstärkt oder vermehrt werden können – etwa durch Ausstellung, durch Weiterverkauf, durch Zitieren, durch Sammeln, durch institutionelle Reorganisation oder Ähnliches. Im Verlaufe dieser Wertkette oder Wertschöpfungskette können zwischen der künstlerischen Produktion und der (End-)Rezeption eine oder mehrere Stufen der Kunstvermittlung stehen. Die Akteure auf diesen Stufen sind in der Lage, materielle oder ideelle Werte zu addieren oder zu verändern – oder auch zu vernichten. Die Kunst vermittelnden Akteure stehen im Mittelpunkt der Überlegungen in diesem Beitrag und im Mittelpunkt der universitären Aktivitäten der Autoren und ihres Umfeldes.

Kunst vermittelnde Akteure üben eine dem Marketing ganz ähnliche Funktion aus, teilweise sogar eine „vermarktende“ Funktion. Dabei wird Marketing nicht einfach als Werbung oder Marktforschung interpretiert, sondern als „Handeln auf Märkten“, als Agieren und Reagieren in (Markt-)Transaktionen. Marketing als „marktorientierte Führung eines Betriebes“ oder als „Management von Wettbewerbsvorteilen“ lässt sich formal durchaus auf die Wertschöpfungskette Kunst und Kunstvermittlung anwenden, wenn auch nicht im Maßstab 1:1. Marketing ist – nach einer sehr allgemeinen Definition – darauf gerichtet, „für Adressaten/Zielgruppen zufriedenstellende Werte zu

schaffen“. In diesem Sinne sind Museumspädagogen und Kulturmarketing-Experten also zumindest natürliche Verbündete.

Zu den Akteuren der Kunstvermittlung gehören im Kern folgende Gruppen, deren wichtigste Zielsetzungen und Interessen im Abschnitt „Ziele, Erscheinungsformen und Berufsfelder der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst“ näher skizziert werden:

- in bestimmten Situationen die Kunstproduzenten selbst (Selbstvermarktung findet etwa im Falle eines Atelierversauchs, eines Verkaufs an Kunsthändler, einer „Produzentengalerie“ oder im Falle der Auktion durch den Künstler selbst statt, wie beispielsweise durch Damien Hirst im September 2008)
- Kunsthändler, Galeristen, Kunstmessen und Auktionshäuser
- Museen, Ausstellungshäuser, Kunstvereine und deren Personal
- Bildungsinstitutionen und -akteure
- Akteure im Kulturtourismus
- Berater („Art Consultant“)
- Medien und Berichtersteller
- in besonderen Fällen Kunstversicherer und ähnliche Berufsbilder
- in bestimmten Situationen auch Sammler und andere Rezipienten

Am Ende der Wertschöpfungskette Kunst und Kunstvermittlung steht letztlich der Rezipient. Es kann sich bei ihm um den Kunstsammler, die ankaufende Institution, den Museums- beziehungsweise Ausstellungsbesucher oder andere handeln. Selbstverständlich können als Rezipienten auch die Akteure des Kunstbetriebs selbst in Erscheinung treten. Auf sie als Zielgruppe sind in diesen Fällen die jeweiligen Vermittlungsaktivitäten ausgerichtet. Damit der Prozess des Vermittelns erfolgreich ablaufen kann, ist eine Denkrichtung vom Adressaten (Kunden) aus zwingend notwendig. Seien es didaktische/lernpsychologische Ansätze, die beinhalten, dass Stoff lerngerecht (also für den Lernenden aus der Sicht des Lernenden und von seinen Bedürfnissen ausgehend) aufbereitet sein muss, oder letztendlich die Marketingspezialisten, die darauf verweisen, dass zur Generierung von Wettbewerbsvorteilen Kundenorientierung die Basis bildet.¹ Sie alle weisen in die gleiche Richtung. Der mit den Kunstvermittlern interagierende Rezipient mit seinen Bedürfnissen, Fragen, Interessen, Problemen und Wünschen muss zumindest beachtet werden oder gar im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen.² Hierfür gilt es zu sensibilisieren – gerade bereits im Prozess der Ausbildung zukünftiger Kunstvermittler.

Die skizzierte Wertschöpfungskette kann unterschiedliche Wege nehmen, gerade auf den „Zwischen“stufen des Kunsthandels und der pädagogischen Vermittlung. Sie kann von unterschiedlichen Interessenten angestoßen und von unterschiedlichen „Stakeholdern“ beeinflusst werden. Insbesondere können von den Akteuren auf den jeweiligen Wertschöpfungsstufen unterschiedliche Zielgruppen als Adressaten angesprochen werden. Dabei wäre auf Multiplikator-Rollen besonders zu achten – und in jüngster Zeit

¹ Vgl. beispielsweise Günter und Hausmann (2009) im Kapitel „Wettbewerbsvorteile und Besucherorientierung“.

² Vgl. Klein (2008: 93 f.).

auch jede Vermittlungsaktivität, in der digitale Kommunikation und Medien eingeschaltet sein können. In jedem Falle hat eine systematische Durchdringung des Themas Kunstvermittlung die Beziehungen zwischen den Akteuren auf den genannten Wertschöpfungsstufen zu analysieren und Gestaltungselemente dieser Beziehungen zu fokussieren.

Ziele, Erscheinungsformen und Berufsfelder der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst

Die Ziele der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst sind grundsätzlich so vielfältig wie die Gebiete, in denen Vermittlungstätigkeiten im Kunstbereich zum Einsatz kommen. Es stellt sich die Frage, welche Ziele Institutionen oder einzelne Personen in diesem Bereich konkret anstreben. Im Folgenden wird dazu eine Zusammenstellung und Gliederung sowohl der Akteure als auch ihrer Aufgaben und der damit verbundenen Ziele im Bereich der Kunstvermittlung (ökonomische Ziele bleiben dabei außen vor) erarbeitet. Diese Auflistung strebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit an, jedoch möchte sie veranschaulichen, wie vielfältig die Ziele der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst sind, dass ihnen letztendlich jedoch eine gemeinsame Denkhaltung zugrunde liegt und welche Anforderungen an Personen (und dem zufolge auch an die entsprechenden Ausbildungseinrichtungen wie Universitäten) gestellt werden, die in diesem Bereich professionell tätig sein wollen.

Eine strukturierte Gliederung des Kunstbetriebs und seiner Teilnehmer war bereits Thema diverser Abhandlungen.³ Dirk Boll teilte 2009 die Gruppe der Kunstvermittler in kommerzielle und inhaltliche Kunstvermittler ein:

Die kommerziellen Vermittler der Ware Kunst – (Galerie-)Handel und Auktion – haben ihre Entsprechung in den inhaltlichen Kunstvermittlern. Im Sinne der Tradierung kultureller Werte und der Schaffung gesellschaftlicher Identität ist dies das Museum. In dem Maß, in dem sich Kunst und Kultur über den gesellschaftlichen Diskurs definieren, sind die Vermittler die Medien, die Kunstkritiker und -wissenschaft.⁴

Auch wenn bei einer solchen Einteilung der Hinweis auf Überschneidungen und hybride Grenzen nicht fehlen darf (auch Museen verfolgen beispielsweise mit Eintrittsgeldern kommerzielle Ziele und Händler unter anderem durch den Aufbau junger Künstler inhaltliche Vermittlungsarbeit), ist diese Einteilung zur Übersicht hilfreich und wird in diesem Beitrag mit dem Zusatz „primär inhaltlich“ beziehungsweise „primär kommerzi-

³ Christophersen (1995: 12 ff.) zählt beispielsweise innerhalb ihrer Kunstmarktgliederung (drei Gruppen: Produzenten, Vermittler beziehungsweise Anbieter und Nachfrager) zu der für diesen Textbeitrag relevanten Gruppe der Vermittler Kunsthandels- und Kunstauktionsunternehmen sowie Art Consultants; Boll (2009) gruppiert die Kunstvermittler in kommerzielle (Handel, Auktion, Berater, Sachverständige und Detektive) und inhaltliche Vermittler (Museen, Berichterstattung und Sammler). Auf seine Ausführungen wird im vorliegenden Beitrag noch näher eingegangen; Brunsiek (2003: 123 ff.) beschäftigt sich ausschließlich mit den Kunstvermittlern und unterscheidet innerhalb dieser Gruppe als Vermittler Künstler, Kunsthistoriker, Kritiker, Kuratoren/Museumsangestellte, Galeristen/Kunsthandel und Lehrer. Als Vermittlungsorte bezeichnet sie virtuelle Welten, traditionelle Ausstellungsorte, kunstfremde Orte und Schule/Universität/Akademie (127 ff.); Köpler (2004: 17 f.) hingegen trennt zwischen dem Kunstmarkt mit den Akteuren Galerie, Kunsthandel, Auktionsunternehmen und dem öffentlichen Kunstbetrieb mit den Museen und Kunsthallen. Künstler und Kunstkritik sieht er als eigene Kräfte.

⁴ Boll (2009: 15).

ell“ aufgegriffen. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang auch der Hinweis von Boll, dass innerhalb des Kreises der Kunstvermittler Mischformen existieren, so gibt es zum Beispiel Händler, die auch als Auktionatoren oder Sammler tätig sind.⁵ Bolls Einteilung wird hier insofern abgewandelt, indem noch weitere Akteure im Hinblick auf die Kunstvermittlung aufgenommen und alle in die bereits thematisierte Wertschöpfungskette der Kunst verortet werden (Abb. 1).

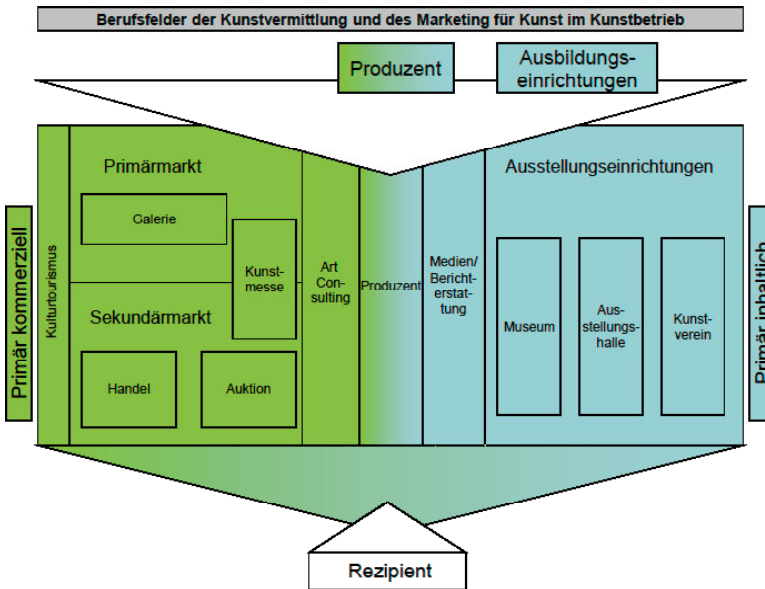


Abb. 1: Berufsfelder der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst im Kunstbetrieb (eigene Darstellung)

Der am Ausgangspunkt stehende Künstler nimmt in zweifacher Hinsicht eine Doppelrolle ein: Grundsätzlich arbeitet er inhaltlich, möchte Werke aus seinem inneren kreativen Impetus heraus schaffen und sieht das Kunstwerk unter anderem als Mittel der Selbstverwirklichung.⁶ Dennoch besteht in der Regel die Notwendigkeit zu ökonomischen Überlegungen, das heißt, die geschaffenen Werke sollen unter Umständen auch Abnehmer finden, damit sich der Künstler im Optimalfall darüber finanzieren kann.⁷ Dies bedeutet für den Künstler als Produzenten, seine Kunstwerke den potentiellen Rezipienten zu vermitteln, die Botschaft des eigenen Werkes näher zu bringen und die Rezipienten für das jeweilige Werk zu begeistern. Hinzu kommt, dass gerade in der zeitgenössischen Kunst ein Trend zur Partizipation deutlich wird: Angela Ziesche führt aus, dass der „Betrachter [...] nicht mehr länger als der interessierte und gebildete, aber passive Genießer gedacht, sondern als aktiv Handelnder in das Werk miteinbezogen“ wird.⁸ Künstler verfolgen teilweise künstlerische Strategien, die „Kunstvermittlung als

⁵ Vgl. Boll (2009: 40).

⁶ Vgl. dazu Christophersen (1995: 13).

⁷ Vgl. zum Thema Dangel und Piorkowsky (2006).

⁸ Ziesche (2003: 48 f.).

Bestandteil des Werkes unterschiedlich inszenieren und damit unterschiedliche Erwartungen an die Haltung des Betrachters stellen.“⁹

Neben dem Künstler stehen die Ausbildungs- und Weiterbildungseinrichtungen wie Universitäten, Fachhochschulen und Akademien. Ihr Ziel ist im Hinblick auf die Kunstvermittlung einerseits die Qualifizierung und Ausbildung des Nachwuchses, also zukünftiger Künstler, Kunstvermittler und Kuratoren. Andererseits tragen sie durch eigene Forschung in diesem Bereich und die Publikation der Ergebnisse zum Diskurs über die Kunst und ihre Vermittlung bei.

Ausgebildete Kunstvermittler dringen beruflich in das weite Feld der außeruniversitären Kunstvermittlung ein. Betrachtet man zuerst den primär kommerziellen Bereich, sind Fähigkeiten der Vermittlung sowohl im Primärmarkt – hier verkauft beispielsweise der Galerist in Zusammenarbeit mit dem Künstler dessen Werke meist erstmalig – als auch im Sekundärmarkt – dem so genannten Wiederverkaufsmarkt – gefragt.¹⁰ Sigrun Brunsiek konstatiert zu Recht: „Kauf und Verkauf stellen eine Möglichkeit dar, abseits von öffentlichen Subventionen der Kunst nahezukommen, ein enges Verhältnis zu ihr zu entwickeln und sind somit als Vermittlungsleistung zu werten. Es bieten sich Chancen, Projekte und Ideen zu realisieren, die in einem reinen Museumsbetrieb nicht möglich wären.“¹¹ Galeristen haben in der Regel das Ziel den Aufbau von Künstlern zu betreiben, die sie vertreten.¹² Dies heißt, sie „handeln vorrangig mit zeitgenössischer oder moderner Kunst“¹³. In selbstständig organisierten Ausstellungen in den eigenen Räumlichkeiten oder durch Präsentationen auf Messen machen sie ihre Adressaten (Kunden) mit den neuen Kunstwerken bekannt und vertraut und positionieren die Künstler so kontinuierlich. Im Sekundärmarkt versuchen Kunsthändler und Auktionshäuser im Idealfall Transparenz im Markt zu schaffen, indem sie Angebot und Nachfrage für den Wiederverkauf zusammenführen. Zunächst zu den Kunsthändlern: Sie handeln meist mit im Markt bereits arrivierten Kunstgegenständen, Sammlungsstücken und Antiquitäten – sie konzentrieren sich nicht vorwiegend auf die zeitgenössische oder moderne Kunst – und betreiben nicht immer eigene Ausstellungsräumlichkeiten.¹⁴ In Bezug auf die Rezipienten ist als inhaltliches Ziel der Vermittlung sowohl für Galeristen als auch für Kunsthändler das von Christophersen bezeichnete „idealistische“ Ziel, in der Öffentlichkeit „das Kunstverständnis zu wecken bzw. zu beleben“¹⁵, zu nennen. Bei Kunstauktionen werden Kunstgegenstände, Sammlungsstücke und Antiquitäten zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort versteigert. Der Auktionator agiert bei dieser Veranstaltung „als Vermittler zwischen den Einlieferern als Verkäufer und den potentiellen Käufern der angebotenen Ware, ohne dass diese Parteien direkt miteinan-

⁹ Ziesche (2003: 50). Ein äußerst spannendes Konzept künstlerischer Kunstvermittlung führte die Künstlerin Mona Jas in ihrem Projekt ‚Mission: possible‘ im Rahmen ihres Kunstvermittlungsstipendium 2008–2010 in der Neuen Gesellschaft für Bildende Kunst in Berlin durch. Siehe dazu <http://www.ngbk.de> (11.12.2010).

¹⁰ Vgl. hinsichtlich der Unterscheidung von Primär- und Sekundärmarkt Boll (2009: 15).

¹¹ Brunsiek (2003: 125).

¹² Einen guten Einblick in die Charakteristika von Galerien bietet der Bundesverband Deutscher Galerien und Editionen e. V. in seinen Voraussetzungen für eine Mitgliedschaft.

¹³ Christophersen (1995: 14).

¹⁴ Für Informationen zu den Anforderungen an Kunsthändler siehe die Satzung des Bundesverbandes Deutscher Kunst- und Antiquitätenhändler.

¹⁵ Christophersen (1995: 15).

der Kontakt aufnehmen.¹⁶ Boll verweist in diesem Kontext auf den ungeschriebenen Ethos der Kunstvermittlung, dass Auktionatoren bei Kunstwerken nationaler oder regionaler Bedeutung versuchen sollten, diese im Vorfeld der Auktion an Institutionen zu vermitteln, die es – qua ihres Auftrags – für die Allgemeinheit und Öffentlichkeit bewahren, zugänglich machen und vermitteln werden (beispielsweise Bibliotheken oder Museen).¹⁷

Eine konzentrierte Plattform sowohl für den Erst- als auch für den Wiederverkauf bilden die Kunstmessen, auf denen eine Vielzahl von Galeristen und Kunsthändlern den Rezipienten für einen begrenzten Zeitraum aktuelle Werke präsentiert. Der direkte Vergleich der Angebote ist somit ohne lange Wege möglich, zudem kann der Besucher weiterführende Informationen durch das persönliche Gespräch mit den Anbietern oder durch so genannte *Art Walks* erhalten.

Der Art Consultant steht als Kunstberater sowohl privaten Sammlern als auch Unternehmenssammlungen bei der Akquise von Kunst und häufig auch bei der konzeptionellen Zusammenstellung einer Sammlung zur Seite. „Vertreter dieses Berufsstandes sehen sich gern als objektive und, wenn sie keine finanziellen Interessen an einem Geschäft haben, als wertneutrale Vermittler.“¹⁸

Der Bereich Kulturtourismus umfasst „alle Arten von Reisen, bei denen überwiegend kulturelle Aktivitäten im Mittelpunkt stehen“¹⁹. Axel Dreyer unterscheidet acht Formen des Kulturtourismus: Studienreisen, Sprachreisen, Eventreisen, Musical-/Theaterreisen, Städtereisen, Besuch touristischer Straßen/Themenrouten, spezielle Kulturreisearten wie Museums- oder Archäologiereisen und kulturell motivierte Tagesreisen.²⁰ Sie alle haben das Ziel, den Besuchern die kulturelle Produktion beziehungsweise das kulturelle Erbe einer Stadt, einer Region oder eines Landes im Rahmen der Freizeitgestaltung zu vermitteln.

Betrachtet man die Akteure und Ziele des primär inhaltlich ausgerichteten Sektors der Kunstvermittlung, so nehmen hier die Ausstellungsinstitutionen einen großen Platz ein. Die drei dominanten Einrichtungstypen sind Museen (sie verfügen über eigene Sammlungen), Ausstellungshallen (Häuser ohne eigene Sammlungen, die sich in der Regel auf die Organisation von Ausstellungen konzentrieren) und Kunstvereine (sie haben sich besonders der Förderung und Präsentation zeitgenössischer Kunst verschrieben und vermitteln durch Vorzugs- oder Jahresgaben Kunstwerke an ihre Mitglieder). Viele dieser Einrichtungen verfügen über eine eigene Abteilung für Museumspädagogik beziehungsweise für Bildungs- und Vermittlungsarbeit, deren Ziele in Abstimmung mit dem jeweiligen Organisationszweck (jenseits der reinen Zugänglichkeit der Kunstwerke) unter anderem in der ästhetischen und kulturellen Bildung sowie Vermittlung gesellschaftlicher Identität liegen können und die sich allgemein in diesem Kontext mit der zielgruppenspezifischen Aufbereitung von Inhalten, Themen und Fragestellungen beschäftigen.²¹ Für die Kunstvermittlungstätigkeiten dieser Abteilungen haben der

¹⁶ Christophersen (1995: 21).

¹⁷ Vgl. Boll (2009: 39).

¹⁸ Boll (2009: 41).

¹⁹ Dreyer (2008: 97).

²⁰ Vgl. Dreyer (2008: 98 f.).

²¹ Zum Thema Kulturelle Bildung siehe Kunz-Ott, Kudorfer und Weber (2009).

Deutsche Museumsbund e. V. und der *Bundesverband Museumspädagogik e. V.* in Zusammenarbeit mit dem *Österreichischen Verband der KulturvermittlerInnen im Museums- und Ausstellungswesen* und *Mediamus – Schweizerischer Verband der Fachleute für Bildung und Vermittlung im Museum 2008* Qualitätskriterien für Museen im Bereich Bildungs- und Vermittlungsarbeit erstellt.²²

Die Kunst-Berichterstattung in den Medien (in Fach- oder Tages-Presse, Zeitschriften, TV oder Online-Ressourcen) schafft Transparenz im Markt und bietet einen kritischen Inhaltsdiskurs zu und über Kunst. Boll verweist darauf, dass in Bezug auf den Kunstmarkt die Berichterstattung „[...] als ernstgenommene Instanz zur ‚Überwachung‘ der Qualität durch Hervorhebung der ‚guten‘ Werke und Künstler erfahren“²³ wurde. Somit kann Berichterstattung – ebenso wie Galerien – grundsätzlich eine Gatekeeper-Funktion einnehmen. An dieser Stelle sind selbstverständlich auch die wissenschaftlichen Auseinandersetzungen der Mitarbeiter von Ausstellungseinrichtungen in Form von Ausstellungskatalogen und der universitären Wissenschaftler zu nennen – wobei letztere häufig stärker auf ein Fachpublikum ausgerichtet sind.

Die Mehrzahl der Akteure der Kunstvermittlung und des Marketing für Kunst haben sich diesem Bereich autodidaktisch oder durch Fortbildungen (die aber in der Regel einseitig fachbezogen sind – also nur kunstwissenschaftlich, pädagogisch oder betriebswirtschaftlich) genähert. Daraus können sich Defizite ergeben, die im folgenden Abschnitt thematisiert werden.

Defizite und Perspektiven in Kunstvermittlung und Marketing für Kunst

Die Diskussion um ökonomische Zusammenhänge im Kunstbetrieb ist in den letzten Jahren erheblich belastet durch oft nur begrenzte Kooperationswilligkeit von Ökonomen und Nicht-Ökonomen sowie durch eine generelle Debatte um die so genannte „Ökonomisierung“ unserer Gesellschaft, die angeblich weit oder zu weit gediehen sei. Zum letzteren ist anzumerken, dass eine Kunst, die nicht nur Selbstverwirklichung des Künstlers meint, sondern in einem gesellschaftlichen Kontext stattfindet und sich dort ihre Adressaten und Wirkungen sucht, stets auch in ökonomische Bezüge, Inputs und Outputs, eingeflochten ist. Dass sie dabei, mehr oder weniger gewichtet, auch ökonomische Ziele hat, ist eher unbedeutend, so lange ökonomische Rahmen- und Nebenbedingungen hinzutreten.

Im Bereich der Kunstvermittlung – im weitesten Sinne – stellen wir heute eine Reihe von weiteren Defiziten und Erschwernissen fest.

Da mischen sich pädagogisch fundierte Ansätze wie etwa die Museumspädagogik (wie auch unter anderen der Theaterpädagogik) mit solchen der Marktorientierung (etwa im Kunsthandel und im Auktionswesen). Konsequente Stakeholder- und Zielgruppenansätze werden nur sporadisch eingesetzt. So fehlen zum Beispiel oft die systematische Bearbeitung und Beeinflussung von Multiplikatoren. Da werden auf der einen Seite inhaltlich substanzvolle Angebote gemacht, aber Berührungsängste, Schwellenängste, Stolpersteine organisatorischer Art und Servicemängel nicht abgebaut. Zur

²² Diese sind online zugänglich unter <http://www.museumspaedagogik.org> (11.12.2010).

²³ Boll (2009: 55).

Beseitigung dieser – an personelle Kapazitäten und deren Eigenschaften und Fähigkeiten gebundenen – Defizite gibt es nur partiell genügend Aus- und Weiterbildungsangebote. Ausbildungsgänge mit dem Titel „Kulturmanagement“ sind großenteils zu breit oder zu allgemein, um hier Abhilfe zu schaffen. Eine Reihe speziellerer Angebote wie etwa der Weiterbildende Studiengang Museumsmanagement an der Freien Universität Berlin schließen hier eine Lücke. Bedauerlicherweise gibt es in Nordrhein-Westfalen das Weiterbildungsprogramm des Rheinischen Archiv- und Museumsamtes nicht mehr. Umso wichtiger ist es, die bestehenden Lücken in Qualifizierung und Professionalisierung anderweitig zu schließen.

Es kann festgehalten werden:

- Es gibt enormen Nachholbedarf in systematischer, zumindest marketingähnlicher Vermittlungsaktivität.
- Die Brücke zwischen unterschiedlichen inhaltlich oder formal betroffenen Fachgebieten wie beispielsweise Kunstgeschichte, Theaterwissenschaft, Sozialpsychologie, Management und Marketing sollte mit Ziel einer engeren Kooperation geschlagen werden.
- Es sind – vor dem Hintergrund der wissenschaftlich-systematischen Aufgaben *alle* Bereiche der Hochschulaktivität betroffen: Lehre (Erstausbildung), Weiterbildung, Forschung und beratende Aktivitäten.

Qualifizierung und Profilierung – der Masterstudiengang Kunstgeschichte mit Schwerpunkt Kunstvermittlung

Konzeption und Ziel

In der Diskussion um die Frage qualifizierter Kunstvermittler besteht schon seit einigen Jahren die Forderung nach einer adäquaten Ausbildung an den Hochschulen.²⁴ Dieser Forderung kommt eine deutschlandweit bisher einzigartige Kooperation zwischen der Philosophischen Fakultät und der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf entgegen, die seit dem Wintersemester 2008/2009 besteht: Der Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre (insbesondere Marketing) und das Institut für Kunstgeschichte haben unter der Leitung von Univ.-Prof. Dr. Andrea von Hülsen-Esch und Univ.-Prof. Dr. Bernd Günter gemeinschaftlich einen interfakultären Studienschwerpunkt entwickelt. In diesem Schwerpunkt werden Studierende der Betriebswirtschaftslehre und der Kunstgeschichte zusammengeführt und ausgebildet. Die konzeptionelle Grundlage bildet dabei jedoch gerade das Festhalten an der umfassenden wissenschaftlichen Ausbildung im jeweiligen Fach, zu der dann im Schwerpunkt das interdisziplinäre Fachgebiet hinzukommt.

Von kunsthistorischer Seite kann zu jedem Wintersemester eine limitierte Anzahl Studierender (aktuell zehn Personen) den wissenschaftlich orientierten Master-Studiengang Kunstgeschichte mit dem Schwerpunkt *Kunstvermittlung (in Kunsthandel und Museum)* belegen. Dadurch wird ein universitäres und berufsqualifizierendes Angebot geschaffen, mit dem sich Studierende – über den Erwerb von umfassenden fach-

²⁴ So spricht beispielsweise Hoppe-Sailer (2003: 11) von einem Desiderat bezüglich der Reflexion des Tätigkeitsfeldes Kunstvermittlung in universitären Curricula.

lichen Kenntnissen und wissenschaftlichen (thematischen und methodischen) Spezialisierungen hinaus – während des Studiums auf die wissenschaftliche Praxis und das außeruniversitäre Berufsleben vorbereiten können. Dies bedeutet konkret, es werden Kunsthistoriker PLUS ausgebildet: Zusätzlich zum regulären Masterstudium werden die Studierenden in festgelegten Veranstaltungen im fachübergreifenden Wahlbereich an grundlegende Fragen der Kunstgeschichte und des aktuellen Umgangs mit Kultur und Kunst unter verschiedenen, heute relevanten Perspektiven der Betriebswirtschaft, der Medienkultur, der Vermittlungstechniken, der Museologie, des Curating, des Umgangs mit Netzwerken des Kunstbetriebs und der Didaktik herangeführt. Dazu werden Grundkenntnisse vermittelt, theoretisch verankert und anwendungsbezogen diskutiert.

Von betriebswirtschaftlicher Seite kann sowohl im Winter- als auch im Sommersemester im Rahmen des Masterstudiengangs Betriebswirtschaftslehre das (Wahlpflicht-) Modul MW12 *Kunst- und Kulturmanagement* belegt werden. Ebenso wie auf kunsthistorischer Seite ist das Modul pro Semester auf maximal zehn Teilnehmer beschränkt. Im Bereich der Betriebswirtschaftslehre stehen Aspekte des Managements von Organisationen, Institutionen, Gruppen und Einzelpersonen im Bereich von Kunst und Kultur im Mittelpunkt und werden Vernetzungen zu verschiedenen Fachgebieten der Wirtschaftswissenschaft und der Nachbargebiete hergestellt. Die Kooperation der Fächer Marketing innerhalb der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät und Kunstgeschichte innerhalb der Philosophischen Fakultät der HHUD sichert jeweils die Außenperspektive auf die inhaltlichen und ästhetischen Aspekte des Kunst- und Kultursektors.

Know-how-Erwerb und Kenntnisvertiefung im Schwerpunktbereich beziehungsweise (Wahlpflicht-)Modul sollen Studierende dazu befähigen, Aufgaben in dem gesellschaftlich bedeutsamen und vielfältigen Sektor der Kultur- beziehungsweise Kreativwirtschaft und der Kunstvermittlung in Museen wahrzunehmen, sich in diesem mehr und mehr zunehmend professionalisierten Sektor erfolgreich zu bewegen und – insbesondere von Seiten der Betriebswirtschaft – Unternehmen auf diesem Feld qualifiziert zu managen beziehungsweise mit ihnen zu kooperieren. Dabei ist fachübergreifendes Verständnis von besonderer Bedeutung.

Lehre

Im Schwerpunktbereich Kunstvermittlung ist für Studierende beider Seiten ein Set an Lehrveranstaltungen zusammengestellt worden, welches die fächerübergreifende Ausbildung und Profilierung gewährleistet. Für Studierende der Kunstgeschichte bilden neben Lehrveranstaltungen zur Kunstvermittlung/Kuratierung im Rahmen des regulären Masterstudiengangs dieses Set eine Lehrveranstaltung aus den Medien- und Kulturwissenschaften, eine Lehrveranstaltung aus dem Bereich Mündlichkeit oder wahlweise Erziehungswissenschaften sowie drei Kurse aus der Betriebswirtschaftslehre. Neben grundlegenden Kursen wie den *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre* und *Absatz und Beschaffung* ist hier vor allen Dingen der gezielt für den Schwerpunkt neu konzipierte Kurs *Kultur- und Kunstmanagement* hervorzuheben. Im letztgenannten Kurs werden die Teilnehmer mit wirtschaftswissenschaftlichen Perspektiven des Kultur- und Kunstmanagements vertraut gemacht. Dabei stehen die einzelwirtschaftliche Perspektive der Betriebswirtschaftslehre sowie Branchenentwicklungen im Mittelpunkt. Die Analyse des

Verhaltens und die Konsequenzen von Entscheidungen der Akteure im Bereich Kunst, Kultur und Kreativwirtschaft werden theoretisch und empirisch aufbereitet. Schwerpunkte der betriebswirtschaftlichen Perspektive sind dabei Aspekte des Marketing, des Controlling, der Personalwirtschaft und Organisation sowie der Finanzierung. Fragen der Gründung von Betrieben in diesem Sektor und die Selbstvermarktung von Künstlern werden ebenso behandelt wie die Analyse der Nachfrager und Wettbewerber. Der Kurs *Kultur- und Kunstmanagement* wird gleichzeitig im Modul MW12 der Betriebswirtschaftslehre durch Studierende der BWL belegt – somit kommt es gerade an dieser Stelle zur engen Verzahnung beider Fächer. Darüber hinaus beinhaltet das Modul MW12 auch den für den Zugang zur Kunstgeschichte fundamentalen Kurs *Methoden- und Formenlehre*, der Grundlagenwissen zur neueren und neuesten Kunstgeschichte vermittelt und in die wichtigsten kunsthistorischen Methoden einführt, sowie ein Seminar zur Kunstproduktion, Kunsthandel oder Kunstrezeption.

Die anwendungsbezogene Dimension des Schwerpunktes findet beispielsweise Niederschlag in Projekten

- zu Konzepten zielgruppenorientierter Kunstvermittlung,
- zur Kuratierung von Ausstellungen,
- zur Evaluation und des Mystery Visiting (Audience Research),
- zur Organisation sowie
- zu Fundraising und Sponsoring.

Zusätzlich zu den definierten Lehrveranstaltungen organisieren die beiden Fächer gemeinschaftlich weitere aufwendige Angebote zum Thema Kunstvermittlung: Engagement hochkarätiger Lehrkräfte aus der Praxis für Lehraufträge, Gastvorträge oder Sonderveranstaltungen (beispielsweise Betriebsbesichtigungen, bei denen Praktiker über Berufsmöglichkeiten, Firmenprofile und aktuelle Fragestellungen informieren). So schätzen sich die beiden Fakultäten glücklich, für das Wintersemester 2010/2011 Herrn Staatssekretär a. D. Hans-Heinrich Grosse-Brockhoff als Lehrbeauftragten zu Themen wie Management und Organisation von Kunst- und Kulturbetrieben gewonnen zu haben. Im Sommersemester 2010 fand die vom Institut für Kunstgeschichte organisierte und aus Teilen des an Frau Univ.-Prof. Dr. Andrea von Hülsen-Esch verliehenen Lehrpreises der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2009 finanzierte *Ringvorlesung Kunstvermittlung im Museum* statt. Referenten aus den Ländern Belgien, Deutschland, Großbritannien, Niederlande und den Vereinigten Staaten von Amerika gaben eine internationale Perspektive auf die Kunstvermittlungsaktivitäten an Museen. Kombiniert wurde die Ringvorlesung mit jeweils einem anschließenden Masterseminar, in dem die Teilnehmer (in überschaubarer Anzahl) die Ansätze des Referenten präsentierten und mit diesen direkt im Anschluss diskutierten. Teilweise wurde in einzelnen Workshops unter Begleitung der Referenten während des Masterseminars an Themen zur Kunstvermittlung in Museen weitergearbeitet.

Kooperation

Die Kooperationen mit einer Vielzahl von Kultureinrichtungen bilden nicht nur im Schwerpunktbereich ein herausragendes Merkmal, sondern sind ein grundsätzlicher

Teil der Philosophie des Instituts für Kunstgeschichte. Im Schwerpunkt werden sie besonders hinsichtlich der von den Studierenden zu absolvierenden Teamprojekten und Praktika realisiert. Im Sommersemester 2010 bot beispielsweise eine Zusammenarbeit mit der Abteilung Bildung der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen die Gelegenheit für drei Teams aus dem Schwerpunktbereich, Konzepte der Kunstvermittlung für unterschiedliche Formate der Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen zu erarbeiten, denen nach einer erfolgreichen Präsentation teilweise die Chance auf Umsetzung durch die Einrichtung in Aussicht gestellt werden kann.

Betreuung

Integraler Bestandteil des Schwerpunkt-Konzeptes ist eine intensive Betreuung der bewusst klein gehaltenen Gruppe. Dazu zählen neben intensiver Studienberatungen und einem regelmäßigen Newsletter ganz besonders der so genannte *Jour Fixe*. In der Regel jeden zweiten Dienstag im Monat treffen sich die Studierenden des Schwerpunktbereiches mit der Koordinatorin Dr. Nadine Müller. Mehrmals im Semester sind Young Professionals (häufig Alumni der Fächer) zu Gast, die in verschiedenen Bereichen zukünftiger Berufsfelder bereits tätig sind. Entweder in lockerer außeruniversitärer Atmosphäre wie Cafés oder direkt vor Ort am Arbeitsplatz werden die Berufsbilder durch die Gäste vorgestellt. In anschließenden Diskussions- und Fragerunden findet ein aktiver Austausch statt. Ferner werden mit der Gruppe gemeinsame kulturelle Veranstaltungen besucht und es ist auch Raum für den Austausch zwischen Dozierenden und Studierenden sowie Studierender untereinander gegeben. Eine sehr intensive Verzahnung von Theorie und Praxis, die besonders die Ansprüche anwendungsbezogener Elemente in der Ausbildung unterstützt, findet in der freiwilligen Kulturmanagement-Arbeitsgemeinschaft ARTAMIS statt.²⁵ In dieser seit 1999 am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Marketing angesiedelten Gruppe unter Leitung von Univ.-Prof. Dr. Bernd Günter arbeiten überwiegend Studierende und Absolventen der Betriebswirtschaftslehre, aber auch Studierende anderer Studiengänge wie zum Beispiel der Kunstgeschichte mit Schwerpunkt Kunstvermittlung. Die Arbeitsgemeinschaft möchte aktuelle Problembereiche im Management und Marketing von Kulturbetrieben aber auch einzelner Künstler aufgreifen, mögliche Lösungsvorschläge gemeinsam erarbeiten und mit Hilfe von Experten aus der Kulturpraxis einen Beitrag zur Umsetzung liefern.

Die Kombination der beschriebenen Lehrveranstaltungs- und Zusatzangebote, die Kooperationen mit Kulturinstitutionen und die intensive Betreuung geben dem Schwerpunktbereich Kunstvermittlung an der Heinrich-Heine-Universität ein starkes Profil. Vermieden wird dabei bewusst die zu enge Fokussierung auf eine Perspektive zugunsten der Zusammenführung ausgewählter Fachbereiche, die den Absolventen ein Grundverständnis der vielfältigen Einsatzbereiche der Kunstvermittlung geben.

Literatur

- BOLL, Dirk (2009). *Kunst ist käuflich: freie Sicht auf den Kunstmarkt*. Zürich.
 BRUNSIEK, Sigrun (2003). „Versuch einer Systematisierung“, in: SCHÖPPINGER FORUM FÜR KUNSTVERMITTLUNG (Hrsg.). *Zum Stand der Kunstvermittlung heute. Ansätze, Perspektiven*,

²⁵ Weitere Informationen zur Arbeitsgemeinschaft ARTAMIS unter <http://www.artamis.de> (11.12.2010).

- Kritik*. Dokumentation der Tagung vom 18. und 19. Oktober 2002 in der Stiftung Künstlerdorf Schöppingen. Schöppingen, 121–132.
- CHRISTOPHERSEN, Doris (1995). *Umfeldanalyse von Kunsthandels- und Kunstauktionsunternehmen. ein Beitrag zur Ökonomie des Kunstmarktes*. Bergisch Gladbach.
- DANGEL, Caroline und Michael-Burkhard PIORKOWSKY (unter Mitarbeit von Thomas STAMM) (2006). *Selbstständige Künstlerinnen und Künstler in Deutschland – zwischen brotloser Kunst und freiem Unternehmertum?*. Deutscher Kulturrat, Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, Vereinigte Dienstleistungsgewerkschaft ver.di. Berlin (Hrsg.). Berlin.
- DREYER, Axel (2008). „Kulturtourismus – Chancen und Perspektiven der Vermarktung“, *Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen* 3, 97–102.
- GÜNTER, Bernd und Andrea HAUSMANN (2009). *Kulturmarketing*. Wiesbaden.
- HOPPE-SAILER, Richard (2003). „Kunstvermittlung heute – ein kritischer Überblick“, in: SCHÖPPINGER FORUM FÜR KUNSTVERMITTLUNG (Hrsg.). *Zum Stand der Kunstvermittlung heute. Ansätze, Perspektiven, Kritik*. Dokumentation der Tagung vom 18. und 19. Oktober 2002 in der Stiftung Künstlerdorf Schöppingen. Schöppingen, 10–21.
- KLEIN, Armin (2008). „Besucherorientierung als Basis eines exzellenten Kulturbetriebs“, in: Birgit MANDEL (Hrsg.). *Audience Development, Kulturmanagement, Kulturelle Bildung – Konzeptionen und Handlungsfelder der Kulturvermittlung*. München, 88–95.
- KÖPLER, Bernd-Holger (2004). *Marketing für Kunstausstellungen. Grundlagen, Erfolgsfaktoren, Handlungsempfehlungen*. Wiesbaden.
- KUNZ-OTT, Hannelore, Susanne KUDORFER und Traudel WEBER (Hrsg., 2009). *Kulturelle Bildung im Museum. Aneignungsprozesse, Vermittlungsformen, Praxisbeispiele*. Bielefeld.
- ZIESCHE, Angela (2003). „Der Trend zur Partizipation: Kunstvermittlung als künstlerisches Konzept in der zeitgenössischen Kunst“, in: SCHÖPPINGER FORUM FÜR KUNSTVERMITTLUNG (Hrsg.). *Zum Stand der Kunstvermittlung heute. Ansätze, Perspektiven, Kritik*. Dokumentation der Tagung vom 18. und 19. Oktober 2002 in der Stiftung Künstlerdorf Schöppingen. Schöppingen, 48–63.

Dipl.-Ing. Architekt BDA RIBA Christoph Ingenhoven



Christoph Ingenhoven wurde 1960 in Düsseldorf geboren. Von 1978 bis 1984 studierte er Architektur an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen sowie bei Prof. Hans Hollein an der Kunstakademie Düsseldorf. 1984 erhielt er sein Diplom (Prof. Wolfgang Döring, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen).

Zu den wichtigsten Projekten von *ingenhoven architects*, gegründet 1985 in Düsseldorf, gehört das Hochhaus RWE AG in Essen, der Hauptbahnhof Stuttgart, das Uptown in München, der Burda Medien Park in Offenburg, die Deutsche Lufthansa AG in Frankfurt, die Europäische Investitionsbank in Luxemburg, der Breezé Tower in Osaka sowie das 1 Blich Street in Sydney.

Die Arbeit des Büros wurde mit mehr als 25 ersten Preisen in nationalen und internationalen Wettbewerben sowie zahlreichen Architekturpreisen für realisierte Projekte ausgezeichnet.

Neben seiner Entwurfstätigkeit ist Christoph Ingenhoven Jurymitglied, Gutachter und Preisrichter in zahlreichen Wettbewerbsverfahren und hält Vorträge in Europa und Übersee.

CHRISTOPH INGENHOVEN

**Rede anlässlich der Eröffnungsfeier des Oeconomicum
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
am 30. November 2010**

Ich begrüße alle, die Patrick Schwarz-Schütte schon begrüßt hat, und mache es mir insofern etwas einfacher. Lassen Sie mich wenige Sätze zu den vielleicht philosophischen, emotionalen Grundlagen dieses Hauses sagen. Denn heute über die technischen und eher materiellen Dinge des Hauses zu sprechen, wäre sicher falsch und würde zu weit führen.

Wer die Bauordnung dieses Landes kennt, der weiß: es gibt Räume, die zum dauernden Aufenthalt von Menschen nicht bestimmt sind. Ich bin allerdings der Meinung, dass der Mensch als solcher nicht dafür bestimmt ist, sich dauerhaft in geschlossenen Räumen aufzuhalten, und vielleicht ist das *eine grundsätzliche Erklärung für die Art von Architektur, die wir machen*. Und ich meine, wenn man Häuser baut, wenn man sie bauen muss, wenn man zur Erhaltung der Körperwärme – was die Minimalfunktion wäre – tatsächlich des Hauses bedarf, dass man dann sozusagen das notwendige, das sinnvolle Minimum tun sollte und das in einer Atmosphäre, die so angenehm und so leicht und so natürlich wie irgend möglich ist: in Kontakt zur gegebenen Lebenswirklichkeit, also zum Beispiel zum Platz dort draußen, zu der Landschaft, zum See, zu EX LIBRIS, zur Terrasse, zu alledem, was das Haus umgibt. Man kann sich in diesem Haus dem Leben darum herum nicht entziehen. Das ist absichtlich so, und ich glaube, das ist auch gut so, wenn man anspruchsvoll ist.

Wir haben uns als Architekten gefragt, *ob unsere Architektur, ob das, was wir hier tun, in irgendeiner direkten Beziehung zu dem Thema dieses Hauses stehen kann*. Und ich glaube, dass das, was das Haus leisten soll, was in dem Haus geleistet werden soll, in Hinblick auf die Frage Wettbewerb und Fairness, etwas mit *Transparenz*, mit *Nachvollziehbarkeit*, mit *Verständlichkeit* zu tun hat.

Wir bemühen uns sehr darum, und ich hoffe, dass uns das hier auch gelungen ist, dass diese Architektur verständlich ist, dass sie sich unmittelbar erschließt, dass man keiner großen Erklärung, keiner intensiven Anleitung bedarf, um es in Gebrauch nehmen zu können.

Natürlich gibt es so verschiedene Architekturen, wie es Architekten und Menschen auf dieser Welt gibt, und ohne Menschen, die anderer Meinungen sind, zu nahe zu treten, kann ich sagen, dass unsere Überzeugung die ist, *dass Architektur keine darstellende Kunst ist, das heißt, sie stellt nicht das Leben dar, sondern sie ermöglicht Leben in diesen Häusern und dafür muss sie unauffällig oder zumindest zurückgenommen sein*. Ich habe in meinem Berufsleben die Erfahrung gemacht, dass Dinge, die weit über das wirklich Notwendige hinausgehen, meist nicht tatsächlich mehr bieten als die Dinge, die sehr

nah am notwendigen, sinnvollen Minimum, nicht an einem vielleicht künstlerisch begründeten Minimalismus, aber an einem sinnvollen Minimum entlang entwickelt worden sind.

Es geht also um räumliche und materielle und um formale Angemessenheit, und es geht auch darum, dass man ehrlich mit den Menschen, die diese Häuser benutzen und die oft sehr lange in ihnen zubringen, umgeht – *what you see is what you get*, das heißt, räumlich, materiell und formal soll man die Menschen nicht hinters Licht führen. Es soll tatsächlich alles da liegen, *offen* und *verständlich* und *einfach*. Insofern kann man das Wort Transparenz auch als Architekt als einen politischen Auftrag betrachten. Es ist für mich sowieso das Wort des Jahrzehnts. In diesem Haus sollen sich Menschen auf eine informelle Art und Weise treffen können: *informell* ist vielleicht auch eine Grundlage unserer Architektur.

Warum? Weil man sich sozusagen, ohne sich zu verabreden, trifft, weil man insgesamt wenig hierarchisch operieren kann und soll in diesem Haus, weil die Fähigkeit entscheidet, nicht die Stellung, die man einnimmt, und nicht die Position. Es ist ein Haus, das den Status des Einzelnen nicht noch durch die entsprechenden Herrschaftssymbole unterstützt.

Das Haus bildet einen Raum. Es tut natürlich das, was jedes Haus tun sollte, es hat einen Mehrraum, wenn man so will, der über das Raumprogramm hinausgegangen ist. Es ist der Raum, in dem wir uns heute aufhalten, der in dem Programm nicht gestanden hat. Es hieß natürlich, dass Erschließungsflächen vorgesehen sind, aber es hieß darin nicht, dass es eine über drei Etagen gehende große Halle geben soll, in der man zusammen kommen kann und die auch den Anspruch enthält, Veranstaltungen machen zu können. Es stand auch nicht im Raumprogramm, dass es eine Terrasse geben soll, eine Terrasse, die den See, der vor der Haustür liegt, das kleine „Seechen“ vor der Haustür, nutzt. Wir haben diesen See geradezu okkupiert. Er war vorher quasi unsichtbar. Er war hinter großen Büschen verborgen. Wir haben das Haus auf eine ehemalige Zufahrtsstraße zur Tiefgarage gesetzt. Wir haben also eigentlich gar kein vorhandenes Grundstück genutzt. Es ist zwar formal und juristisch ein Grundstück, aber es ist architektonisch keines gewesen.

Wir haben versucht, das Haus zum Platz zu orientieren, zu einem Platz, der gar keiner war. Es gibt einen Ort dort, vor der großen Universität- und Landesbibliothek, der wegen des Heinrich-Heine-Denkmalms womöglich als der zentrale Ort oder Platz der Universität gilt, der aber natürlich räumlich diesem Anspruch nicht gerecht werden konnte. Das zeigt, wie die Universität, was man bedauerlicherweise sagen muss, in der relativen Geschwindigkeit ihrer Entstehung in den 1970er Jahren, die städtebaulichen Aspekte, die auch emotionalen Aspekte, die im Städtebau liegen, vernachlässigt hat.

Es ist eine Universität, die von außen nicht sichtbar ist, die sich in der Stadt und selbst gegenüber ihren nächsten Nachbarn kaum sichtbar darstellt. Wir haben das, was man daran tun kann, mit diesem relativ begrenzt großen Projekt im Verhältnis zu der Gesamtgröße der Universität, zu tun versucht. Wir haben versucht, eine Brücke vom Platz bis zur Straße zu schlagen. Wir haben uns an der Straße gezeigt, und wir haben am Platz dafür gesorgt, dass mit der Bibliothek zusammen tatsächlich so etwas Ähnliches wie ein Platz entstehen konnte. Es ist selbst hinter dem Haus ein intimer



Abb. 1: Blick auf das Oeconomicum vom kleinen See aus



Abb. 2: Blick auf den Eingangsbereich des Oeconomicums



Abb. 3: Terrasse zum See



Abb. 4: Übergang von der lichtdurchfluteten Halle zu den Aufgängen

Garten entstanden; was ursprünglich eine Art Restfläche war, ist heute, wenn man es sich anschaut, des Durchquerens durchaus wert.

Am wichtigsten war uns am Ende das, was man vielleicht – auf Deutsch kann man das kaum ausdrücken – *community space* nennt, also die *Gemeinschaftsflächen*. Das klingt immer ein bisschen nach Wohnheim. Aber worauf wir hinaus wollen, ist der Raum, wo Öffentlichkeit tatsächlich stattfinden kann, im begrenzten Rahmen der Universität und deren Öffentlichkeit oder eben in einem größeren Rahmen.

Es ist ein offen zugängliches Gelände, und mit großer Freude haben wir auf der Baustelle beobachtet, wie viel Bewegung hier überall ist, wie viele junge Menschen das Gelände bevölkern und wo sie in Zukunft hoffentlich auch glücklich und zufrieden studieren können, in diesen Räumen. Und *studieren heißt* ja im Allgemeinen, *nicht nur Wissen mehren*, was sicherlich in den Räumlichkeiten geschieht, *sondern das heißt auch, sich sozial zu beweisen und in irgendeiner Form zu üben, was man dort zu üben hat, und um das zu ermöglichen, sind, so glaube ich, genügend Flächen geschaffen.*

Ich möchte mich zum Schluss vor allen Dingen bei meinem Bauherrn bedanken, bei der Familie Schwarz-Schütte und insbesondere bei Patrick: die Freundschaft hat es also ausgehalten, und ich kann sagen, wenn zwei Choleriker zusammen bauen, gehen sie relativ friedlich miteinander um. Das hat vielleicht etwas damit zu tun, dass man einander in dieser Eigenschaft erkennt und mit ein bisschen Vorsicht behandelt.

Ich möchte Sie bitten, alle die, die dieses Haus bevölkern, 100 Tage Geduld zu haben. Das braucht man mindestens bei einem Gebäude. Das hat man mit vielen neuen Dingen, warum nicht auch mit Gebäuden. Sie haben ihre Fehler, sie haben ihre Macken, sie haben ihre Anfangsschwierigkeiten, und sie haben vor allem ihre Ansprüche.

Also lassen Sie es 100 Tage auf sich wirken und wenn sie dann noch ein Problem haben, dann sprechen wir noch einmal darüber. Und wir alle warten auf den nächsten Sommer. Jeder, der hier die Baustelle im letzten Monat gesehen hat, weiß, dass im Sommer die Verflechtung mit dem, was drum herum ist, noch gelungener sein kann und dass natürlich auch die Wunden, die dieses Gebäude trotz aller Bemühungen in die nähere Umgebung gerissen hat, dass diese Wunden natürlich von der Natur geheilt werden. Und so freue ich mich bereits auf das nächste Frühjahr, wenn auf der Terrasse vielleicht irgendeine gelungene Festivität stattfinden wird. Vielen Dank.



Prof. Dr. Raimund Schirmeister, Dipl.-Math.

Raimund Schirmeister ging bis 1992 Lehrtätigkeiten an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau, der Universität Augsburg, der Universität-Gesamthochschule Essen sowie an der Universität zu Köln nach. Seit 1992 ist er Univ.-Professor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzierung und Investition, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Er war Prodekan (1999/2000, 2002/2003) und Dekan (2000/2002) der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät und ist seit 2002 Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats der Düsseldorf Business School GmbH an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie seit 2009 des MBA Gesundheitsmanagement. Raimund Schirmeister war Prorektor für Planung und Finanzen (2003/2007) sowie Chief Information Officer (CIO) der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (2005/2007).

Seine Forschungsschwerpunkte sind die Investitionstheorie, das Finanzmanagement, das finanzmarktorientierte Rechnungswesen, Finanzcontrolling sowie Corporate Governance.

RAIMUND SCHIRMEISTER

Der MBA Gesundheitsmanagement als innovativer Weiterbildungsstudiengang

Profil und Struktur der *Düsseldorf Business School GmbH* an der Heinrich-Heine-Universität

Die *Düsseldorf Business School GmbH* (DBS) an der Heinrich-Heine-Universität wurde im Juni 2002 mit der Intention gegründet, im Großraum Düsseldorf den Markt für hochqualifizierte Weiterbildung von Führungskräften aus Wirtschaft und Verwaltung um eine Institution mit *berufsbegleitenden* Studiengängen zu bereichern. Inhaltlicher Leitgedanke dieser Gründung war das General Management, so dass sich das Angebot an Interessenten richtet, die neben einer mehrjährigen Berufserfahrung bereits über ein abgeschlossenes Hochschulstudium in einer in der Regel nicht-wirtschaftswissenschaftlichen Fachrichtung verfügen. Der Studiengang setzt sich daher zum Ziel, diesen zukünftigen Führungskräften wissenschaftliche und praxisbezogene betriebswirtschaftliche Kenntnisse sowie Schlüsselqualifikationen zu vermitteln, die sie zu Managementaufgaben befähigen.

Umgesetzt wird diese Idee als privatwirtschaftlich organisierte GmbH, die über ein Public-Private-Partnership eng mit der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf verbunden ist: Die DBS organisiert das Studienangebot, die studienbegleitenden Prüfungen werden von der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf abgenommen, die nach erfolgreichem Studienabschluss den akademischen Grad Master of Business Administration (MBA) verleiht. Zugleich erfüllt die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät mit der Institutionalisierung der DBS den Auftrag des Gesetzgebers an die Universitäten, auch in der wissenschaftlichen Weiterbildung tätig zu werden¹, und trägt somit zur Profilierung der Universität bei.

Innovationscharakter kommt dem Konzept der *Düsseldorf Business School* insbesondere aufgrund seiner berufsbegleitenden Studierbarkeit zu, die für den Großraum Düsseldorf führend durch die DBS angeboten wird. Dieses Charakteristikum erlaubt eine Vereinigung der Interessen von Studierenden und Unternehmen als deren Arbeitgeber (wie sie jüngst vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft als wünschenswert erachtet wurde²). Die Studierenden verlieren nicht den Kontakt zur Praxis und können ihren Lebensstandard halten, indem sie weiterhin in ihrem beruflichen Umfeld bei vollem Gehalt tätig sind. Für die Unternehmen liegt der Mehrwert des berufsbegleitenden Studiums darin, dass sie ihre Beschäftigten weiterqualifizieren, ohne auf deren Arbeitsleistung verzichten zu müssen. Mit diesem Programm schließt die DBS nachweislich eine Marktlücke, wie die erfolgreiche Etablierung des Konzeptes am Markt belegt.

¹ Vgl. § 3 Abs. 1, Sz. 1 und § 62 Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen.

² Vgl. Meyer-Guckel *et al.* (2008).

Die *Düsseldorf Business School* versteht sich als regionaler Anbieter mit Orientierung an internationalen Maßstäben. Die intendierte Beschränkung auf den Großraum Düsseldorf erschließt sich unmittelbar aus der berufsbegleitenden Organisation des Studiengangs. Aufgrund der hohen Anzahl ortsansässiger internationaler Großkonzerne und einer mittelständischen Wirtschaft mit ausgeprägter Auslandsorientierung wird zusätzlich eine Internationalisierung des Studierendenkreises begünstigt. Um die Studierenden für globale Führungspositionen zu qualifizieren, ist die Lehre in Abhängigkeit vom Inhalt der einzelnen Kurse auf die Berücksichtigung internationaler Zusammenhänge ausgerichtet. Folglich wird das Studium sowohl in deutscher als auch alternativ in englischer Sprache angeboten. Dem trägt auch die zweifache Akkreditierung der Studiengänge Rechnung; so wurde die deutschsprachige Variante durch die Agentur AQAS überprüft, die aufgrund ihrer Erfahrung in grundständigen wissenschaftlichen Bachelor- und Masterstudiengängen ihre Bekanntheit erlangte. Demgegenüber ist der englischsprachige Studiengang durch die international ausgerichtete, insbesondere auf den MBA spezialisierte Agentur FIBAA akkreditiert.

Intention des MBA

Erfunden wurde der Master of Business Administration zu Beginn des letzten Jahrhunderts an US-amerikanischen Universitäten, nachdem die Wirtschaftspraxis im Zeichen des *Managerial Capitalism* einen derartigen Bedarf kundgetan hatte.³ Der MBA trat zunächst im anglo-amerikanischen Sprachraum, dann weltweit seinen Siegeszug an. Im deutschsprachigen Raum erfolgte zeitgleich und entsprechend motiviert die Gründung der Handelshochschulen (beispielsweise in Leipzig, Wien, St. Gallen, Berlin, Frankfurt und Köln), jedoch fühlten diese sich dem wissenschaftlichen Erststudium verpflichtet. Im Hinblick auf die Managementweiterbildung reagierten die deutschen Universitäten vergleichsweise spät, im Grunde erst mit Einsetzen des Bologna-Prozesses. Sie fühlten sich vielmehr primär der Forschung und grundständigen Lehre verpflichtet, weniger den Weiterbildungsstudiengängen. Weiterbildung im Sinne des immer wieder propagierten „lebenslangen Lernens“ findet in Universitäten zwar statt, beispielsweise über Tagungen und Konferenzen zur Präsentation von Forschungsergebnissen. Aber die Lücke, fachlich hochqualifizierte Natur- oder Geisteswissenschaftler, Ingenieure oder Mediziner auch dazu zu befähigen, sich in (großen) Organisationen und Verwaltungen zu bewähren, mussten diese Einrichtungen selbst schließen. Entsprechend bereitet ein grundständiges Studium auch nicht auf die berufliche Selbständigkeit vor; die dazu erforderlichen Kenntnisse sind durch *Learning-by-doing* oder durch private Fortbildung zu erwerben. Insbesondere juristische und ökonomische Kenntnisse von Märkten und Marktbeziehungen, das Wissen um das Management von Prozessen und das Führen von Personen werden im Studium nicht vermittelt, obschon diese Kenntnisse für die Berufsfähigkeit von höchster Bedeutung sind. International tätige Konzerne gründeten deswegen eigene Weiterbildungseinrichtungen (Akademien, Corporate Universities) oder entsenden ihren Führungskräftenachwuchs zu firmeninternen oder -externen Seminaren, zum Teil auch an *Business Schools* vorzugsweise in die USA, nach Groß-

³ Zur geschichtlichen Entwicklung vgl. als Überblick Plinke (2008); zur Historie der Handelshochschulen vgl. Schneider (1987: 129 ff.).

britannien oder in die Schweiz. Zugleich entstand ein Markt privatwirtschaftlich organisierter Seminaranbieter, die sich auf die Weiterqualifikation von Führungskräften spezialisierten und zu diesem Zweck auch auf Forscher und Dozenten der Universitäten durch Vergabe von Lehraufträgen zurückgriffen. Zu dieser Passivität der Universitäten trugen nicht zuletzt auch institutionelle Begrenzungen bei, da Ausgründungen in Form einer *Business* oder *Law School* im deutschen Hochschulrecht bis vor wenigen Jahren grundsätzlich nicht vorgesehen waren. Befristete institutionelle Weiterbildungsangebote, etwa in Form von *Summer Schools*, die in Deutschland generell nur ein Randdasein führen, spielen für die genannten Zielsetzungen ebenfalls keine wesentliche Rolle, da sie sich an andere Adressaten – wie beispielsweise an ausländische Studierende zum Erlernen oder Vertiefen von Sprachkenntnissen – richten.

Hochschulpolitische Umorientierungen, die mit dem Bologna-Prozess (auch) einhergingen, rückten die Berufsfähigkeit von Studierenden in den Fokus. Damit ist der Schritt, sich stärker auch der Weiterbildung verpflichtet zu fühlen, naheliegend. Der konsekutive Aufbau des Studiums in eine Bachelor- und Masterphase ist ebenfalls zu erwähnen, obschon es hier differenzierter betrachtet werden muss: Regelmäßig beinhaltet diese Struktur ein Masterstudium identischer, bereits im Bachelorstudiengang gewählter Fachrichtung, typischerweise verbunden mit einer stärkeren Spezialisierung auf entsprechend breit vorbereitete Inhalte. Beispiele hierfür, die sich auch in anderen Fächern finden, sind ein betriebswirtschaftliches BA-Studium, dem sich direkt ein Master of Science mit fachspezifischem Schwerpunkt wie zum Beispiel Accounting, Finance, Taxation, Controlling oder Marketing anschließt. Hiervon hebt sich der MBA in zweifacher Hinsicht ab, da er zum einen nicht die Spezialisierung intendiert, sondern die Anwendung, also die strikte Ausrichtung auf die Berufstätigkeit. (Das mag aus Sicht einer idealisierenden Vorstellung von den Aufgaben einer allein der Wissenschaft verpflichteten Universität kritisierbar sein, hilft allerdings den Studierenden nachhaltig in ihrer beruflichen Entwicklung.) Demgemäß setzt er vor Aufnahme eine einschlägige Berufstätigkeit voraus, also berufliche Tätigkeiten, die ohne das Erststudium nicht möglich gewesen wären und typischerweise mit ersten Erfahrungen in Personalführung einhergehen; eine Lehre oder eine Berufsausübung vor dem Studium genügen dementsprechend nicht. Zum anderen wendet sich ein MBA nicht notwendigerweise an Absolventen der Betriebswirtschaftslehre. Zwar kann – und wird er nach Abschaffung des Diploms – auch für diesen Personenkreis von wachsender Bedeutung sein, aber diese Gruppe wird eine Minderheit bleiben. Adressaten sind nämlich in erster Linie Absolventen aller anderen Fachrichtungen, deren berufliche Erfahrungen auf einem soliden Fundament stehen und die sich zur Führungskraft weiterentwickeln wollen. Formal findet diese Intention in den Zulassungsvoraussetzungen zum Studium ihren Niederschlag, die sowohl einen ersten Abschluss (Bachelor, Master, Diplom, Erstes Staatsexamen) *beliebiger* Fachrichtung verlangen, aber eben auch einschlägige Berufstätigkeit.

Ein derartiger Ansatz einer *wissenschaftlichen* Weiterbildung hat sich naturgemäß stets mit der Balance zwischen theoretischer Rigorosität und praktischer Relevanz auseinanderzusetzen⁴: Ob die Suche nach Wahrheit, Erklärungsgehalt oder Innovationspotenzial im Wettbewerb der Community of Science auch praktisch bedeutsame Ergeb-

⁴ Siehe hierzu ausführlicher auch Plinke (2008: 852 ff.).

nisse hervorbringt, wird bestenfalls von außen, etwa von der Gesellschaft eingefordert. Umgekehrt sind Handlungs- und Entscheidungshilfen, das Suchen nach generalisierbaren Lösungsmustern für praktische Fragestellungen nach Kriterien der Ethik, der Rationalität oder der Effizienz zu bewerten. Anwendungsorientierten Disziplinen wie der Medizin, der Ingenieur- oder Rechtswissenschaft, aber eben auch der Betriebswirtschaftslehre ist diese Balance immanent und stellt für sie stets eine Herausforderung dar. In der Weiterbildung von Führungskräften kommt dieser angestrebte Ausgleich nun besonders akzentuiert zum Tragen: Das Anspruchsniveau eines in der Praxis erfolgreichen Managers an die Qualität und den Innovationsgehalt der Lehre ist gewaltig – er investiert für das Studium seine knappsten Güter, nämlich Zeit und Geld. Der Dozent wiederum erfährt dabei quasi aus erster Hand, welche Probleme praktisch von Bedeutung sind, welchen Problemlösungen er sich zuwenden muss, will er pragmatische Forschung betreiben. Die Konjunktion *und* zwischen Forschung und Lehre als universitäres Ideal wird in der Weiterbildung folglich zum essenziellen Markenzeichen.

Schwerpunktbildung im MBA

Von seiner Idee her ist der Master of Business Administration dem General Management verpflichtet. Dies bedeutet, jedem Studierenden, egal in welcher Branche (beispielsweise Industrie, öffentliche und private Dienstleistung, Banken, Versicherungen oder Handel) und in welcher Funktion (zum Beispiel Verwaltung, Forschung und Entwicklung, Human Resources, Finanzwirtschaft oder Marketing) er tätig ist oder künftig sein wird, das Rüstzeug mitzugeben, seine Organisation und die ihn tangierenden Märkte zu verstehen und seine Herausforderungen als Manager zu erfüllen. Folgerichtig genügt das Curriculum einem internationalen Standard, der die Studienvoraussetzungen festlegt und letztlich einen Pflichtkanon an Inhalten und deren methodischer Vermittlung einschließt. Leitlinien hierzu finden sich insbesondere in den *MBA Guidelines*, die von Bildungsexperten und Akkreditierungsorganisationen zahlreicher europäischer und amerikanischer Länder entwickelt wurden.⁵ Die deutschen Interessen vertritt hierbei als assoziiertes EQUAL-Mitglied der Akkreditierungsrat, eine Stiftung öffentlichen Rechts⁶, welche „die Akkreditierungsagenturen zertifiziert und Verfahrensregeln und Kriterien für die Akkreditierung festlegt“⁷. Somit kommt den *MBA Guidelines* in Akkreditierungsverfahren in Deutschland Verbindlichkeit zu, die von den jeweiligen Studiengängen eingehalten werden muss.

Im Sinne des Wettbewerbs zwischen den MBA-Angeboten bleibt dennoch genügend Spielraum für eine eigenständige Profilierung. Hierzu bieten sich insbesondere auch die in den *MBA Guidelines* ausdrücklich für die letzte Phase des Studiums vorgesehenen Wahlbereiche⁸ an. Diese sollen den Teilnehmern nach Neigung und beruflichen Ambitionen die Möglichkeit bieten, sich vertiefend mit gewissen Inhalten auseinanderzusetzen. An der *Düsseldorf Business School* sind dies die folgenden drei Wahlbereiche:

⁵ Siehe European Quality Link EQUAL (2004).

⁶ Vgl. Gesetz zur Errichtung einer Stiftung „Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ vom 15. Februar 2005, GV. NRW. S. 45, geändert durch Artikel 4 des Gesetzes zur Neuregelung des Kunsthochschulrechts vom 13.3.2008, GV. NRW. S. 195.

⁷ Akkreditierungsrat (2007).

⁸ Vgl. European Quality Link EQUAL (2004), Nr. 4.

- Weitere, letztlich auch unter das *General Management* beziehungsweise die Schlüsselqualifikationen subsumierbare Kurse wie beispielsweise „Führen mit Zielen“, „Betriebsverfassung und Arbeitsrecht“, „Interkulturelles Management“, „Unternehmensethik und Corporate Citizenship“, „Persönliche Arbeitstechniken“ oder „Gesamtwirtschaftliche Entwicklungszusammenhänge und Prognosen“.
- Der Schwerpunkt *Finance*, der durch die jüngste Finanz- und Wirtschaftskrise eine brisante Aktualität erlangt hat, mit Kursen wie „Akquisitionsmanagement“, „Entrepreneurial Finance“, „Portfoliomanagement“, „Insolvenz und Sanierung“, „Finanzinnovationen“, „Ökonometrische Methoden der Finanzmarktanalyse“, „Finanzmärkte und Finanzinstitutionen“, „Internationale Kapitalbewegungen“ oder „Risikomanagement“.
- Schließlich der Schwerpunkt *Gesundheitsmanagement*, der in Zusammenarbeit mit dem Masterstudiengang Public Health der Medizinischen Fakultät und deren Dozentenpool abgedeckt werden konnte. Hier werden Themen wie „Finanzierungs-, Versicherungs- und Organisationssysteme in Deutschland“, „Managed Care“ und „Selektivverträge und moderne Kooperationen“ aufgegriffen.

Unter diesen Angeboten können die Studierenden – unter Voraussetzung einer Mindestteilnehmerzahl je Kurs – ihr individuelles Programm zusammenstellen und sich den gewählten Schwerpunkt im Zeugnis separat ausweisen lassen.

Das nachhaltige Interesse seitens der Studierenden am Thema *Gesundheitsökonomie* legte den Gedanken nahe, für die Interessentengruppe Mediziner, Pharmazeuten, Naturwissenschaftler und andere im Gesundheitswesen tätige Führungskräfte wie Juristen, Verwaltungsfachleute und Ökonomen das Lehrangebot auszubauen. Gezielt unterbreitete Kurse, die allerdings nicht mit einer Prüfung abschlossen, erfreuten sich zunächst großer Beliebtheit. Rasch stellte sich jedoch heraus, dass eine schlichte Zertifizierung von Kursen auf dem Arbeitsmarkt nicht ausreichend honoriert wird – es fehlt der anerkannte akademische Grad, etwa in Form eines Mastertitels. Aus Erfahrungen mit anderen Vertiefungsrichtungen (etwa *Finance*) war klar, dass es beispielsweise nicht ein MA Gesundheitsmanagement sein durfte: Zwar erlauben Akkreditierungsrichtlinien beliebige Ausrichtungen des Masters, wenn gewisse Mindeststandards eingehalten werden. Allein der MBA ist jedoch die weltweit etablierte Marke⁹, die auch einem Fachfremden Managementbefähigung zuspricht. Hier tut sich insofern ein Dilemma auf, als die *MBA Guidelines* die Gefahr einer Verwässerung dieses Titels erkannt haben und darauf mit der klaren Direktive „As a result a specialised Master’s degree should not be called an MBA“ reagierten.¹⁰ Ist es also möglich, einen Weiterbildungsstudiengang zu entwickeln, der den Kriterien eines MBA gleichermaßen genügt wie den Wünschen einer bestimmten Zielgruppe, das heißt den im Gesundheitswesen Tätigen? Weiter helfen kann hierbei die Rückbesinnung darauf, was einen Manager eigentlich auszeichnet: Typischerweise übernimmt er für andere Personen Unternehmerfunktionen in privaten oder öffentlichen Organisationen.¹¹ Dazu zählen einmal die Schaffung von Institutionen, die Dritten einen Einkommenserwerb eröffnen (also beispielsweise Ärzte oder

⁹ Generell zu Marken, ihrer Messung und Bedeutung vgl. Reimsbach (2005).

¹⁰ European Quality Link EQUAL (2004), Nr. 3.

¹¹ Vgl. hierzu Schneider (1993: 28 ff.).

Physiotherapeuten, die eine Praxis gründen und weitere Personen als Mitarbeiter einstellen). Zum anderen versteht es ein Manager, Märkte zu analysieren und dabei mögliche Geschäftsmodelle zu entwickeln, indem er Sachgüter oder Dienstleistungen, qualitativ besser oder billiger als Mitbewerber anbietet und auf diese Weise für sich oder für Dritte eine Einkommensquelle erschließt (also beispielsweise den Markt für Schönheitsoperationen jenseits eines Krankheitsbildes bedient).¹² Schließlich zeichnet einen Manager die Fähigkeit aus, Anpassungsnotwendigkeiten in Organisationen zu erkennen, weil sich Märkte oder andere Umweltbedingungen geändert haben, und diese auch intern durchzusetzen. Darunter fallen Funktionen wie Planung, Steuerung und Kontrolle (heute als Controlling zusammengefasst), aber auch die Personalführung oder die Entwicklung von Produktinnovationen.¹³ Auf der Grundlage eines solchen Managementverständnisses macht auch ein MBA Gesundheitsmanagement Sinn: Denn alle genannten Unternehmerfunktionen sind auch (und gerade) im Gesundheitswesen zwingend erforderlich und zeichnen auch dort eine Führungskraft aus. Die Einschränkung besteht dann allein im betrachteten Tätigkeitsfeld, dem konkreten Erfahrungsobjekt, das nunmehr eben nicht mehr Industrie, Handel, Bank oder öffentliche Verwaltung heißt, sondern Krankenhaus, Apotheke, Krankenversicherung, Arztpraxis oder Anwaltskanzlei mit Schwerpunkt Medizinrecht. Für Praktiker konzipiert, soll der Studiengang durch einen erweiterten, wissenschaftlich fundierten Blickwinkel berufliche Aufstiegschancen in den genannten Berufsfeldern eröffnen.

Curriculum und Lehr-Lern-Methodik

Das Curriculum für einen MBA mit dem Fokus Gesundheitsmanagement ist demzufolge in einen spezifischen Bedingungsrahmen eingebettet: Auf der einen Seite müssen die inhaltlichen und methodischen Anforderungen eines MBA erfüllt werden, auf der anderen Seite ist den Besonderheiten des Gesundheitswesens Rechnung zu tragen. Die unterschiedlichen Fächer und Hochschulabschlüsse der Teilnehmer sowie die Vielfalt ihres beruflichen Vorwissens in Verbindung mit dem signifikant höheren Lebensalter und ihrem Sozialstatus im Vergleich zu Studenten, wie man sie aus den grundständigen Studiengängen kennt, machen den Charakter der Weiterbildung aus und stellen mithin die Didaktik vor andersartige Herausforderungen. Aufbauend auf den Erfahrungen mit dem „klassischen“ MBA (nunmehr zur Unterscheidung mit dem Zusatz „General Management“ versehen) ist der Studiengang Gesundheitsmanagement in vier Abschnitte strukturiert, in denen die betriebswirtschaftlichen Kurse im Zentrum stehen, arrondiert um die in den *MBA Guidelines* geforderten quantitativen Analysen (etwa im Rahmen des Rechnungswesens und der Investitionsrechnung), gesamtwirtschaftlichen Einbettungen und relevanten juristischen Bezüge.

Im *ersten Studienabschnitt* wird zunächst ein genereller Überblick über die in Einrichtungen des Gesundheitswesens ablaufenden Prozesse der Leistungserstellung gegeben und diejenigen Rahmenbedingungen dargestellt, die einen Einfluss auf das un-

¹² Im Sinne von Schneider (1993: 33) „das Erzielen von Arbitragegewinnen als Unternehmungs-erhaltende Unternehmerfunktion nach außen“.

¹³ Nach Schneider (1993: 36) „das Durchsetzen von Änderungen als Unternehmungs-erhaltende Unternehmerfunktion nach innen“.

ternehmerische Handeln haben. Der unternehmerische Steuerungs- beziehungsweise Managementprozess wird vertiefend im Kurs „Controlling“ aufgegriffen. Eine ausführliche Konkretisierung auf das Erfahrungsobjekt ist dem Kurs „Finanzierungs-, Versicherungs- und Organisationssysteme im Gesundheitswesen“ vorbehalten. Schließlich stellt die enge Verbindung zwischen der Darstellung der Prozesse und ihrer Abbildung im Rechnungswesen ein besonderes didaktisches Merkmal des ersten Studienabschnitts dar.

Im *zweiten Studienabschnitt* werden die Funktionen der unternehmerischen Leistungs- und Finanzprozesse vertieft und die Zusammenhänge zwischen ihnen aufgezeigt. Dies betrifft die Verbindung von Unternehmungen zu Absatzmärkten und Kunden, die Berechnung der Vorteilhaftigkeit der Beschaffung langfristig nutzbarer Güter (unter Einschluss des Erwerbs von Arztpraxen oder Krankenhäusern) und das Management der für den reibungslosen Ablauf der Güterprozesse notwendigen Finanzmittel. Schließlich wird die zentrale Bedeutung der Liquidität für die Existenz einer Firma und deren unternehmerische Gestaltung herausgearbeitet, so dass der Einfluss eines erfolgreichen Finanzmanagements auf die Erreichung der Unternehmungsziele erkennbar wird. Mit dem Kurs „Markt- und Managementorientierung in Einrichtungen des Gesundheitswesens“ wird aus einem programmatischen Blickwinkel heraus die Brücke zum Gesundheitswesen geschlagen: Die Teilnehmer sollen die überragende Bedeutung von Märkten und Kunden für die Steuerung aller Elemente der Wertkette erkennen und unter erfolgs- und finanzwirtschaftlichen Kriterien bewerten lernen.

Der *dritte Studienabschnitt* dient mit den Kursen „Versorgungsforschung einschließlich Evaluierung im Gesundheitswesen“ sowie „Recht“ unmittelbar der Berufsfähigkeit; denn die Sensibilisierung für Rechtsfragen ist für einen Manager im Alltag zwingend erforderlich, so dass diese in unterschiedlicher inhaltlicher Ausgestaltung Kernbestandteil jeder Managementausbildung sind. Die Kurse „Personalmanagement“ sowie „Organisations- und Personalentwicklung“ versetzen die Teilnehmer in die Lage, auf der Grundlage des Erlernens von Prinzipien über die Führung von Personen und das Zusammenarbeiten in Gruppen Rückschlüsse auf das eigene Führungs- und Teamverhalten zu ziehen und dieses persönlich wie auch in der Organisation zu verbessern.

Der *vierte* und letzte *Studienabschnitt* setzt das bislang Erlernete in konkrete Handlungsfelder um. Mit den Themen „Managed Care“ und „Selektivverträge und moderne Kooperationen“ werden aktuelle und zentrale Inhalte des Gesundheitsmanagement aufgegriffen, um diese schließlich im Kurs „Business Planung für innovative Versorgungsformen im Gesundheitswesen“ am Modell aktiv zu erproben; hinzu kommen vertiefende Auseinandersetzungen mit dem regulierten Gesundheitsmarkt. Im dritten und vierten Studienabschnitt wird darüber hinaus je ein Wahlkurs belegt, der entweder weitere der beim General Management schon erwähnten Themen aufgreift oder sich Spezialfragen des Gesundheitswesens (wie „Krankenhausökonomie und Krankenhausfinanzierung“, „Ethik und Rationalisierung im Gesundheitswesen“, „Gesundheitsökonomie“ oder „Dienstleistungsmanagement im Gesundheitswesen“) zuwendet.

Neben der inhaltlichen Ausrichtung kommt der Lehrmethodik besondere Bedeutung zu. Durch die Beschränkung der Teilnehmerzahl auf maximal 25 Studierende je Jahrgang, ist es in jeder Phase des Studiums möglich, den Unterricht interaktiv zu gestalten. Hiernach arbeiten die Dozenten vorzugsweise nach folgenden Lehrmethoden:

- In Impulsvorträgen von Universitätsprofessoren (der Heinrich-Heine-Universität wie auch von anderen Universitäten) sowie Führungskräften aus dem Gesundheitswesen sollen die Studierenden lernen, ihre Vorerfahrungen mit betriebswirtschaftlichen Inhalten und Lösungsmethoden zu verbinden. Ziel ist die Anregung zu einer Argumentationskultur, um die Fähigkeit zu entwickeln, spontan und adäquat zu Sachverhalten Stellung zu nehmen. Zudem genießen die Studierenden der *Düsseldorf Business School* den Vorteil, dass sie die Praxisnähe aufgrund ihrer parallelen beruflichen Tätigkeit nicht verlieren. Dies erlaubt die unmittelbare Einbindung im Berufsalltag entstehender Problemfelder in die Stoffarbeit.
- In freien oder durch Moderatoren betreuten Gruppenarbeiten, gegebenenfalls mit anschließender Ergebnispräsentation, vertiefen und erweitern die Studierenden die in den Vorträgen aufgenommenen Kenntnisse und lernen, sich im Team auseinanderzusetzen und ihre Positionen in der Diskussionen gegen andere Parteien zu verteidigen. Gleiches gilt für Fallstudien, bei denen neben der Präsentation der Ergebnisse insbesondere das problemzentrierte Lernen und die Anwendung moderner Managementtechniken im Vordergrund stehen.
- Der Praxisbezug, gepaart mit einem spontanen Verständnis für betriebswirtschaftliche Zusammenhänge, kommt einerseits bei der Verwendung von Plan- und Rollenspielen zur Geltung. Auf das Erkennen umfassender Zusammenhänge ausgerichtet sind die Durchführungen von Unternehmungsplanspielen, die insbesondere zur Vertiefung der Lernerfahrungen zu den Interdependenzen zwischen Planungsbereichen, zur Bildung unternehmerischer Zielsysteme, zur Auswertung eines periodischen Berichtswesens sowie als praktische Übung zur Entscheidungsfindung und Kommunikation im Team dienen. Andererseits stellt die Diskussion mit Führungskräften aus dem Gesundheitswesen einen zentralen Eckpfeiler des Curriculums dar.

Das Medium des Frontalunterrichts wird somit auf ein Minimum reduziert, indem auch bei der Vermittlung von Grundlagenwissen stets eine interaktive Gestaltung in Form von Fragen und Beiträgen durch die Studierenden angestrebt wird. Aufgrund der geringen Anzahl Studierender sind das Eingehen des Dozenten auf individuelle Fragen sowie ein persönliches Feedback jederzeit gewährleistet.

Am Ende jedes Kurses steht die Leistungsüberprüfung der Teilnehmer durch Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung. Die Leistungsüberprüfung wird stets studienbegleitend realisiert, um den berufstätigen Studierenden entgegenzukommen und ihnen eine zeitnahe Einschätzung ihres Wissensstandes zu gewährleisten. Darüber hinaus wird ein angeleitetes Selbststudium angeboten, um vor der Leistungsüberprüfung eine angemessene Einschätzung des eigenen Wissensstandes zu ermöglichen: In der kursfreien Zeit kann die Bearbeitung (weiterer) Fallstudien und Übungsaufgaben erfolgen. Hierbei auftretende Fragen können gegebenenfalls mit dem entsprechenden Kursleiter kurzfristig per E-Mail geklärt werden.

Der AQAS-akkreditierte Studiengang schließt mit der Anfertigung der Masterarbeit. Diese soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus ihrem/seinem Berufsfeld selbständig zu bearbeiten, mit den Inhalten des Curriculums zu verbinden, eigene Lösungsvorschläge zu entwickeln und abschließend in überzeugender Weise zu präsentieren. Die Erkenntnisse der Masterarbeit sollten über aus der

Literatur zu entnehmende Sachverhalte hinausgehen und einen hohen Anteil an Eigenständigkeit besitzen, indem Gelerntes auf neue praxisrelevante Problemstellungen angewandt wird. Die Arbeit wird von einem der am Studium beteiligten Dozenten betreut, was eine Absprache über das Thema, die Gliederung und die der Arbeit zugrunde liegende Methodik umfasst. Die Ergebnisse der Masterarbeit sind nach Ablauf der Bearbeitungszeit vor dem Betreuer und einem Zweitgutachter zu verteidigen.

Studienorganisation

Ein Weiterbildungsstudium mit dem Abschluss MBA unterscheidet sich sowohl hinsichtlich des Curriculums und dessen methodisch-didaktischer Umsetzung als auch in Bezug auf die angesprochene Zielgruppe und die Wettbewerbssituation erheblich von den grundständigen Bachelor-, Diplom- und Staatsexamens- sowie den weiterführenden Masterstudiengängen. Darauf hat sich das Angebot der Universitäten marktgerecht einzustellen. Bewährt hat sich hierbei – dem amerikanischen Vorbild folgend – eine institutionelle Eigenständigkeit, typischerweise als *Business School* bezeichnet. Auf diese Weise kann das Studium organisatorisch (Studienvoraussetzungen, Studienentgelte, Präsenzzeiten) und materiell (Lehr-Lernformen, Dozentenpool) auf das Marktsegment der exklusiven Managementweiterbildung ausgerichtet werden, ohne den Qualitätsanspruch einer universitären Lehre zu gefährden. Gerade dieser macht in Konkurrenz zu den stark vertretenen privaten Anbietern von Seminaren für Führungskräfte das Gütesiegel einer der Wissenschaft verpflichteten und auf ihr fußenden Lehre aus. Ergänzend besorgt die innovative institutionelle Ausgestaltung der *Düsseldorf Business School* als Public-Private-Partnership in der Rechtsform einer GmbH den stets erforderlichen Anwendungsbezug. Gesellschafter sind neben der Heinrich-Heine-Universität fünf namhafte Firmen der Region, ein Unternehmerverband und elf Professoren der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät, die über die Gesellschafterversammlung und die Organe der GmbH in die Entscheidungsprozesse maßgeblich eingebunden sind. Dieses Konzept wurde für den MBA Gesundheitsmanagement konsequent fortentwickelt, indem das Studienangebot in Kooperation mit der in Düsseldorf ansässigen *health care akademie* durchgeführt wird. Träger dieser als Verein organisierten Weiterbildungsakademie sind die Bundesärztekammer, die Kassenärztliche Bundesvereinigung und die Deutsche Apotheker- und Ärztekammer. Mit diesem Partner, der die führenden Institutionen des Gesundheitsmanagements am Standort Düsseldorf vereinigt, ist der intensive Praxisbezug (beispielsweise bei der Gewinnung von Gastreferenten) wie auch die Kompetenz bezüglich der vielschichtigen Facetten des Gesundheitswesens gesichert. In einem Kooperationsvertrag ist die Verteilung der Aufgaben dahingehend geregelt, als sich die *health care akademie* vorzugsweise um das Teilnehmermanagement und die Verwaltung kümmert, wohingegen die Qualitätssicherung (insbesondere die Akkreditierung und die Abnahme der Prüfungen durch die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) zum Aufgabenbereich der DBS gehört. Nach erfolgreichem Abschluss ihres Studiums verleiht die Heinrich-Heine-Universität den Absolventen den akademischen Grad Master of Business Administration.

Ein MBA kann im Vollzeitstudium frühestens nach zwei Semestern abgeschlossen werden; entsprechend erstreckt sich das berufsbegleitende Teilzeitangebot auf circa 21

Monate. Während sich im MBA General Management die Beschränkung der Präsenzzeiten auf zwei Abende und den Samstagvormittag als zwar anspruchsvolle, aber doch parallel zum Beruf machbare Organisationsform bewährt hat, wird im MBA Gesundheitsmanagement ein anderes Modell erprobt, das auf den Anspruch der *health care akademie* zurückzuführen ist, Weiterbildung im Gesundheitswesen in der gesamten Bundesrepublik anbieten zu wollen. Die potenzielle Zielgruppe wird nicht nur regional, sondern bundesweit angesprochen (womit die DBS in diesem Studiengang ihre Regionalorientierung aufgibt). Dies schließt naturgemäß eine Verlagerung der Präsenzlehre in die Abendstunden aus. Stattdessen kommen die Teilnehmer einmal pro Monat zu einem Vier-Tages-Block (jeweils Donnerstagvormittag bis Sonntagnachmittag) nach Düsseldorf. Veranstaltungsort ist auch nicht die Orangerie von Schloss Benrath, der Sitz der *Düsseldorf Business School*, sondern sind die Räumlichkeiten der *health care akademie* im Hauptverwaltungsgebäude der Apotheker- und Ärztekbank.

Der entgeltpflichtige Studiengang finanziert sich über die für die Teilnehmer in der Regel steuerlich absetzbaren Studiengebühren, wobei den Studierenden ein günstiges Finanzierungsmodell über eine Partnerbank angeboten wird; zudem werden jedes Jahr Stipendien seitens der DBS oder anderer Einrichtungen (zum Beispiel über die Kuratoren der DBS) vergeben. Bei etwa der Hälfte der Teilnehmer beteiligt sich der Arbeitgeber teilweise oder überwiegend an den Studienentgelten. Unter diesen Voraussetzungen muss der zunächst nahe liegende Vergleich mit den derzeit üblichen Studienbeiträgen von 500 Euro pro Semester in grundständigen Studiengängen (soweit sie überhaupt erhoben werden) erheblich relativiert werden. Darüber hinaus ist insbesondere zu berücksichtigen, dass ein zusätzlicher MBA-Abschluss regelmäßig mit merklichen Gehaltssteigerungen – beim bisherigen Arbeitgeber oder durch Wechsel des Arbeitsplatzes – einhergeht,¹⁴ welche die Studiengebühren rasch kompensieren.

Das Wahlproblem

Zweifellos ist der MBA ein Musterbeispiel für eine gleichermaßen anerkannte wie effiziente Form eines Weiterbildungsstudiums, dient mithin als Vorbild für den noch nicht sehr ausgebildeten quartären Bildungsauftrag der Universitäten. Die Vielzahl der differierenden Angebote macht es allerdings einem potenziellen Interessenten nicht einfach, das tatsächlich individuell adäquate Studium zu finden. Speziell mit dem Fokus auf das Gesundheitswesen bietet die *Düsseldorf Business School* zwei sorgfältig austarierte Alternativen, den MBA General Management (mit einer denkbaren Vertiefung im Gesundheitsmanagement) oder den MBA Gesundheitsmanagement. Beiden Varianten liegt ein identisches Lehrkonzept zugrunde, aber beide haben ihre besonderen Vorzüge (die zugleich ihre Begrenzungen aufzeigen). Der Leitgedanke des General Management findet auch dahingehend seinen Niederschlag, als dass die Studierendenkohorten von ihrem Abschluss wie von ihrer beruflichen Tätigkeit her die Breite an Studiengängen wie betriebliche Funktionen in ihrer Vielfalt abdecken. Das erleichtert den „Blick über den Tellerrand“ und befruchtet die Diskussionen wie die Problemlösungen. Zugleich erfährt der Einzelne etwas über seine (potenziellen) Marktpartner, also beispielsweise

¹⁴ Zu diesbezüglichen Befragungen der DBS-Alumni vgl. DBS (2008). Diese ergaben, dass mehr als 80 Prozent der Antwortenden nach Abschluss des MBA eine, zum Teil beträchtliche, Gehaltssteigerung erhalten haben.

lernt der Arzt im MBA-Studium auch den Banker, den Personalberater, den Lieferanten von technisch hochwertigen Geräten oder den Wirtschaftsprüfer kennen, was ihm eine ganz andere Einschätzung von deren Denkmustern und Zielvorstellungen erlaubt. Dem gegenüber kommt eine Diskussionsrunde schneller „auf den Punkt“, wenn alle Beteiligten über ähnliche Vorkenntnisse (etwa über das Gesundheitssystem in Deutschland) verfügen. Dies stärkt naturgemäß das spezifische Wissen zu einem Sachverhalt, klammert umgekehrt die Perspektive von Dritten und deren Marktansätzen aus. Welche Ausgestaltung des MBA-Studiums die individuellen Bedürfnisse der Studieninteressierten adäquat abdeckt, müssen diese letztlich selbst abwägen. Um die Entscheidung zu erleichtern, stehen ihnen die entsprechenden Beratungsangebote zur Verfügung.

Literatur

- AKKREDITIERUNGSRAT (2007). *Mission Statement vom 18.06.2007*. <http://www.akkreditierungsrat.de/index.php?id=10> (12.08.2010).
- DÜSSELDORF BUSINESS SCHOOL (2008). *Auswertung der MBA-Studierenden- und Absolventenbefragung 2008. 3. Auswertung: Absolventen vs. Studierende*. http://www.duesseldorf-business-school.de/index.php?node_id=341 (12.08.2010).
- EUROPEAN QUALITY LINK – EQUAL (2004). *European MBA Guidelines*. <http://www.efmd.org/index.php/research-publications-a-awards/publications/equal-documents> (12.08.2010).
- MEYER-GUCKEL, Volker *et al.* (2008). *Quartäre Bildung, Chancen der Hochschulen für die Weiterbildungsnachfrage von Unternehmen*. Essen.
- PLINKE, Wulf (2008): „Theoria cum praxi – Bemerkungen zur Entwicklung der Managementausbildung seit 100 Jahren“, *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 60, 846–863.
- REIMSBACH, Daniel (2005). *Investitionsrechnerische Markenbewertung – Messung, Steuerung und Kontrolle von Produktmarken*. Düsseldorf.
- SCHNEIDER, Dieter (1987). *Allgemeine Betriebswirtschaftslehre*. München.
- SCHNEIDER, Dieter (1993). *Betriebswirtschaftslehre, Band 1: Grundlagen*. München.



Prof. Dr. Stefan Süß

Stefan Süß, Jahrgang 1974, studierte von 1994 bis 1998 Wirtschaftswissenschaft an der Bergischen Universität Wuppertal. Von 1999 bis 2009 war er Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Wissenschaftlicher Assistent und Akademischer Oberrat am Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Organisation und Planung, an der FernUniversität in Hagen. Die Habilitation und Verleihung der Lehrbefugnis für Betriebswirtschaftslehre erfolgten dort 2009. Seit 1. April 2010 ist er Universitätsprofessor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Organisation und Personal, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Aktuelle Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Personalmanagement, Organisationstheorie, Empirische Personal- und Organisationsforschung sowie Diversity-Management. Seit Juli 2009 ist Stefan Süß Projektleiter im durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und den Europäischen Sozialfonds geförderten Forschungsprojekt „Freelancer im Spannungsfeld von Flexibilisierung und Stabilisierung (Flink)“ (www.flink-projekt.de).

STEFAN SÜSS

Fassaden, Mythen und Symbole? Wie Managementkonzepte eingesetzt und bewertet werden

Ausgangssituation: Rationalität im Management von Unternehmen?

In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur und in der Unternehmenspraxis sind zahlreiche Managementkonzepte zu finden. Sie weisen den Zweck auf, Gestaltungs- und Handlungsempfehlungen für die Managementpraxis zu geben.¹ Managementkonzepte unterliegen im Zeitablauf Veränderungen. Insgesamt führt das zu einer Dynamik, die sich im Aufkommen, Etablieren, Modifizieren und Verschwinden unterschiedlicher Managementkonzepte zeigt. Neue Managementkonzepte ziehen Veränderungen in Unternehmen nach sich, da mit ihnen zunächst die Abkehr von herkömmlichen Konzepten oder ihre Modifikation verbunden ist und neue Regeln oder Abläufe festgelegt werden, die die alltägliche Arbeit von Managern bestimmen.

In der Vergangenheit ließ sich beobachten, dass es einerseits Managementkonzepte gab, die sich dauerhaft etablierten und damit zu Institutionen wurden. Ein Beispiel sind die „Management-by Konzepte“, welche sich seit den 1970er Jahren bis heute halten.² Sie diffundierten dabei sowohl grenzüberschreitend als auch zwischen dem Profit- und dem Non-Profit-Bereich, wurden Teil anderer umfassenderer Managementkonzepte (beispielsweise des Kontraktmanagements in der öffentlichen Verwaltung) und nahmen teilweise neue Namen an. Andererseits finden sich zahlreiche Beispiele dafür, dass Managementkonzepte nur eine begrenzte Lebensdauer haben. In diesem Zusammenhang werden immer wieder Moden identifiziert, deren Popularität einen glockenkurvenartigen Verlauf aufweist.³ Der Diffusionsprozess von Managementkonzepten ist bislang weitgehend unerforscht.⁴ Unklar ist daher, aus welchen Gründen einige Konzepte zu Institutionen, also zu selbstverständlich und dauerhaft angewandten, nicht mehr hinterfragten Konzepten werden, und aus welchen Gründen dies bei anderen Konzepten nicht der Fall ist.

Einfach wäre die Antwort auf die Frage nach den Ursachen, wenn man von einer grundsätzlichen (ökonomischen) Rationalität im Management von Unternehmen ausgehen könnte. In diesem Fall wäre zu unterstellen, dass Unternehmen Managementkonzepte unter rationalen Überlegungen, das heißt von Vernunft geleitet, auswählen und einsetzen. Bestenfalls wäre die Rationalität von wirtschaftlichen Kriterien geleitet, so dass Managementkonzepte eingesetzt würden, wenn der erwartete Nutzen

¹ Vgl. Süß (2009b).

² Vgl. Staehle (1999: 78).

³ Vgl. Kieser (1996).

⁴ Vgl. Hamel (2006: 23).

ihres Einsatzes höher wäre als die mit dem Einsatz verbundenen Kosten. Unabhängig von der Frage, wie die Effizienz gemessen werden kann, machen die Formulierungen im Konjunktiv deutlich, dass an einer (ökonomisch) rationalen Auswahl von Managementkonzepten Zweifel bestehen. Diese gehen zurück auf den Nobelpreisträger Herbert A. Simon, der früh auf die begrenzte Rationalität von Individuen und Unternehmen aufmerksam machte.⁵ Grenzen der Rationalität resultieren beispielsweise aus fehlenden Informationen über Entscheidungsalternativen, kognitiven Grenzen der Entscheidungsträger, der begrenzten Informationsverarbeitungskapazität von Individuen oder Prozessen in Gruppen, die dafür sorgen, dass Entscheidungen nicht rational, sondern beispielsweise politisch zu Stande kommen. Folglich wählen Individuen nicht die beste Alternative, also beispielsweise das ökonomisch beste Managementkonzept, sondern ein solches, das sie zufrieden stellt („Satisficing“ statt „Optimizing“).

Vor dem Hintergrund der bisherigen Ausführungen muss die Antwort auf die Frage, wie Managementkonzepte eingesetzt werden, fast zwangsläufig jenseits einer ökonomischen Rationalität liegen, ohne diese gänzlich auszuschließen. Offenbar gibt es individuelle, aber auch organisationale Handlungen und Bewertungen, die nicht ökonomisch rational erklärbar sind, obwohl insbesondere Unternehmen eigentlich einer ökonomischen Rationalität im Sinne eines Kosten-Nutzen-Vergleichs verpflichtet wären, um ihren Bestand nicht zu gefährden. Die Organisationsforschung im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre macht jedoch seit Jahren auf Handlungen und Bewertungen jenseits einer ökonomischen Rationalität aufmerksam. Daher besteht das Ziel dieses Beitrags darin, eine Erklärung dafür zu finden, wie Unternehmen Managementkonzepte einsetzen und bewerten. Damit wird eine Alternative zu den in der ökonomischen Forschung lange dominanten ökonomisch rationalen Erklärungen präsentiert.

Theoretischer Ausgangspunkt: Soziologischer Neoinstitutionalismus

Der theoretische Ausgangspunkt dieser Überlegungen liegt folglich nicht in einer originär wirtschaftswissenschaftlichen Theorie; vielmehr wird auf den soziologischen Neoinstitutionalismus zurückgegriffen, der vom ökonomischen Neoinstitutionalismus (der sogenannten Neuen Institutionenökonomik beispielsweise mit Transaktionskostentheorie, Prinzipal-Agenten-Theorie) abzugrenzen ist. Der soziologische Neoinstitutionalismus hat in den letzten Jahren auch in der betriebswirtschaftlichen Organisationsforschung weite Verbreitung gefunden.

Begründet wurde die Theorie im angloamerikanischen Sprachraum insbesondere von Meyer und Rowan, von DiMaggio und Powell sowie von Scott; in Deutschland wurde sie von Walgenbach in die betriebswirtschaftliche Diskussion gebracht.⁶ Sie liefert einen Ausgangspunkt zur Analyse von Diffusions- und Institutionalisierungsprozessen, beispielsweise zur Untersuchung der Frage nach den Ursachen der Implementierung von Managementkonzepten. Die Gestaltung von Organisationen beziehungsweise Unternehmen wird dabei durch ihre Ausrichtung an der Umwelt und das Streben nach Legitimitätszuschreibung erklärt. Institutionalismus bezeichnet dabei Erwartungen und

⁵ Vgl. Simon (1981).

⁶ Vgl. Meyer und Rowan (1977), DiMaggio und Powell (1983), Scott (1994), Walgenbach (2001) sowie Walgenbach (2002).

Vorstellungen der Umwelt an die Gestalt und das Verhalten von Organisationen, die sich zu unabänderlichen Anforderungen verfestigen, das heißt zu Institutionen werden. Institutionalisierung beinhaltet Prozesse, „durch die heute bestehende gesellschaftliche Zwänge, Verpflichtungen und Gegebenheiten den Status von grundlegenden Regeln im Handeln und Denken in einer Gesellschaft eingenommen haben“⁷. Die Erwartungen einer Gesellschaft kommen zum Beispiel durch die öffentliche Meinung oder Gesetze zum Ausdruck; sie bestimmen den Nutzen, die Aufgaben und die formalen Strukturen unterschiedlicher Unternehmen. Diese Regeln werden als „Rationalitätsmythen“ bezeichnet, da ihre Wirksamkeit von einem kollektiven Glauben an sie abhängt und sie keiner objektiven Prüfung unterzogen werden können.⁸ Weichen Unternehmen von den Erwartungen ab, wird das nicht akzeptiert und negativ sanktioniert.

Organisationen wird Legitimität zugeschrieben, wenn sie aus der Umwelt Strukturen und Verhaltenweisen adaptieren, die als rational angesehen werden. Damit richten sich Strukturen nicht primär an den Erfordernissen der Arbeitstätigkeiten, sondern an den Vorstellungen der Unternehmensumwelt über eine rationale, effektive und effiziente Unternehmensgestaltung aus.⁹ An die Legitimität geknüpft sind Ressourcen, die Unternehmen nur unter der Bedingung erhalten, dass sie den Anforderungen der Umwelt entsprechen. Daher sind Legitimität und die Erfüllung der Umweltanforderungen für sie existenziell wichtig (vgl. Abb. 1).

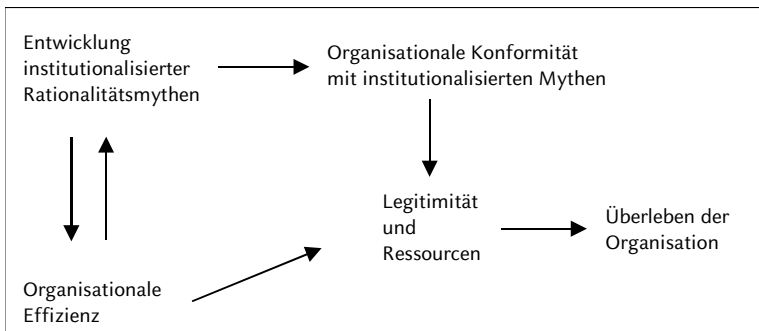


Abb. 1: Grundidee des soziologischen Neoinstitutionalismus

Probleme ergeben sich, da Unternehmen nicht von einer homogenen Umwelt, sondern von verschiedenartigen Umweltsegmenten umgeben sind (beispielsweise Kunden, Zulieferer, Kapitalgeber, Konkurrenten, Berater). Dadurch bestehen unterschiedliche Erwartungen, die sich gegenseitig ausschließen können oder nicht mit den Erfordernissen einer effektiven und effizienten Leistungserbringung vereinbar sind. Unternehmen übernehmen dann – dem Anschein nach – erwartete Strukturen und Verhaltensweisen. Tatsächlich entkoppeln sie jedoch die Arbeitsabläufe von den Institutionen oder die verschiedenen Institutionen untereinander. Die Adaption der Institution besitzt in diesem Fall nur symbolischen Charakter.

⁷ Walgenbach (2001: 323).

⁸ Vgl. Walgenbach (2001: 325).

⁹ Vgl. Meyer und Rowan (1977).

Institutionen engen die Handlungsspielräume von Unternehmen ein, wenn sie mit ähnlichen Umweltbedingungen konfrontiert sind. Das Ergebnis sind Angleichungsprozesse, die als *Isomorphismus* bezeichnet werden. Er kann durch (1) Zwang (beispielsweise wirtschaftlicher Druck auf Unternehmen, rechtliche Normen, gesellschaftliche Erwartungen), durch (2) mimetische Prozesse oder Imitation von Unternehmen, die erfolgreich(er) sind beziehungsweise als erfolgreich(er) wahrgenommen werden, und durch (3) normativen Druck (zum Beispiel Professionalisierung, Aus- und Weiterbildung) hervorgerufen werden.¹⁰ Die Isomorphismusmechanismen stellen allein oder im Wirkungsverband eine mögliche Erklärung der Diffusion von Managementkonzepten dar, denn neoinstitutionalistisch lässt sich ihre Verbreitung damit erklären, dass Unternehmen erfolgreiche oder als erfolgreich wahrgenommene Konzepte übernehmen, um auf diesem Wege den Vorstellungen über moderne Unternehmen zu entsprechen und Legitimität zu sichern.

Empirische Untersuchung der Verbreitung des Diversity-Managements in Deutschland

Der soziologische Neoinstitutionalismus eignet sich gut als Fundament empirischer Untersuchungen. Insofern ist auf Basis dieser Theorie auch empirisch eine Antwort auf die Frage zu finden, aufgrund welcher Kriterien Managementkonzepte eingesetzt werden. Bestens zur empirischen Analyse geeignet ist das Konzept des Diversity-Managements, das in deutschen Unternehmen seit gut zehn Jahren erheblich an Verbreitung gewonnen hat. Es setzt sich mit personeller Vielfalt auseinander, die in Unternehmen aus der zunehmenden Internationalisierung, der demographischen Entwicklung sowie der Gleichberechtigung von Frau und Mann im Berufsleben resultiert. Diversity-Management zielt darauf, etwaige Probleme dieser Vielfalt zu vermeiden und potenzielle Vorteile wie Perspektivenvielfalt, Innovativität, Flexibilität und Mitarbeiterzufriedenheit zu realisieren.

In den USA wird Diversity-Management in der Wissenschaft umfassend diskutiert und ist in den großen Unternehmen stark verbreitet: Die Quote der *Fortune-500-Unternehmen*, die Diversity-Management betreiben, liegt bei etwa 90 Prozent. Die zunehmende und starke Verbreitung des Diversity-Managements in Deutschland wird stellenweise als „boomartig“ bezeichnet.¹¹ Diese These bestätigt der systematische Blick in Literatur und Praxis: Eine Analyse der Datenbank www.wisonet.de, der größten und etabliertesten wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Datenbank im deutschsprachigen Raum, zeigt, dass die Zahl der jährlichen Eintragungen zu den Suchbegriffen „Managing Diversity“ und „Diversity Management“ in den letzten knapp 20 Jahren exponentiell angewachsen ist.¹² Ein ähnlich rasanter Anstieg ist für die Zahl der Unternehmen auszumachen, die nach eigenen Angaben in Deutschland über Diversity-Management verfügen: Waren es 1991 erst zwei Unternehmen, so ließen sich im Jahr 2004 im Rahmen einer Befragung deutscher börsennotierter Unternehmen sowie der deutschen Nie-

¹⁰ Vgl. DiMaggio und Powell (1983: 150 ff.).

¹¹ Vgl. Gebert (2004: 412).

¹² Vgl. Süß (2009a: 185).

derlassungen der gemessen am Umsatz weltweit 50 größten US-Unternehmen bereits 26 Unternehmen identifizieren, die Diversity-Management betreiben.¹³

Diese boomartige Verbreitung verwundert angesichts der in der Literatur vorgetragene erheblichen Kritik an diesem Konzept. Es werden enge Grenzen für den notwendigen kulturellen Wandel in Richtung einer multikulturellen Organisation vermutet.¹⁴ Außerdem wird kritisiert, dass die unterstellten ökonomischen Vorteile des Diversity-Managements nur schwer messbar sind und damit der tatsächliche Nutzen des Konzepts nicht ohne Weiteres zu bestimmen ist. Stellenweise werden sogar dysfunktionale Effekte, wie beispielsweise Kommunikations- und Kooperationsbarrieren, mit personeller Vielfalt in Verbindung gebracht.¹⁵ Nicht zuletzt bezieht sich die Kritik am Diversity-Management auf die nur rudimentären Gestaltungshinweise, die in einigen Publikationen gegeben werden.¹⁶

Vor dem Hintergrund der zentralen Aussagen des oben skizzierten soziologischen Neoinstitutionalismus lässt sich vermuten, dass die Verbreitung des Diversity-Managements keineswegs ausschließlich ökonomisch rational erklärbar ist. Vielmehr sind Gründe zu vermuten, die jenseits einer ökonomischen Rationalität liegen. Daher lässt sich diskutieren, ob Diversity-Management einen Rationalitätsmythos darstellt, symbolisch implementiert und eine Legitimitätsfassade aufgebaut wird, um die Zuschreibung notwendiger Legitimität seitens der Unternehmensumwelt und als Folge daraus die Unternehmensexistenz zu sichern. Zur Klärung dieser Fragen wird auf eine empirische Untersuchung der Verbreitung des Diversity-Managements Bezug genommen.¹⁷

Die empirische Untersuchung beinhaltete zwei Schritte: Im ersten Schritt wurde eine Expertenbefragung durchgeführt. Sie war notwendig, da sich in der Literatur kein allgemeingültiger Maßnahmenkatalog des Diversity-Managements findet. Es erwies sich aber als erforderlich, genauere Erkenntnisse zu den Maßnahmen des Diversity-Managements zu generieren, um den im nächsten Schritt befragten Unternehmen konkrete Maßnahmen zu ihrer Einschätzung, ob und wie intensiv diese im jeweiligen Unternehmen angewendet werden, vorlegen zu können. Daher wurden insgesamt 17 Experten (Wissenschaftler, Unternehmensvertreter, Wirtschaftsjournalisten und Vertreter von Diversityverbänden) per E-Mail gebeten, alle aus ihrer Sicht zentralen Maßnahmen des Diversity-Managements anzugeben. Es ließ sich eine Schnittmenge von 13 Maßnahmen identifizieren, die zentral für das Management personeller Vielfalt sind.

Die eigentliche Unternehmensbefragung folgte als zweiter Schritt der empirischen Studie. Dabei wurden 160 deutsche börsennotierte Unternehmen kontaktiert. Für die Einschränkung auf börsennotierte Unternehmen sprach, dass diese in hohem Maße in der Öffentlichkeit stehen, damit den Anforderungen der Umwelt besonders gegenübergestellt sind und die Notwendigkeit legitimer Verhaltensweisen dadurch besonders groß ist. Aus diesem Grunde wird damit gerechnet, dass sie eher zu einer Anpassung an institutionalisierte Anforderungen neigen als weniger bekannte Unternehmen.¹⁸ Des

¹³ Vgl. Süß und Kleiner (2006).

¹⁴ Vgl. Kirton und Greene (2005).

¹⁵ Vgl. Gebert (2004: 415 ff.).

¹⁶ Vgl. Vedder (2003: 21).

¹⁷ Für eine ausführliche Erläuterung vgl. Süß (2009a: 176 ff.).

¹⁸ Vgl. Walgenbach (2002: 173).

Weiteren wurden aus zwei Gründen die deutschen Niederlassungen der – gemessen am weltweiten Umsatz – *Top-50-US-Companies* befragt: Zum einen sind die USA das Ursprungsland des Diversity-Managements, zum anderen ist die Bedeutung amerikanischer Unternehmen in Deutschland historisch bedingt bis heute relativ groß.¹⁹ Neben jeweils einem Vertreter des Managements (zum Beispiel Diversity-Manager, Personalmanager) wurde ein Betriebsratsmitglied befragt, um dem deutschen System der Mitbestimmung insbesondere in personalbezogenen Fragen Rechnung zu tragen. Die schriftliche Befragung erfolgte per E-Mail, Post oder Fax.

Diversity-Management in Deutschland: Reaktion auf gesellschaftliche Erwartungen?

Der Fragebogen beinhaltete Variablen, die aus der neoinstitutionalistischen Literatur gewonnen wurden. Die Variablen wurden – in enger Anlehnung an die Theorie – in der Regel durch mehrere *Items* operationalisiert, beispielsweise durch Fragen nach dem wahrgenommenen Einfluss von Betriebsvereinbarungen, Gesetzen und EU-Richtlinien (Variable „Rechtliche Vorgaben“) oder der Verbreitung des Konzepts im Ausland und dem Einfluss ausländischer Unternehmenseinheiten (Variable „Ausland bzw. ausländische Unternehmenseinheiten“). Die Teilnehmer wurden gebeten, einzuschätzen, wie stark der Einfluss dieser Aspekte auf die Implementierung des Diversity-Managements in ihrem Unternehmen war (Likert-Skala von „0“ = kein Einfluss, bis „5“ = sehr starker Einfluss).

Im Ergebnis zeigt sich eine vergleichsweise geringe Bedeutung insbesondere von Unternehmensberatern – ansonsten oft „Diffusionsagenten“ neuer Managementkonzepte. Dieses Ergebnis verwundert allerdings nicht, denn Berater und Verbände greifen Managementkonzepte in der Regel erst auf und vertreten sie gegenüber ihrer Klientel offensiv, wenn die Konzepte bekannter sind beziehungsweise sich durchgesetzt haben; das ist in Deutschland für das Diversity-Management noch nicht der Fall. Außerdem existieren bislang nur wenige Beratungen, die auf Diversity-Management spezialisiert sind.

Eine relativ hohe Bedeutung wird demgegenüber insbesondere dem Import des Konzepts aus dem Ausland, gesellschaftlichen Erwartungen und Austauschbeziehungen zwischen Unternehmen zugeschrieben. Der offenbar vorhandene Einfluss des Auslands bestätigt sich, wenn die untersuchten Unternehmen nach ihrer Herkunft (Deutschland beziehungsweise USA) unterschieden werden. 70 Prozent der aus den USA stammenden Unternehmen betreiben (auch) in Deutschland Diversity-Management; demgegenüber haben es nur 26,1 Prozent der deutschen Unternehmen implementiert. Der darin deutlich werdende *Country-of-origin-Effekt* verstärkt sich noch, wenn zusätzlich Unternehmen betrachtet werden, die Diversity-Management kennen, aber nicht implementiert haben. Es ist in 90 Prozent der Niederlassungen amerikanischer Unternehmen bekannt, während es nur circa 39 Prozent der deutschen Unternehmen kennen.

Dieser Befund ist auf die immer stärkere Globalisierung der Wirtschaft zurückzuführen. Diese bringt es mit sich, dass Managementkonzepte zunehmend weltweit diffundieren. In diesem Zusammenhang spielen international tätige Unternehmen grundsätz-

¹⁹ Vgl. Wächter *et al.* (2003: 9 ff.).

lich eine wichtige Rolle. Insbesondere die Personalarbeit amerikanischer Unternehmen wird dabei vielfach als überlegen angesehen und liefert für andere Länder „Best Practices“. Das lässt sich für die Verbreitung des Diversity-Managements erkennen: Zwar gibt es einige deutsche Unternehmen, die Diversity-Management eigeninitiativ implementiert haben (zum Beispiel Deutsche Lufthansa, Deutsche Telekom, Volkswagen); es ist jedoch vor allem in den Niederlassungen amerikanischer Unternehmen verbreitet.

Dieser Befund ist als Isomorphismus durch mimetische Prozesse interpretierbar und stellt konkret eine „Imitation“ des Stammhauses in den USA durch die Niederlassungen in Deutschland dar. Diese Interpretation wird unterstützt durch die Einschätzung der Befragungsteilnehmer aus den deutschen Niederlassungen amerikanischer Unternehmen, die eine globalisierte und im Stammhaus zentralisierte Personalpolitik verdeutlichen. Die Vorgaben aus dem Stammhaus betreffen in den meisten Fällen auch die Implementation und die Gestaltung des Diversity-Managements. Somit verwundert es nicht, wenn mehr als zwei Drittel der Befragten aus den Niederlassungen amerikanischer Unternehmen einen überdurchschnittlichen Einfluss des amerikanischen Stammhauses auf die Implementierung des Diversity-Managements in Deutschland angeben.

Wie nicht zuletzt die entsprechenden EU-Richtlinien oder das Allgemeine Gleichbehandlungsgesetz zeigen, existieren zunehmend Erwartungen hinsichtlich einer adäquaten Berücksichtigung von Minderheiten im gesellschaftlichen und beruflichen Leben. Die neoinstitutionalistische Theorie argumentiert, dass, gemessen an der Mitarbeiter- und Kundenzahl, große Unternehmen ganz besonders im Blickpunkt der Öffentlichkeit stehen.²⁰ Damit verbunden ist die Notwendigkeit legitimer Verhaltensweisen gegenüber der Unternehmensumwelt, die größer als bei kleinen Unternehmen ist, die weniger in der Öffentlichkeit stehen.

Daher wurde genauer analysiert, welche Unternehmen Diversity-Management betreiben. Die antwortenden Unternehmen wurden dazu anhand des Medians der Mitarbeiterzahl (17.500 Mitarbeiter) in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Analyse ergab, dass es überwiegend die größeren Unternehmen sind, die Diversity-Management implementiert haben. Dieser Zusammenhang lässt sich einerseits damit begründen, dass die wachsende Mitarbeiterzahl rein statistisch gesehen eine erhöhte personelle Vielfalt mit sich bringt. Somit weisen große Unternehmen eine vielfältige Personalstruktur auf, die als Konsequenz daraus auch die Einführung des Diversity-Managements nahe legt. Andererseits ist dieser Befund als Isomorphismus durch Zwang interpretierbar: Insbesondere große Unternehmen entsprechen den gesellschaftlichen Erwartungen hinsichtlich der adäquaten Berücksichtigung von Minderheiten im Unternehmen und erhoffen sich dadurch eine Zuschreibung von Legitimität. Da das gewählte *Sample* börsennotierte Unternehmen beinhaltet, für die das Legitimitätsstreben besonders wichtig ist, erscheint es nicht unwahrscheinlich, dass Isomorphismusprozesse besonders begünstigt werden.

Diversity-Management in Deutschland: Eine Legitimitätsfassade?

Der in der Expertenbefragung ermittelte Katalog von dreizehn zentralen Maßnahmen des Diversity-Managements wurde den befragten Unternehmen vorgelegt. Die Unternehmensvertreter sollten angeben, ob die jeweilige Maßnahme im Unternehmen ange-

²⁰ Vgl. DiMaggio und Powell (1983: 151).

wendet wird, und einschätzen, mit welcher Intensität dies erfolgt (Skala: „0“ = Maßnahme wird nicht ergriffen bis „5“ = Maßnahme wird mit sehr hoher Intensität ergriffen). Zwischen den befragten Unternehmen zeigten sich Unterschiede sowohl in der Frage, welche Maßnahmen überhaupt Anwendung finden, als auch hinsichtlich der eingeschätzten Intensität der Maßnahmen. Ein Vergleich der Mittelwerte der Antworten zeigt den hohen Stellenwert, den insbesondere die Maßnahmen flexible Arbeitszeiten, gemischte Teams und die Verankerung von Diversitywerten in Unternehmensleitbild, Führungsgrundsätzen und/oder Unternehmenszielen aufweisen. Flexible Arbeitszeiten sind ein wichtiger Ansatzpunkt des Diversity-Managements, wenn dadurch individuellen Arbeitszeitbedürfnissen, zum Beispiel von Alleinerziehenden oder älteren Mitarbeitern, entsprochen wird. Genauso wie gemischte Teams müssen sie aber nicht (ausschließlich) aus Gründen des Diversity-Managements implementiert werden, sondern können auch betrieblich bedingt sein. Die Verankerung von Diversitywerten und -zielsetzungen in Unternehmensleitbild, Führungsgrundsätzen und/oder Unternehmenszielen wird an anderer Stelle als „symbolische Ressource“ bezeichnet.²¹ Diese Aspekte spiegeln das – nach außen gerichtete – Bekenntnis wider, dass Unternehmen Diversity-Management betreiben. Einige Unternehmen kommunizieren damit ihr (scheinbares) Diversity-Management, da seitens der Unternehmensumwelt zunehmend die Erwartung besteht, dass „moderne“ Unternehmen Diversity-Management betreiben und somit eine Legitimitätszuschreibung erfolgt. Die Unternehmen übernehmen dann – dem Anschein nach – erwartete Strukturen und Maßnahmen hinsichtlich des Umgangs mit personeller Vielfalt. Tatsächlich entkoppeln sie jedoch die konkrete Gestaltung von den Umwelterwartungen, und das Personalmanagement weist nur ein gering ausgeprägtes Spektrum originärer Maßnahmen des Diversity-Managements auf. Das Diversity-Management besitzt in diesem Fall symbolischen Charakter. Aus neoinstitutionalistischer Perspektive legt dieser Befund die Vermutung nahe, dass Diversity-Management in einigen Unternehmen eine Legitimitätsfassade darstellt.

Diversity-Management in Deutschland: Ein Rationalitätsmythos?

Die Verbreitung des Diversity-Managements in Deutschland ist (auch) durch Prozesse begünstigt, die aus neoinstitutionalistischer Perspektive betrachtet als Isomorphismus bezeichnet werden. Es wird Umwelterwartungen gefolgt, die beispielsweise in der öffentlichen Meinung oder in Gesetzen zum Ausdruck kommen. Diese Erwartungen werden zu institutionalisierten Regeln im Handeln von Individuen beziehungsweise Unternehmen und bestimmen gleichsam den Einsatz von Managementkonzepten. Die tatsächliche Wirksamkeit dieser Regeln kann jedoch keiner objektiven Prüfung unterzogen werden, sondern sie hängt letztlich von einem kollektiven Glauben an diese Regeln ab. Dadurch wird die Verbreitung von Managementkonzepten gefördert, auch wenn ihre Wirtschaftlichkeit unbestätigt ist. In solchen Fällen spricht die neoinstitutionalistische Theorie von „Rationalitätsmythen“. Im Rahmen der Studie ließen sich zwei Argumente dafür finden, dass das Diversity-Management-Konzept in Deutschland gegenwärtig einen Rationalitätsmythos darstellen könnte:

²¹ Vgl. Aretz und Hansen (2003: 27).

Erstens ergab die Befragung der Unternehmen, dass zwar 58 Prozent der befragten Unternehmen dem Diversity-Management Nutzen, strategische Bedeutung und/oder Wirtschaftlichkeit zuschreiben. Jedoch nehmen nur 24 Prozent der befragten Unternehmen ein systematisches Controlling der Effektivität beziehungsweise Effizienz des Diversity-Managements vor. Somit dominiert gegenwärtig ein kollektiver Glaube an die Qualität des Diversity-Managements; seine Kontrolle und damit ein Beleg der Effektivität und/oder Effizienz unterbleibt aber in über drei Viertel aller Unternehmen.

Zweitens zeigt die systematische Analyse der Publikationen zum Thema Diversity-Management stellenweise deutliche Kritik am Konzept.²² Konkret wird insbesondere bemängelt, dass die unterstellten ökonomischen Vorteile nur schwer messbar sind und somit der tatsächliche Nutzen des Diversity-Managements fraglich ist. Dieses Problem wird deutlich, wenn die Funktionalität des Konzepts damit beschrieben wird, dass „[...] es über längere Zeit gemessen auch keine Nachteile“ mit sich bringt.²³ Auf der anderen Seite zeigte sich in Deutschland dennoch eine starke Verbreitung in Literatur und Praxis, die vor dem Hintergrund der Kritik letztlich nur durch einen kollektiven, unbelegten Glauben an die Nützlichkeit des Diversity-Managements zu begründen ist.

Personalawards: Externe Legitimierung des (guten?) Managements

Damit die Legimitätzuschreibung, die sich Unternehmen erhoffen, tatsächlich erfolgt, muss die Unternehmensumwelt das Verhalten und die eingesetzten Konzepte „richtig“, das heißt als modern und zeitgemäß, bewerten. Vor dem Hintergrund der Überlegungen zum Einsatz von Managementkonzepten liegen die notwendigen Ausführungen zu ihrer Bewertung auf der Hand: Auch diese kann nicht rational und objektiv erfolgen, sondern folgt ähnlichen Kriterien wie der Einsatz der Managementkonzepte selbst – die Legitimation durch die Bewertung steht im Vordergrund, die Bewertung wird damit stellenweise zum Selbstzweck. Dies macht die Analyse sogenannter *Personalawards* deutlich, die seit einigen Jahren für personalwirtschaftliche Konzepte, unter anderem für gutes Diversity-Management, vergeben werden. Dabei gibt es nicht nur bundesweit angebotene Personalawards, die einen hohen Bekanntheitsgrad erreicht haben (zum Beispiel TOP-JOB, *Deutschlands Beste Arbeitgeber*), sondern es finden sich auch auf regionaler Ebene zahlreiche Awards.

Eine Analyse von 19 überregionalen und acht regionalen Personalawards zeigt, dass in 22 Fällen lediglich Verleihungen von Preisen, Logos oder Siegel stattfinden. Differenziertes Feedback liefern demgegenüber nur fünf Awards. Die Anbieter verlangen nicht unerhebliche Teilnahmegebühren und erbringen zusätzliche Informationsleistungen gegen Entgelt, wobei das Spektrum von standardisierten Benchmark-Reporten über individuelle Feedback-Reporte gegebenenfalls mit Stärken-Schwächen-Analysen bis hin zu spezifischen Follow-Up-Beratungsleistungen reicht.²⁴

Die Vergabe der Personalawards basiert auf Informationen aus Fragebögen, die von den jeweiligen Personalverantwortlichen oder Unternehmensleitungen ausgefüllt werden. Sie geben Auskunft über das Unternehmen allgemein sowie personalmanagement-

²² Siehe beispielsweise Krell (1996: 344 ff.), Kirton und Greene (2005: 88 ff.) sowie Vedder (2005).

²³ Vgl. Ruigrok (2005: 11).

²⁴ Für eine ausführliche Erläuterung vgl. Scherm und Süß (2010).

spezifische Aspekte. Die abschließende Beurteilung nimmt in fast allen Fällen eine Jury vor, die sich unterschiedlich zusammensetzt; neben Wissenschaft und Wirtschaft sind Politik, Verbände, Kammern, Gewerkschaften, Medien oder die Kirche vertreten. Die Bewertungskriterien sind für die Teilnehmer teilweise nicht zu erkennen. Werden sie transparent gemacht, sind sie sehr abstrakt formuliert oder stellen theoretische Konstrukte dar, deren Operationalisierung im Dunkeln bleibt. Die knappen Feedback-Berichte, die kaum Hinweise auf Stärken und Schwächen in der Personalarbeit geben (können), sind bei den meisten Awards nur den prämierten Unternehmen zugänglich. Das begrenzt den Nutzen für die meisten (nicht prämierten) Teilnehmer. Das inhaltliche Feedback scheint keine besondere Bedeutung zu haben – weder auf Teilnehmerseite noch auf Anbieterseite.

Awardteilnahme: Legitimatorisch rational

Kann man auf den ersten Blick noch vermuten, dass Unternehmen durch die Teilnahme an Awards eine Bestätigung ihres – guten? – Personalmanagements oder Hinweise auf dessen Verbesserung erwarten, erweist sich das auf den zweiten Blick als unrealistisch, da die Awards diese nur in Ausnahmefällen geben und ihr ökonomischer Nutzen somit begrenzt ist. Vielmehr versuchen die Unternehmen auf diesem Wege, Erwartungen der Unternehmensumwelt zu entsprechen, die insbesondere in den letzten Jahren in verschiedenen Debatten über den (zu geringen) Wertschöpfungsbeitrag des Personalmanagements und die Forderung nach seiner (größeren) Effektivität deutlich wurden.

Awards stellen eine Reaktion auf diesen zunehmenden Legitimationsdruck dar. Ihre legitimierende Wirkung kommt vor allem daher, dass sie durch eine Jury vergeben werden, die von gesellschaftlich anerkannten Personen, zum Beispiel von bekannten Praktikern, qualifizierten Wissenschaftlern und in der Öffentlichkeit stehenden Politikern, gebildet wird. Sie ist in zweierlei Hinsicht gegeben: Erstens sorgen erfolgreiche Awardteilnahmen für eine externe Legitimitätszuschreibung, da sie zeigen, dass man (scheinbar) den Anforderungen an zeitgemäßes Personalmanagement genügt. Das wird deutlich, wenn Unternehmen sich in der Folge mit imageförderlichen Logos schmücken und beispielsweise als „Deutschlands bester Arbeitgeber“ bezeichnen. Ein positiver Effekt bei Kunden und (potenziellen) Arbeitnehmern ist zu erwarten. Zweitens dienen erfolgreiche Teilnahmen der internen Legitimation des Personalbereichs, der Schwierigkeiten hat, seinen Wert im Unternehmen beziehungsweise seinen Beitrag zur Wertschöpfung zu belegen. Eine positive Bewertung durch externe Dritte hilft, den internen Stellenwert zu erhöhen.

Personalawards legitimieren sich über Institutionen oder Personen, die mit ihnen in Verbindung gebracht werden, entziehen sich aber gleichzeitig einer objektiven Prüfung. Folglich sind sie Rationalitätsmythen, die bislang kaum hinterfragt werden. Vielmehr wird die Teilnahme an ihnen als selbstverständlich vorausgesetzt und ist Grundlage der Legitimitätszuschreibung. Die Awards weisen hohe Übereinstimmung mit der Erwartung auf, dass sich Unternehmen der Evaluation ihres Personalbereichs stellen, um dessen Effektivität und Effizienz nachzuweisen. Unternehmen, die nicht an den Awards teilnehmen, gelten als unmodern. Awards wirken somit in erster Linie symbolisch; die Überprüfung der Qualität des Personalmanagements erfolgt in aller Regel nicht sub-

stanzial, dient aber als Legitimationsfassade: Unternehmen oder Personalbereiche, die an der Bewertung und Verbesserung ihres Personalmanagements interessiert sind, orientieren sich an dieser Entwicklung und scheuen die externe Bewertung nicht. Auf den zweiten Blick wird deutlich, dass mangels (transparenter) Kriterien, unternehmensspezifischer Betrachtung und differenzierten Feedbacks Aussagen über die Qualität der Awards gar nicht möglich und Verbesserungen des Personalmanagements somit kaum erzielbar sind; für die Fassadenwirkung der Teilnahme spielt dies aber keine Rolle. Dass Personalawards Rationalitätsmythen darstellen und als Fassade genutzt werden (können), schmälert ihren legitimatorischen Nutzen nicht, sondern fördert noch ihre Verbreitung.

Fazit: Management als ökonomisch und/oder legitimatorisch rationaler Fassadenaufbau!?

Die Ausführungen zu dem Einsatz und zu der Bewertung von Managementkonzepten verdeutlichen, dass sich innerhalb der Grenzen der Rationalität, auf die Simon bereits vor längerer Zeit aufmerksam machte²⁵, mindestens zwei Rationalitätsperspektiven finden – die (eingeschränkte) ökonomische und die legitimatorische Rationalität. Es fällt aber schwer daran zu glauben, dass Management in Unternehmen (ausschließlich) der ökonomischen Rationalität folgt. Vielmehr erfolgt es (auch) als Fassadenaufbau und über Symbole, es folgt und verbreitet Rationalitätsmythen, ist sogar scheinheilig, wenn Fassaden falsche Tatsachen vorspielen, und entwickelt sich nicht zuletzt isomorphistisch, indem erfolgreiche – oder legitimierte beziehungsweise legitimierende – Konzepte imitiert werden. Für die Unternehmen ist dieses Verhalten durchaus rational – jedenfalls gilt dies, wenn man den Begriff der Rationalität nicht sehr eng und mikroökonomisch geprägt verwendet. Fasst man den Begriff der Rationalität offener, lassen sich in dem empirisch erforschten Prozess der Institutionalisierung des Diversity-Managements durchaus Elemente rationalen Verhaltens erkennen: Aus Sicht der Unternehmen ist es mehr als rational, den Erwartungen ihrer Umwelt und Trends zu folgen, Mythen zu implementieren und Fassaden aufzubauen, um Legitimität zu erhalten und sich dies auch extern – durch Awards – bescheinigen zu lassen, wenn dies die Voraussetzung für Ressourcenfluss ist. Diese Rationalität ist aber nicht im engen Sinne ökonomisch, sondern legitimatorisch. Wenn dies jedoch primär der Sicherung des Ressourcenflusses dient, ist legitimatorische Rationalität sogar Voraussetzung ökonomischer Erfolge und damit nah an ökonomischer Rationalität. Vor diesem Hintergrund ist es aber eine wichtige Aufgabe der (Organisations-)Wissenschaft, hinter Fassaden zu blicken, um Mythen zu erkennen, wenig substantielle Symbole zu enttarnen sowie Lippenbekenntnisse aufzudecken, um auf diesem Wege zu zeigen, dass Unternehmen (auch) einer legitimatorischen Rationalität folgen und Management (auch) auf Mythen, Symbolen und Fassaden beruht.

²⁵ Vgl. Simon (1981).

Literatur

- ARETZ, Hans-Jürgen und Katrin HANSEN (2003). „Erfolgreiches Management von Diversity. Die multikulturelle Organisation als Strategie zur Verbesserung einer nachhaltigen Wettbewerbsfähigkeit“, *Zeitschrift für Personalforschung* 17(1), 9–36.
- DIMAGGIO, Paul J. und Walter W. POWELL (1983). „The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields“, *American Sociological Review* 48(2), 147–160.
- GEBERT, Diether (2004). „Durch diversity zu mehr Teaminnovativität?“, *Die Betriebswirtschaft* 64(4), 412–430.
- HAMEL, Gary (2006). „Die besten Managementkonzepte“, *Harvard Business Manager* 28 (9/2006), 20–38.
- KIESER, Alfred (1996). „Moden und Mythen des Organisierens“, *Die Betriebswirtschaft* 56(1), 21–39.
- KIRTON, Gill und Anne-Marie GREENE (2005). *The Dynamics of Managing Diversity*. Oxford.
- KRELL, Gertraude (1996). „Mono- oder multikulturelle Organisation? Managing Diversity auf dem Prüfstand“, *Industrielle Beziehungen* 3(4), 334–350.
- MEYER, John W. und Brian ROWAN (1977). „Institutionalized Organizations: Formal Structure as Myth and Ceremony“, *American Journal of Sociology* 83(2), 340–363.
- RUIGROK, Winfried (2005). „In kulturelle Integration muss viel investiert werden“, *IO New Management* 74(4), 10–13.
- SCHERM, Ewald und Stefan SÜSS (2010). „Personalawards: Legitimationsfassade, Mythos, Symbol?“, *Zeitschrift Führung und Organisation* 79 (4/2010), 254–256.
- SCOTT, W. Richard (1994). „Conceptualizing organizational fields“, in: Hans-Ulrich DERLIEN, Uta GERHARDT und Fritz W. SCHARPF (Hrsg.). *Systemrationalität und Partialinteresse*. Baden-Baden, 203–221.
- SIMON, Herbert A. (1981). *Entscheidungsverhalten in Organisationen. Eine Untersuchung von Entscheidungsprozessen in Management und Verwaltung*. Landsberg am Lech.
- STAEHLE, Wolfgang H. (1999). *Management*. München.
- SÜSS, Stefan (2009a). *Die Institutionalisierung von Managementkonzepten*. München.
- SÜSS, Stefan (2009b). „Managementkonzept“, *Die Betriebswirtschaft* 69(1), 113–117.
- SÜSS, Stefan und Markus KLEINER (2006). „Diversity-Management in Deutschland: Mehr als eine Mode?“, *Die Betriebswirtschaft* 66(5), 521–541.
- VEDDER, Günther (2003). „Vielfältige Personalstrukturen und Diversity Management“, in: Hartmut WÄCHTER, Günther VEDDER und Meik FÜHRING (Hrsg.). *Personelle Vielfalt in Organisationen*. München und Mering, 13–28.
- VEDDER, Günther (2005). „Denkanstöße zum Diversity Management“, *Arbeit* 14(1), 34–43.
- WÄCHTER, Hartmut, Rene PETERS, Anne TEMPEL und Michael MÜLLER-CAMEN (2003). „The country-of-origin-effect in the cross national management of human resources“. München und Mering.
- WALGENBACH, Peter (2001). „Institutionalistische Ansätze in der Organisationstheorie“, in: Alfred KIESER (Hrsg.). *Organisationstheorien*. Stuttgart, 319–353.
- WALGENBACH, Peter (2002). „Neoinstitutionalistische Organisationstheorie – State of the Art und Entwicklungslinien“, in: Georg SCHREYÖGG und Peter CONRAD (Hrsg.). *Theorien des Managements*. Wiesbaden, 155–202.



Prof. Dr. Justus Haucap

Justus Haucap, geboren 1969 in Quakenbrück, ist seit 2009 Direktor des Düsseldorfer Instituts für Wettbewerbsökonomie (DICE) an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Justus Haucap hat Volkswirtschaftslehre an der Universität des Saarlandes und der University of Michigan (Ann Arbor) studiert. Nach der Promotion an der Universität des Saarlandes und einem Aufenthalt als Gastforscher an der University of California (Berkeley) auf Einladung des späteren Nobelpreisträgers Oliver Williamson war Justus Haucap zwei Jahre außerhalb der Wissenschaft als Analyst für die New Zealand Treasury in Wellington tätig. Es folgten vier Jahre an der Universität der Bundeswehr in Hamburg, wo sich Haucap 2003 habilitierte. Justus Haucap hatte sodann Lehrstühle an der Ruhr-Universität Bochum (2003–2007) und der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (2007–2009) inne.

Seit 2006 ist Justus Haucap Mitglied und seit 2008 auch Vorsitzender der Monopolkommission, welche die Bundesregierung in Fragen der Wettbewerbspolitik und der Marktregulierung berät.

JUSTUS HAUCAP

Eingeschränkte Rationalität in der Wettbewerbsökonomie¹

Einleitung

Vor mehr als 50 Jahren führte Herbert Simon das Konzept der eingeschränkten Rationalität (*bounded rationality*) in die Ökonomie ein. Wie der Ausdruck bereits suggeriert, ist damit nicht vollständig irrationales Verhalten gemeint, sondern eine begrenzte Form durchaus rationalen Verhaltens. Simon zufolge ist davon auszugehen, dass Entscheidungsträger zwar intendieren, rational zu handeln, ihnen dies aber nur in begrenztem Maße gelingt.² Die Annahme nur begrenzt rationalen Verhaltens bedeutet eine gravierende Abweichung vom lange Zeit gültigen Paradigma der sogenannten neoklassischen Theorie, der zu Folge sich menschliches Verhalten am besten mit Hilfe der Annahme vollständiger Rationalität erklären und vorhersagen lässt. Bis Simons Idee begrenzter Rationalität allerdings im „Mainstream“ der ökonomischen Theorie angekommen war, sollte etwa ein halbes Jahrhundert vergehen. Mittlerweile finden ökonomische Modelle begrenzt rationalen Verhaltens jedoch breite Akzeptanz – mehr noch, sie sind geradezu *en vogue*.

Simons ursprüngliche Idee bestand darin, Modelle zu entwickeln, die vor allem erklären, *wie* Entscheidungen gefällt werden und weniger, *welche* Entscheidungen letzten Endes getroffen werden.³ Diese Modelle würden eher auf Heuristiken basieren oder auf Näherungsverfahren als auf Optimierungsprozessen. Nach Selten sowie Gilboa und Schmeidler und anderen ist menschliches Verhalten – anders als die neoklassische Theorie postuliert – nicht durch ein paar abstrakte Prinzipien geleitet, sondern eher fallbasiert in dem Sinne, dass einfache Entscheidungsregeln aufgestellt werden, basierend auf einigen wenigen einfachen Kriterien.⁴ Wie Gigerenzer und Selten argumentieren, ist es in der Realität durchaus möglich, dass einfache, robuste Heuristiken dezidierten Optimierungsstrategien ebenbürtig, wenn nicht gar überlegen sind.⁵ In ähnlicher Weise hat auch schon Heiner argumentiert.⁶

Heute ist der Ausdruck der eingeschränkten Rationalität jedoch nicht auf dieses spezifische Verständnis begrenzt. Wie Gigerenzer und Selten anmerken, ist der Begriff der eingeschränkten Rationalität heute eine modische Bezeichnung für fast jede beliebige

¹ Dieser Beitrag basiert auf der Antrittsvorlesung des Verfassers an der Heinrich-Heine-Universität vom 1. Februar 2010. Eine etwas veränderte englischsprachige Fassung erscheint 2011 in: J. Drexler, W. Kerber und R. Podszun (Hrsg.), *Economic Approaches to Competition Law*. Edward Elgar, Cheltenham.

² Vgl. Simon (1957: xxiv).

³ Vgl. auch Gigerenzer und Selten (2002: 4).

⁴ Vgl. Selten (1990: 653) sowie Gilboa und Schmeidler (1995).

⁵ Vgl. Gigerenzer und Selten (2002: 4).

⁶ Vgl. Heiner (1983).

Art menschlichen Verhaltens geworden.⁷ Ist diese Aussage vielleicht auch etwas übertrieben, so ist es allerdings doch richtig, dass es mindestens zwei verschiedene Auffassungen darüber gibt, was genau eingeschränkt rationales Verhalten ist. Während einige Wissenschaftler argumentieren, dass mit eingeschränkter Rationalität nicht einfach eine andere Art der Nutzenmaximierung oder etwas Ähnliches gemeint ist,⁸ verstehen andere unter eingeschränkter Rationalität einfach eine zusätzliche Beschränkung eines Maximierungsproblems, welche sich durch die Begrenztheit unserer kognitiven Fähigkeiten ergibt wie das begrenzte Erinnerungsvermögen oder limitierte rechnerische Fähigkeiten.⁹ Andere Ökonomen wiederum halten sogar die individuellen Präferenzen für unvollständig und wandelbar¹⁰ und geben somit *die* zentrale Annahme der neoklassischen Theorie auf.¹¹

In diesem Beitrag soll im Folgenden eine recht breite Definition des Begriffs der eingeschränkten Rationalität benutzt werden. Und zwar soll jede Abweichung von vollständig rationalem Verhalten, die nicht als vollkommen irrational gelten muss, als eingeschränkt rationales Verhalten bezeichnet werden. In anderen Worten heißt dies, dass eingeschränkt rationales Verhalten alle Abweichungen vom Bild des neoklassischen Homo Oeconomicus umfasst. Letzteren hat Kreps als ein vollständig rationales Individuum charakterisiert, das die Fähigkeit besitzt, alle überhaupt denkbaren Eventualitäten vorherzusehen und zu bewerten, um aus allen möglichen Handlungsoptionen dann die beste zu wählen, und zwar alles im Bruchteil eines Augenblickes und ohne irgendwelche Kosten.¹²

Diese übertriebene Fiktion des Homo Oeconomicus wurde allerdings – dies ist zu konzedieren – noch nicht einmal in der neoklassischen Theorie durchgehend verwendet. So stützt sich zum Beispiel die gesamte informationsökonomische und suchtheoretische Literatur, wie sie von Stigler begründet wurde,¹³ auf die Annahme unvollständiger Information auf Märkten. Für die Zwecke dieses Beitrags jedoch ist eine breite Definition des Begriffs der eingeschränkten Rationalität nützlich, um einige Implikationen nicht vollständig rationalen Verhaltens für die Wettbewerbspolitik zu erörtern.

Eine breite Definition des Begriffs der eingeschränkten Rationalität kann auch als verbindendes Element zwischen dem Gebiet der sogenannten Neuen Institutionenökonomik und dem sich rapide entwickelnden Forschungszweig der verhaltensorientierten Wirtschaftsforschung (*behavioral economics*) begriffen werden. Im Zentrum des zuletzt genannten Forschungsprogramms steht der Versuch, Regelmäßigkeiten menschlichen Verhaltens zu finden, basierend auf diversen Verzerrungen (oder Trugschlüssen) in individuellen Bewertungen, Entscheidungsprozessen oder Verhaltensweisen und/oder auf anderen Motiven als dem des Eigeninteresses (wie beispielsweise Fairness-Erwägungen). Angemerkt sei an dieser Stelle jedoch, dass Abweichungen von einer strikten Eigennutzorientierung keineswegs ein Zeichen eingeschränkt rationalen Verhaltens sein müssen. Vielmehr können Fairness-Motive oder Altruismus auch in neoklassische Opti-

⁷ Vgl. Gigerenzer und Selten (2002: 4).

⁸ Vgl. Selten (1990: 657).

⁹ Vgl. beispielsweise Dow (1991), Meyer (1991) sowie Rubinstein (1993).

¹⁰ Vgl. North (1978) sowie Myhrman (1989).

¹¹ Vgl. Stigler und Becker (1977).

¹² Vgl. Kreps (1990: 745).

¹³ Vgl. Stigler (1961).

mierungsmodelle integriert werden, wie besonders Gary Becker immer wieder gezeigt hat.¹⁴ Kognitive Verzerrungen im Entscheidungsprozess hingegen sind weitestgehend definiert als Abweichungen von einem Optimierungsansatz, sodass sie Beschränkungen der menschlichen Rationalität widerspiegeln.

Das Forschungsprogramm der Neuen Institutionenökonomik hat dagegen einen anderen Fokus. Hier geht es im Kern darum, zu erklären, wie Institutionen menschliches Verhalten beeinflussen und wie diese Institutionen entstehen und sich entwickeln. Als Institutionen werden dabei sämtliche expliziten und impliziten Regeln einer Gesellschaft verstanden, inklusive ihrer Durchsetzungsmechanismen. Zwei wesentliche Annahmen liegen dem Erklärungsansatz der Neuen Institutionenökonomik dabei zugrunde: Eingeschränkte Rationalität und Opportunismus.¹⁵ Mit Opportunismus ist nach Oliver Williamson dabei das Verfolgen eigener Interessen unter Zuhilfenahme von List und Tücke gemeint, also eine besonders ausgeprägte Form eigennützigem Verhalten.¹⁶

Aufgrund der Verbindung von eingeschränkter Rationalität und opportunistischem Verhalten entstehen Transaktionskosten, im Sinne der von Williamson entwickelten transaktionskostenökonomischen Theorie.¹⁷ Wie schon Coase dargelegt hat, ist es einfach nicht möglich, im ökonomischen Sinne vollständige Verträge zu spezifizieren.¹⁸ Vielmehr sind alle Verträge notwendigerweise unvollständig, das heißt, es ist einfach nicht möglich, alle Eventualitäten zu spezifizieren und vorherzusehen. Daher ergibt sich immer ein gewisser Freiraum für Interpretationen und opportunistisches Verhalten, das vom eigentlichen Geiste eines Vertrages abweicht, wenn auch nicht von seinem Wortlaut. Aus dieser Unvollständigkeit resultieren letzten Endes die sogenannten Transaktionskosten.

Angemerkt sei hier, dass – zumindest implizit – Abweichungen von vollständig rationalem Verhalten sowie daraus resultierende Transaktionskosten immer schon ein Rational für wirtschaftspolitisches Eingreifen im Allgemeinen und in die Wettbewerbspolitik im Besonderen gewesen sind. Wenn es möglich wäre, vollständige Verträge abzuschließen und diese kostenlos durchzusetzen, sollten alle Externalitäten oder andere Marktversagenstatbestände einfach auf vertraglicher Basis beseitigt werden, wie bereits Coase dargelegt hat.¹⁹ So könnten beispielsweise die Wohlfahrtsverluste aufgrund von monopolistischem Verhalten, Marktmacht oder Kartellbildung einfach durch Verhandlungslösungen beseitigt werden, wenn es keine Transaktionskosten gäbe. Anders ausgedrückt würden beiderseits vorteilhafte Tauschgeschäfte niemals unterbleiben, wenn es keine Transaktionskosten bei Vertragsverhandlungen und -durchsetzung gäbe. Wettbewerbspolitik wäre dann völlig unnötig, genauso wie jede andere Form der Wirtschaftspolitik, da Märkte ohne Reibungsverluste immer effizient funktionieren würden.

Während also Transaktionskosten und eingeschränkte Rationalität zumindest implizit immer eine Rolle in der Ausgestaltung der Wirtschaftspolitik gespielt haben, ist ihre Rolle doch kaum explizit analysiert worden. Eine bemerkenswerte Ausnahme ist die

¹⁴ Vgl. beispielsweise Stigler und Becker (1977) sowie Becker und Murphy (1988).

¹⁵ Vgl. beispielsweise Richter und Furubotn (2010).

¹⁶ Vgl. Williamson (1975: 26).

¹⁷ Vgl. Williamson (1975), Williamson (1985) sowie Williamson (1996).

¹⁸ Vgl. Coase (1937) sowie Coase (1962).

¹⁹ Vgl. Coase (1962).

transaktionskostenökonomische Analyse sogenannter Nicht-Standard-Verträge (insbesondere vertikaler Beschränkungen), wie sie von Williamson,²⁰ aber auch durch die sogenannte Chicagoer Schule²¹ vorangetrieben wurde. In diesem Bereich der Literatur hat der Fokus der Analyse im Wesentlichen auf der materiellen (auswirkungsbasierten) Bewertung bestimmter Geschäftspraktiken, wie beispielsweise von Ausschließlichkeitsbindungen oder der Preisbindung der zweiten Hand, gelegen.

Der vorliegende Beitrag widmet sich im Folgenden zwei komplementären Problemkreisen. Es geht im Kern um die Frage, wie Wettbewerbsrecht und -politik idealerweise ausgestaltet sein sollten, wenn (a) die eingeschränkte Rationalität der exekutiven Wettbewerbsbehörden und der zuständigen Gerichte berücksichtigt wird und (b) ebenso die eingeschränkte Rationalität der Verbraucher.

Implikationen eingeschränkter Rationalität von Wettbewerbsbehörden und Gerichten

Die von der Europäischen Kommission seit einigen Jahren betriebene Neuausrichtung der europäischen Wettbewerbspolitik hat – insbesondere in Deutschland – eine lebhaft debattierte Debatte über Kosten und Nutzen des so bezeichneten *more economic approach* ausgelöst.²² Im Zentrum der Debatte stehen drei zusammenhängende Fragen:²³

1. Sollte Wettbewerbspolitik stärker auf Per-se-Verboten basieren oder stärker als bisher Einzelfallbetrachtungen vornehmen?
2. Sollten behördliche und gerichtliche Entscheidungen sich eher auf Formalien stützen oder sollten sie auf einer detaillierten Analyse der Auswirkung des einzelnen Falles beruhen (auswirkungsorientierter Ansatz)?
3. Was ist das ultimative Ziel der Wettbewerbspolitik?

In diesem Beitrag wird es primär um die ersten beiden Fragen gehen, während die Frage nach dem ultimativen Ziel der Wettbewerbspolitik hier (von einer kleinen Randbemerkung abgesehen) nicht thematisiert werden soll. Der Fokus wird auf prozeduralen Aspekten des Wettbewerbsrechts liegen. Diese sind eng mit den Fragen 1 und 2 verwandt.

Eine wichtige Frage für eine effiziente Durchsetzung von Wettbewerbsrecht ist die, wie tiefgehend eine Wettbewerbsbehörde in einem Wettbewerbsverfahren zu ermitteln hat und welche Informationen sie berücksichtigen muss. In einem engen Zusammenhang damit steht die Frage, wer die Beweislast unter welchen Umständen für welche Aspekte zu tragen hat. Dies sind die wirklich zentralen Fragen, die es zu diskutieren gilt, wenn ein stärker ökonomisch fundierter Ansatz (*more economic approach*) in der Wettbewerbspolitik Anwendung finden soll.²⁴

Wie Whinston in seinem Lehrbuch ausführt, ignoriert ein Großteil der industrieökonomischen Literatur diesen zentralen Aspekt.²⁵ Stattdessen ziehen viele industrieöko-

²⁰ Vgl. Williamson (1975) sowie Williamson (1985).

²¹ Insbesondere durch Telser (1960).

²² Vgl. beispielsweise Christiansen (2005), Schmidt (2006), Schmidt (2008) sowie Heidrich (2009).

²³ Vgl. Hellwig (2007: 15).

²⁴ Vgl. auch Christiansen und Kerber (2006).

²⁵ Vgl. Whinston (2006: 19).

nomische Beiträge, sowie Aufsätze in ökonomischen Fachzeitschriften im Allgemeinen, die Schlussfolgerung, dass eine Einzelfallbetrachtung ratsam ist, sobald modelltheoretisch gezeigt werden kann, dass bestimmte Geschäftspraktiken – in der Regel in Abhängigkeit bestimmter Parameterkonstellationen oder Annahmen – entweder positive oder negative Wohlfahrtseffekte haben können. Wie Whinston aber auch anmerkt, ist diese Schlussfolgerung eindeutig falsch in ihrer Allgemeinheit.²⁶ Der Befund nicht-eindeutiger Wohlfahrtseffekte ist lediglich eine notwendige, nicht jedoch eine hinreichende Bedingung, um eine regelmäßige Einzelfallbetrachtung zu rechtfertigen. Um zu der Schlussfolgerung zu gelangen, dass eine regelmäßige Einzelfallbetrachtung einer Per-se-Regel überlegen ist, müssen die Wohlfahrtsverluste aus Fehlern erster und zweiter Art betrachtet werden, also aus falschen Positiven und falschen Negativen, unter Berücksichtigung der eingeschränkten Rationalität von Wettbewerbsbehörden und Gerichten. Hinzu kommen die Kosten der Informationsbeschaffung und -verarbeitung, also die Kosten der Entscheidungsvorbereitung und -findung. Diese Kosten beinhalten nicht nur die Informations- und Transaktionskosten auf behördlicher Seite und bei Gerichten, sondern auch die Kosten der direkt und indirekt betroffenen Marktteilnehmer, also bei Wettbewerbern, Zulieferern und Abnehmern auf vor- und nachgelagerten Marktstufen sowie bei Verbrauchern.

Wie Stigler einmal angemerkt hat, sollten wirtschaftspolitische Maßnahmen vom *typischen* Verhalten der Marktakteure ausgehen und sich nicht auf außergewöhnliche Sonderfälle stützen.²⁷ Das folgende von Stigler selbst vorgetragene Beispiel illustriert dies: Während es vermutlich stimmt, dass einige Fahrer ihr Auto selbst bei sehr hoher Geschwindigkeit sicher durch die Innenstadt steuern können, ist ein allgemeines Tempolimit dennoch sinnvoll (also ein Per-se-Verbot, schneller als ein bestimmtes Tempo zu fahren). Der Grund ist, dass „individualisierte“, auf den Einzelfall zugeschnittene Tempolimits zu kostspielig zu kontrollieren und durchzusetzen sind. Natürlich wären solche Tempolimits in einer Welt ohne Transaktionskosten und mit vollständiger Information effizient (falls Tempolimits dann überhaupt noch notwendig wären), doch ist diese Schlussfolgerung sofort falsch, sobald Transaktionskosten berücksichtigt werden. Während ein innerstädtisches Tempolimit von 50 km/h gegebenenfalls zu strikt für manche Verkehrsteilnehmer ist, ist es für unsichere Fahrer vielleicht schon zu generös. Ein innerstädtisches Tempolimit von 50 km/h für alle Verkehrsteilnehmer kann dennoch effizient sein, weil die Transaktionskosten der Regelsetzung und -durchsetzung wesentlich geringer sind als bei individuell differenzierten Geschwindigkeitsgrenzen.

Dieselbe Logik gilt auch für die Ausgestaltung von Wettbewerbspolitik: Regeln und ihre Durchsetzung sollten so ausgestaltet sein, dass die erwarteten Wohlfahrtskosten aus Fehlern erster und zweiter Art zuzüglich Informations- und anderer Transaktionskosten minimiert werden. Dies ist im Übrigen – in abgekürzter Form – auch die Argumentationslinie von Richter Stephen Breyer in seinem abweichenden Minderheitsvotum im Fall *Leegin versus PSKS*.²⁸ In diesem Fall wurde im Jahr 2007 das nahezu 100-jährige Per-se-Verbot von sogenannten Preisbindungen der zweiten Hand in den

²⁶ Vgl. Whinston (2006: 19).

²⁷ Vgl. Stigler (1952).

²⁸ Vgl. *Leegin Creative Leather Products versus PSKS* 551 U.S. 877 (2007), online unter: <http://supreme.justia.com/us/new-cases/06-480.pdf> (20.12.2010) sowie auch Breyer (2009).

USA aufgehoben. Während Richter Breyer zugestand, dass die Preisbindungen der zweiten Hand im konkreten Fall nicht wettbewerbsschädlich gewesen sein mögen, besteht der Nutzen eines Per-se-Verbotes auch darin, dass die Regel einfach ist und Rechtssicherheit schafft. Wird berücksichtigt, dass weder Wettbewerbsbehörden noch Gerichte immer und überall korrekte Entscheidungen treffen (aufgrund der eingeschränkten Rationalität), so kann ein Per-se-Verbot durchaus effizient sein, selbst wenn das Verbot in einem ganz konkreten Fall möglicherweise ganz sicher falsch ist. Wenn zum Beispiel eine bestimmte Geschäftspraktik in 99,99 Prozent aller Fälle wettbewerbsschädlich, aber wettbewerbsfördernd in 0,01 Prozent aller Fälle ist, so ist es natürlich einfach theoretisch zu zeigen, dass eine Per-se-Regel nicht perfekt, sondern in einigen Fällen falsch ist. Nichtsdestotrotz ist ein Per-se-Verbot dann wahrscheinlich effizient – wenn nicht der Wohlfahrtsverlust in diesen 0,01 Prozent aller Fälle ganz enorm groß ausfällt.

Dieses Beispiel führt uns zu der komplexeren Frage nach der optimalen Ausdifferenzierung von Regeln, die auch von Christiansen und Kerber analysiert worden ist.²⁹ Der optimale Ausdifferenzierungsgrad hängt von den mit den beiden Fehlerarten verbundenen Wohlfahrtskosten sowie den Informations- und Entscheidungskosten ab. Somit ist die optimale Ausdifferenzierung im Kartellrecht für horizontale Preiskartelle, bei denen ein Per-se-Verbot durchaus angemessen erscheint, eine andere (weniger starke) als bei Vorwürfen des Verdrängungswettbewerbs, oder bei Bündelproduktangeboten marktbeherrschender Unternehmen, wo ein pauschales Per-se-Verbot sicher ineffizient wäre.

Wie Kerber, Kretschmer und von Wangenheim ausgeführt haben, ist daher auch eine schrittweise Ermittlungspraxis effizient, wenn die Beschaffung, Verarbeitung und Bewertung von Informationen nicht kostenlos ist.³⁰ So sind zum Beispiel Unternehmenszusammenschlüsse unterhalb bestimmter Umsatzwerte nicht Gegenstand der Fusionskontrolle durch das Bundeskartellamt ("Bagatellmarktklausel"). Es ist zwar sicher richtig, dass in Einzelfällen auch solche Fusionen den Wettbewerb auf einem (kleinen) Markt erheblich behindern können oder zum Aufbau oder zur Verstärkung einer marktbeherrschenden Stellung führen mögen. Die Bürokratiekosten einer systematischen Untersuchung all dieser Zusammenschlüsse auf sehr kleinen Märkten würden jedoch vermutlich den zu erwartenden Nutzen übersteigen. In analoger Betrachtung erscheint es vernünftig, im Fusionskontrollverfahren dann im nächsten Schritt zunächst einfach zu beschaffende Informationen auszuwerten, wie beispielsweise Marktanteilswerte oder andere Maße für die Marktkonzentration.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass eine Aufgabe für die wettbewerbsökonomische Forschung darin besteht, effiziente Regeln und Verfahren zu entwickeln, welche die beiden Fehlerarten sowie die entstehenden Informations- und andere Transaktionskosten berücksichtigen. Ein gelungenes Beispiel dafür ist im Übrigen der von Bolton, Brodley und Riordan entwickelte strukturierte Ansatz zur Überprüfung von Verdrängungspreisvorwürfen.³¹

Schließlich sollen in diesem Kontext auch noch einige kurze Anmerkungen zu der Frage gemacht werden, welche Ziele die Europäische Kommission bei der Durchsetzung

²⁹ Vgl. Christiansen und Kerber (2006).

³⁰ Vgl. Kerber, Kretschmer und von Wangenheim (2008).

³¹ Vgl. Bolton, Brodley und Riordan (2000).

des Kartellrechts verfolgen sollte. Dies ist im Übrigen keineswegs dieselbe Frage wie die nach der ultimativen Zielsetzung der europäischen Wettbewerbspolitik. Aufgrund von Informationsasymmetrien und Delegationsproblemen prognostiziert die positive politökonomische Theorie, dass Bürokratien und Verwaltungsapparate auch ihre eigenen Ziele – so weit es geht – verfolgen und damit von den gesetzlich verankerten Zielen durchaus abweichen.³²

Unter Berücksichtigung der politischen Ökonomie der Wettbewerbspolitik und der Informationsasymmetrien, denen sich eine Exekutivbehörde gegenüber sieht, lässt sich ein Argument entwickeln, die Ziele der Exekutivbehörde „strategisch“ zu manipulieren, um letzten Endes ein anderes Ziel zu erreichen. Aus der industrieökonomischen Literatur ist zum Beispiel bekannt, dass es aus Sicht der Anteilseigner durchaus profitabel sein kann, das Management eines Unternehmens statt am Gewinn am Umsatz zu beteiligen.³³

In ähnlicher Weise haben Neven und Röller sowie Heidhues und Lagerlöf argumentiert, dass Verbraucher – aufgrund der Trittbrettfahrer-Problematik bei kollektiven Handlungen – bei Anhörungen zu Fusionsvorhaben systematisch unterrepräsentiert sind.³⁴ Für einzelne Verbraucher sind die Kosten, etwaigen Bedenken durch Eingaben Ausdruck zu verleihen, im Vergleich zum individuellen Nutzen viel zu hoch. Daher sind Wettbewerbsbehörden vor allem dem Lobbyismus durch die fusionierenden Parteien ausgesetzt, für die am meisten zu gewinnen ist. Diese haben jedoch starke Anreize, etwaige Zugewinne von Marktmacht herunterzuspielen und Effizienzgewinne zu übertreiben. Aufgrund dieser systematischen Anreizverzerrung zulasten der Verbraucher besteht eine Idee darin, die Schwelle für die behördliche Anerkennung relevanter Effizienzgewinne zu erhöhen. Genau dies geschieht durch den sogenannten Verbraucherstandard in der Fusionsrichtlinie der Europäischen Kommission. Danach ist darzulegen, dass etwaige Effizienzgewinne nicht nur die allgemeine Wohlfahrt steigern, sondern dass sie auch den Verbrauchern zugute kommen. Die zu überwindende Schwelle ist also wesentlich höher als bei einem sogenannten Wohlfahrtsstandard, bei dem der Zuwachs an Unternehmensgewinnen mit etwaigen Verlusten an Verbraucherwohlfahrt verrechnet werden. Bei Anwendung des Verbraucherstandards müssen auch die Verbraucher von den Effizienzgewinnen profitieren. Die Anwendung des Verbraucherstandards in der Fusionskontrolle dient als institutionelle Sicherung, um übertriebenen Effizienzbehauptungen und intensivem Lobbyismus entgegen zu wirken.

Die angeführten Beispiele haben gezeigt, dass Informationskosten und andere Transaktionskosten wie auch die mit falschen Entscheidungen verbundenen Wohlfahrtskosten bei der Ausgestaltung effizienter Regeln zur Durchsetzung von Wettbewerbspolitik eine wichtige Rolle spielen. Diese Kosten entstehen nur in einer Welt unvollständiger und asymmetrischer Information, in der es natürlich auch fehlerhafte Entscheidun-

³² Viscusi, Vernon und Harrington (2000: 44) schreiben zum Beispiel in ihrem Lehrbuch über Wettbewerbspolitik und Regulierung: „In der Theorie dienen Regulierungsbehörden dazu, den nationalen Wohlstand zu mehren unter Berücksichtigung ihres gesetzlichen Mandates [...] Eine solche Charakterisierung der Regulierungsziele ist leider übermäßig naiv. Es gibt eine Reihe unterschiedlicher Faktoren, die politische Entscheidungen beeinflussen, und viele davon haben sehr wenig mit den formalen Erklärungen über die genannten Ziele zu tun.“

³³ Vgl. beispielsweise Fershtman und Judd (1987).

³⁴ Vgl. Neven und Röller (2005) sowie Heidhues und Lagerlöf (2005).

gen gibt. Wenn diese Kosten berücksichtigt werden, kann die wettbewerbsökonomische Forschung wertvolle Einsichten für die Ausgestaltung optimaler Wettbewerbsregeln liefern.

Implikationen eingeschränkter Rationalität von Verbrauchern

Noch wesentlich weniger erforscht als die erörterte Thematik der eingeschränkten Rationalität bei Behörden und Gerichten ist die Frage, wie eingeschränkt rationales Verhalten von Verbrauchern die optimale Ausgestaltung wettbewerbsrechtlicher Regeln in materieller Hinsicht beeinflusst. Nach der behavioristischen Revolution in der ökonomischen Theorie in den letzten zehn bis zwanzig Jahren kann man wohl bereits von einem Paradigmenwechsel sprechen. Der Befund, dass Verbraucher keineswegs so rational agieren wie es die neoklassische Theorie angenommen hat, ist heute weitgehend akzeptiert und beinahe ein Allgemeinplatz. Die sich rapide entwickelnden Gebiete der experimentellen Wettbewerbsanalyse und der behavioristischen Industrieökonomie haben bereits interessante neue Einsichten in das Funktionieren von Märkten und Wettbewerbsprozessen hervorgebracht. Während jedoch heute bereits aufgrund der experimentellen Wirtschaftsforschung ein besseres Verständnis menschlichen Verhaltens auf Märkten besteht und die behavioristische Industrieökonomie auch neue theoretische Erklärungen anbietet, besteht nach wie vor ein Defizit in der Analyse der wettbewerbspolitischen Implikationen dieser neuen Einsichten.

Im Folgenden soll daher illustriert werden, wie eingeschränkt rationales Verbraucherverhalten Marktprozesse und unternehmerische Strategien beeinflussen kann, sodass sich gegebenenfalls sogar fundamental andere wettbewerbspolitische Bewertungen bestimmter Geschäftspraktiken ergeben können.

Wie die Preisdifferenzierung zwischen netzinternen und -externen Verbindungen Wettbewerb auf Mobilfunkmärkten beeinflusst

Das erste Beispiel, das illustriert, wie eingeschränkt rationale Verbraucherentscheidungen Wettbewerbsprozesse beeinflussen können, kommt aus der Mobilfunkbranche. Auf vielen europäischen Mobilfunkmärkten müssen Verbraucher für netzinterne Gespräche und SMS wesentlich weniger zahlen als für netzexterne Verbindungen. Diese Preispolitik hat in einer Reihe von Staaten Regulierungs- und Wettbewerbsbehörden auf den Plan gerufen, die befürchten, dass große Anbieter mit Hilfe dieser Preispolitik kleine Anbieter vom Markt verdrängen könnten. So hat zum Beispiel das Bundeskartellamt diese Praxis *en detail* untersucht (das Verfahren jedoch mittlerweile eingestellt), nachdem *KPN*, die niederländische Konzernmutter von *E-Plus*, eine Beschwerde dahingehend eingereicht hatte, dass *T-Mobile* und *Vodafone* den Markt mit Hilfe dieser Preisdifferenzierung vor Wettbewerb abschotten würden. Das wesentliche Argument besteht darin, dass es für Verbraucher aufgrund der Preisdifferenzierung zwischen netzinternen und -externen Verbindungen attraktiver ist, sich einem großen Netz anzuschließen als einem kleinen, weil bei großen Netzen die günstigen Tarife für netzinterne Gespräche häufiger Anwendung finden.

In der Tat suggeriert die ökonomische Standardtheorie, dass die Verbindung von preisinduzierten Netzeffekten und sogenannter *First-Mover*-Vorteilen (also eine große

Kundenbasis) dazu führen kann, dass Marktmacht „gehebelt“ wird.³⁵ Interessanterweise ist es jedoch nicht einfach, diesen Verdacht empirisch zu erhärten.³⁶ Des Weiteren ist zu beobachten, dass es oftmals neue Wettbewerber waren und nicht die etablierten Anbieter, die die Differenzierung zwischen netzinternen und -externen Verbindungen eingeführt haben. Beispiele sind *E-Plus* selbst in Deutschland, *Orange* in Norwegen, *Digicell* in Irland oder *tele.ring* in Österreich.

Um besser zu verstehen, wie Verbraucher auf diese Art der Preisdifferenzierung reagieren, haben Haucap und Heimeshoff im Sommersemester 2007 an der Ruhr-Universität Bochum eine Befragung von über 1.000 Studierenden vorgenommen.³⁷ Die Studierenden wurden gebeten, einen Mobilfunktarif entweder von Anbieter A oder Anbieter D auszuwählen, so wie in Tabelle 1 angegeben. Zusätzlich wurde den Studierenden erläutert, dass sie von einer sicheren, nicht fluktuierenden Nachfrage von 80 Verbindungsminuten pro Monat ausgehen sollten und dass Anbieter A einen Marktanteil von 40 Prozent habe, Anbieter B 35 Prozent, Anbieter C 15 Prozent und Anbieter D 10 Prozent. Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, variieren die Tarife in den Preisen für netzinterne und netzexterne Gespräche sowie in der monatlichen Grundgebühr. Die sechste Spalte in der Tabelle zeigt die hypothetische Rechnungshöhe an, wenn die Verteilung der Gespräche der Verteilung der Marktanteile folgt. Diese Spalte wurde den Studierenden jedoch nicht gezeigt.

Nr	Anbieter	Netzzinterner Preis	Netzxexterner Preis	Grundgebühr	Rechnungshöhe	Gewählt von
1.1	A	0,19	0,69		39,20	37%
	D	0,19	0,59		44,00	63%
1.2	A	0,19	0,69	12,95	52,15	25%
	D	0,19	0,59	9,95	53,95	75%
2.1	A	0,29	0,59		37,60	25%
	D	0,09	0,59		43,20	75%
2.2	A	0,29	0,59	11,95	49,55	17%
	D	0,09	0,59	9,95	53,15	83%
3.1	A	0,29	0,69	10,50	52,95	23%
	D	0,19	0,59	9,50	53,95	77%
3.2	A	0,29	0,69	12,95	55,35	30%
	D	0,19	0,59	14,95	58,95	70%
4	A	0,19	0,59	12,50	46,90	20%
	D	0,19	0,59	4,95	48,95	80%

Tab. 1: Mobilfunktarife im Experiment.

Wie in der letzten Spalte angegeben, hat sich in allen sieben Szenarien die Mehrheit der befragten Studierenden für den kleineren Anbieter entschieden, dessen Tarif günstiger erscheint, wenn die Verteilung der Marktanteile außer Acht gelassen wird. Nimmt man jedoch an, dass die Wahrscheinlichkeit eines netzexternen Gespräches bei Anbieter D 90 Prozent beträgt (da der eigene Marktanteil nur 10 Prozent beträgt), aber nur 60 Prozent bei Anbieter A (da der eigene Marktanteil dort 40 Prozent beträgt), dann wäre Anbieter A immer der günstigere Anbieter. Insbesondere die Szenarien 1.1 und

³⁵ Vgl. beispielsweise Hoernig (2007).

³⁶ Vgl. Haucap, Heimeshoff und Stühmeier (2010).

³⁷ Vgl. Haucap und Heimeshoff (2010).

2.1 sind hier interessant, weil sie keine Grundgebühr enthalten und andere Faktoren (wie eine etwaige Aversion gegen fixe Gebühren) keine Rolle spielen können.

Aus der Psychologie und der experimentellen Wirtschaftsforschung ist weithin bekannt, dass viele Menschen Schwierigkeiten bei Entscheidungsprozessen haben, wenn Wahrscheinlichkeiten eine Rolle spielen. Aus dieser Perspektive ist das Ergebnis nicht besonders überraschend. Viele der Befragten gewichten die Wahrscheinlichkeiten von netzinternen und -externen Gesprächen gegebenenfalls nicht korrekt. Sofern dies zumindest für eine hinreichend große Zahl von Verbrauchern gilt (es müssen nicht unbedingt alle Verbraucher sein), ergeben sich bedeutende Implikationen für die Wettbewerbspolitik.

In diesem Fall sind günstige Preise für netzinterne Verbindungen eher ein teures Marketinginstrument für etablierte Anbieter, da eine Preisreduktion für diese Gespräche die Erlöse des Anbieters aus dieser Quelle reduziert, während zumindest ein Teil der Verbraucher den vollen Umfang der Reduktion nicht erkennt, da sie den niedrigen Preis für netzinterne Gespräche nicht mit der adäquaten Wahrscheinlichkeit gewichten (welche bei einem großen Anbieter tendenziell relativ hoch ist). Im Gegensatz dazu sind für kleine Anbieter Ermäßigungen für netzinterne Gespräche relativ günstig, da die Verbraucher die Wahrscheinlichkeit netzinterner Gespräche tendenziell überschätzen. In diesem Fall könnten Ermäßigungen für netzinterne Gespräche auch ein Instrument zum Markteintritt sein und nicht unbedingt eine Markteintrittsbarriere, sodass sich eine vollständig andere Bewertung dieser Preispolitik aus wettbewerbsökonomischer Sicht ergeben würde.

Wie die Rundfunkgebühr die Nachfrage nach Bezahlfernsehen beeinflusst

Als zweites Beispiel soll erörtert werden, wie die Höhe der Rundfunkgebühren die Nachfrage nach Bezahlfernsehen beeinflusst. Aus einer strikt neoklassischen Perspektive dürfte es keine direkten Auswirkungen geben, da Verbraucher den zusätzlichen Nutzen des Bezahlfernsehens mit den zusätzlichen Kosten vergleichen sollten, unabhängig von der Höhe der Rundfunkgebühren. Weder der zusätzliche Nutzen noch die zusätzlichen Kosten des Bezahlfernsehens stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Rundfunkgebühr, sodass die Nachfrage nach Bezahlfernsehen unabhängig davon sein sollte. Konsequenterweise sollte die Rundfunkgebühr Anbieter von Bezahlfernsehen nicht direkt tangieren.

Natürlich lassen sich eine Reihe indirekter Effekte ausmachen, da die Höhe der Rundfunkgebühren zum einen die Qualität und den Umfang des öffentlich-rechtlichen Rundfunkprogramms und zum anderen auch die Preise auf den relevanten Inputmärkten (insbesondere für Fernsehrechte) beeinflusst.

Darüber hinaus mag es jedoch auch direkte Effekte geben, wenn zumindest einige Verbraucher eine sogenannte mentale Kontenführung (*mental accounting*) nutzen.³⁸ In diesem Fall überlegen die Verbraucher zunächst, wie viel Geld sie für welche Aktivität ausgeben wollen (wie beispielsweise Fernsehen oder allgemeine Unterhaltung), bevor sie eine Nachfrage für konkrete Güter und Dienstleistungen (wie zum Beispiel für

³⁸ Vgl. Thaler (1980) sowie Thaler (1985).

einen bestimmten Film) entfalten. Verbraucher formen dann eine sogenannte Portfolio-Nachfrage, das heißt, Verbraucher fragen ein Portfolio von verschiedenen Gütern und Dienstleistungen innerhalb einer bestimmten Budgetgrenze nach. Anders ausgedrückt, legen die Verbraucher zunächst gedanklich einen festen Betrag von x Euro für Unterhaltungsdienstleistungen zurück und entscheiden dann über das Portfolio von konkreten Dienstleistungen. In einem solchen Fall haben verschiedene Unterhaltungsprodukte eine komplementäre Beziehung zueinander, sodass ein Anstieg der Rundfunkgebühren die Nachfrage nach anderen Unterhaltungsprodukten (wie zum Beispiel Bezahlfernsehen) gegebenenfalls reduziert. Steigt die Rundfunkgebühr, bleibt weniger Geld für andere Unterhaltungsprodukte im Budget, sodass auch ein *direkter* Effekt auf die Nachfrage vorstellbar ist. Die Höhe der Rundfunkgebühren kann dann eine erklärende Variable für die Verbreitung von Bezahlfernsehen sein.

Allgemeiner ausgedrückt können Modelle „mentaler Kontenführung“ einen Erklärungsbeitrag dazu liefern, warum Unternehmen teilweise gegen die Preiserhöhung von scheinbaren Konkurrenzprodukten opponieren – eine Beobachtung, die bei rein substitutiven Beziehungen nicht ohne Weiteres rational erklärbar wäre.

Schlussfolgerungen

In diesem Beitrag sind erste Analyseschritte unternommen worden, um besser zu verstehen, wie eingeschränkt rationales Verhalten die Wettbewerbspolitik beeinflusst und beeinflussen sollte. Dazu wurden zwei zusammenhängende Fragen aufgeworfen, nämlich wie die Wettbewerbspolitik idealerweise ausgestaltet sein sollte, um (a) der eingeschränkten Rationalität von Behörden und Gerichten und (b) dem eingeschränkt rationalen Verhalten von Verbrauchern Rechnung zu tragen. Die erste Frage bezieht sich auf die optimale Ausgestaltung von prozeduralen und administrativen Regeln in Durchsetzung des Wettbewerbsrechts. Nur wenn die eingeschränkte Rationalität von Behörden und Gerichten berücksichtigt wird, lässt sich der Sinn von Per-se-Verboten, Schwellenwerten, Aufgreifkriterien und stufenweisen Ermittlungsverfahren adäquat erklären. Im Gegensatz dazu führt die Ausblendung eingeschränkter Rationalität zu einer Verzerrung in Richtung von Einzelfallbetrachtungen.

Die eingeschränkte Rationalität von Verbrauchern (also die zweite Fragestellung) hat Auswirkungen auf die materielle Substanz des Wettbewerbsrechts. Bestimmte Geschäftspraktiken können andere Auswirkungen haben, als auf den ersten Blick aus einer rein neoklassischen Perspektive ersichtlich ist. Verzerrungen und andere Phänomene, wie die mentale Kontenführung (*mental accounting*), können unerwartete Implikationen für Preis und Nachfrage haben, wie die beiden Beispiele verdeutlichen.

Während die Implikationen der eingeschränkten Rationalität für optimale prozedurale Regeln schon in Teilen erforscht ist, gilt dies in weitaus geringerem Maße für die Frage, wie unternehmerische Strategien in bestimmten Fällen zu bewerten sind. Noch stärker gilt die allgemeinere Frage, wie die materielle Substanz des Wettbewerbsrechts durch eingeschränkt rationales Verhalten tangiert ist. Dies bleibt eine spannende Frage für die wettbewerbsökonomische Forschung, der auch die Wissenschaftler am DICE nachgehen.

Literatur

- BECKER, G. S. und K. MURPHY (1988). „A Theory of Rational Addiction“, *Journal of Political Economy* 96, 675–700.
- BOLTON, P., J. BRODLEY und M. RIORDAN (2000). „Predatory Pricing: Strategic Theory and Legal Policy“, *Georgetown Law Review* 88, 2239–2330.
- BREYER, S. (2009). „Economic Reasoning and Judicial Review“, *The Economic Journal* 119, F123–F135.
- CHRISTIANSEN, A. (2005). „Die Ökonomisierung der EU-Fusionskontrolle: Mehr Kosten als Nutzen?“, *Wirtschaft und Wettbewerb* 55, 285–293.
- CHRISTIANSEN, A. und W. KERBER (2006). „Competition Policy with Optimally Differentiated Rules Instead of ‘Per Se Rules vs. Rule of Reason’“, *Journal of Competition Law and Economics* 2, 215–244.
- COASE, R. H. (1937). „The Nature of the Firm“, *Economica* 4, 386–405.
- COASE, R. H. (1960). „The Problem of Social Cost“, *Journal of Law and Economics* 3, 1–44.
- DOW, J. (1991). „Search Decisions with Limited Memory“, *Review of Economic Studies* 58, 1–14.
- FERSHTMAN, C. und K. JUDD (1987). „Equilibrium Incentives in Oligopoly“, *American Economic Review* 77, 927–940.
- GIGERENZER, G. und R. SELTEN (Hrsg., 2002). *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. Cambridge (MA).
- GILBOA, I. und D. SCHMEIDLER (1995). „Case Based Decision Theory“, *Quarterly Journal of Economics* 110, 605–639.
- HAUCAP, J. und U. HEIMESHOFF (2010, im Druck). „Consumer Behavior towards On-net/Off-net Price Differentiation“, *Telecommunications Policy*.
- HAUCAP, J., U. HEIMESHOFF und T. STÜHMEIER (2010, im Druck). „Wettbewerb im deutschen Mobilfunkmarkt“, *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*.
- HEIDHUES, P. und J. LAGERLÖF (2005). „On the Desirability of an Efficiency Defense in Merger Control“, *International Journal of Industrial Organization* 23, 803–827.
- HEIDRICH, T. (2009). *Das evolutiv-systemtheoretische Paradigma in der Wettbewerbstheorie*. Baden-Baden.
- HEINER, R. A. (1983). „The Origin of Predictable Behavior“, *American Economic Review* 73, 560–595.
- HELLWIG, M. (2007). *Wirtschaftspolitik als Rechtsanwendung: Zum Verhältnis von Jurisprudenz und Ökonomie in der Wettbewerbspolitik*. Walter-Adolf-Jöhr-Vorlesung 2007. Forschungsgemeinschaft für Nationalökonomie. St. Gallen.
- HOERNIG, S. (2007). „On-net and Off-net Pricing on Asymmetric Telecommunications Networks“, *Information Economics and Policy* 19, 171–188.
- KERBER, W., J.-P. KRETSCHMER und G. VON WANGENHEIM (2008). „Optimal Sequential Investigation Rules in Competition Law“, *MAGKS Papers on Economics* 200816.
- KREPS, D. M. (1990). *A Course in Microeconomic Theory*. Princeton.
- MEYER, M. (1991). „Learning from Coarse Information: Biased Contests and Career Profiles“, *Review of Economic Studies* 58, 15–41.
- MYHRMAN, J. (1989). „The New Institutional Economics and the Process of Economic Development“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 145, 38–59.
- NEVEN, D. und L.-H. RÖLLER (2005). „Consumer Surplus vs. Welfare Standard in a Political Economy Model of Merger Control“, *International Journal of Industrial Organization* 23, 829–848.
- NORTH, D. C. (1978). „Structure and Performance: The Task of Economic History“, *Journal of Economic Literature* 16, 963–978.

- RICHTER, R. und E. G. FURUBOTN (2010). *Neue Institutionenökonomik: Eine Einführung und kritische Würdigung*. Tübingen.
- RUBINSTEIN, A. (1993). „On Price Recognition and Computational Complexity in a Monopolistic Model“, *Journal of Political Economy* 101, 473–484.
- SCHMIDT, I. (2006). „More Economic Approach: Ein wettbewerbspolitischer Fortschritt?“ in: I. Brinker, D. H. SCHEUING und K. STOCKMANN (Hrsg.). *Recht und Wettbewerb: Festschrift für Rainer Bechthold zum 65. Geburtstag*. München, 409–418.
- SCHMIDT, I. (2008). „More Economic Approach: Der Performance-Test als ‚invitation to non-enforcement‘“, in: M. GRUŠEVAJA, C. WONKE, U. HÖSEL und M. DUNN (Hrsg.). *Quo Vadis Wirtschaftspolitik? Festschrift für Norbert Eickhof*. Frankfurt, 65–74.
- SELTEN, R. (1990). „Bounded Rationality“, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 146, 649–658.
- SIMON, H. A. (1957). *Models of Man*. New York.
- STIGLER, G. J. (1952). „The Case Against Big Business“, *Fortune Magazine* 45, 158.
- STIGLER, G. J. (1961). „The Economics of Information“, *Journal of Political Economy* 69, 213–225.
- STIGLER, G. J. und G. S. BECKER (1977). „De Gustibus Non Est Disputandum“, *American Economic Review* 67, 76–90.
- TELSER, L. G. (1960). „Why Should Manufacturers Want Fair Trade?“, *Journal of Law and Economics* 3, 86–105.
- THALER, R. (1980). „Towards a Positive Theory of Consumer Choice“, *Journal of Economic Behavior and Organization* 1, 39–60.
- THALER, R. (1985). „Mental Accounting and Consumer Choice“, *Marketing Science* 4, 199–214.
- VISCUSI, K., J. VERNON und J. HARRINGTON (2000). *The Economics of Regulation and Antitrust*. Cambridge (MA).
- WHINSTON, M. D. (2006). *Lectures on Antitrust Economics*. Cambridge (MA).
- WILLIAMSON, O. E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York.
- WILLIAMSON, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York.
- WILLIAMSON, O. E. (1996). *The Mechanisms of Governance*. Oxford.



Prof. Dr. Hans-Theo Normann

Hans-Theo Normann ist Professor am Düsseldorfer Institut für Wettbewerbsökonomik (DICE). Er studierte Volkswirtschaftslehre an den Universitäten Münster, Freiburg und Oxford. Normann wurde am Europäischen Hochschulinstitut in Florenz promoviert und an der Humboldt-Universität zu Berlin habilitiert. Vor seinem Ruf nach Düsseldorf im Jahr 2010 war er Professor in London und Frankfurt. Normann ist außerdem Senior Research Fellow am Max-Planck-Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern in Bonn, Mitglied am Economics Network for Competition and Regulation (ENCORE) und Associate Editor des *Journal of Industrial Economics*. Sein Hauptinteresse liegt im Bereich Industrieökonomie und Wettbewerb, insbesondere in der Anwendung von Laborexperimenten auf Themen der Wettbewerbspolitik. Über dieses Forschungsgebiet hat er an verschiedenen nationalen Wettbewerbsbehörden und auch an der Generaldirektion Wettbewerb in Brüssel referiert. Hans-Theo Normann hat mehr als 50 Beiträge verfasst, darunter Artikel in internationalen Zeitschriften wie *International Economic Review*, *Economic Journal*, *RAND Journal of Economics* und *Games and Economic Behavior*.

HANS-THEO NORMANN

Experimentelle Ökonomik für die Wettbewerbspolitik

Einleitung

Dieser Aufsatz ist eine Einführung in die experimentelle Ökonomik mit einem besonderem Bezug auf wettbewerbspolitische Fragen. Das erste Experiment in den Wirtschaftswissenschaften ist von Chamberlin.¹ Bereits in dieser ersten Arbeit werden wettbewerbspolitische Fragen angesprochen. Seitdem sind viele wettbewerbspolitische und kartellrechtliche Probleme durch experimentelle Ökonomen behandelt worden und dieses Gebiet ist weiterhin äußerst aktiv innerhalb der experimentellen Ökonomik.

Ältere Überblicksartikel zur experimentellen Wettbewerbspolitik und industriellen Organisation sind von Plott² und Holt³. Der vorliegende Beitrag ergänzt diese durch die Diskussion neuerer Entwicklungen und unterscheidet sich zudem durch eine starke Betonung auf wettbewerbspolitische Fragen; weniger angesprochen werden Themen der industriellen Organisation im Allgemeinen.

Zunächst folgt eine kurze Einführung in die Methoden der experimentellen Ökonomik.⁴ Dieser Abschnitt enthält auch eine kurze Übersicht über einige frühe Beiträge auf dem Gebiet. Die anschließenden Abschnitte beschäftigen sich mit expliziten und impliziten Preisabsprachen. Kartelle mit expliziter Kommunikation werden ebenso wie stillschweigende Preisabsprachen erörtert und abschließend Schlussfolgerungen diskutiert.

Eine Einführung in die experimentelle Ökonomik

Die experimentelle Ökonomik verwendet Labormethoden, um verlässliche empirische Ergebnisse zu einem breiten Spektrum wirtschaftswissenschaftlicher Fragen zu erheben. Experimentelle Forschung in den Wirtschaftswissenschaften behandelt meist die Entscheidungsfindung in einer wirtschaftlich relevanten, aber vereinfachten und stilisierten Umwelt. Die Entscheidungen der Probanden sind die Daten, die der Experimentator auf Regelmäßigkeiten hin analysiert.

Das experimentelle Design

Die typischen Verfahrensweisen eines Experiments sind wie folgt. Der Experimentator lädt eine Gruppe von Probanden ein, an einem Experiment teilzunehmen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind häufig Studenten, aber einige Studien verwenden auch andere Probanden (beispielsweise Manager). Die Teilnehmer bekommen zu Beginn Sitzplätze im Labor zugeordnet. Es ist normalerweise nicht erlaubt, dass sie mit-

¹ Vgl. Chamberlin (1948).

² Vgl. Plott (1982).

³ Vgl. Holt (1995).

⁴ Ausführlichere Darstellungen finden sich bei Davis und Holt (1993) sowie Friedman und Sunder (1994).

einander reden. Auch Fragen dürfen nicht laut gestellt werden, sondern nur leise an den Versuchsleiter gerichtet werden. Schriftliche Instruktionen, die sorgfältig vom Versuchsleiter ausgearbeitet wurden, informieren die Teilnehmer darüber, was geschehen wird. Dann beginnt das eigentliche Experiment mit den Entscheidungen der Probanden.

Ein einfaches Beispiel wäre ein Zwei-Personen-Experiment, bei dem ein Teilnehmer die Rolle des Verkäufers hat und ein anderer die des Käufers. Der Verkäufer und der Käufer verhandeln über den Preis eines fiktiven Gutes. Der Versuchsleiter übt experimentelle Kontrolle dadurch aus, in dem er Verhandlungen genau strukturiert (zum Beispiel, wer wann welche Angebote beziehungsweise Gebote machen darf). Der Versuchsleiter gibt dem Verkäufer einen fiktiven Kosten-Wert für die Produktion des Gutes und der Käufer erhält einen Wert für den fiktiven Konsum des Gutes. Der Datensatz des Experimentators besteht aus den Preisen, die Verkäufer und Käufer vereinbart haben, und möglicherweise auch aus weiteren Daten (zum Beispiel, welche Mengen umgesetzt wurden oder wie viel Zeit oder Verhandlungsrunden sie brauchten). Das Experiment kann dann mit weiteren Runden fortgeführt werden.

Wichtig ist in einem wirtschaftswissenschaftlichen Experiment, dass die Probanden nach ihrem Erfolg bezahlt werden. Das heißt, es gibt echte und erhebliche monetäre Anreize bei den Entscheidungen. In dem Beispiel wird der Käufer gemäß der Differenz zwischen dem Wert und dem bezahlten Preis entlohnt, während der Verkäufer gemäß der Differenz zwischen dem Preis und den Produktionskosten bezahlt wird. Eine Einigung zwischen den beiden ist offenbar nur dann sinnvoll, wenn der Wert des Gutes höher ist als die Kosten der Herstellung. Experimentelle Ökonomen haben gezeigt, dass monetäre Anreize dieser Art sehr wichtig sein können. Das heißt, wenn die Probanden ein Fixum gezahlt bekommen, also nicht nach Erfolg entlohnt werden, dann würden sie sich oft anders entscheiden.⁵ Dieses Vertrauen auf monetäre Anreize unterscheidet sich von den Methoden in der Psychologie.

Die experimentellen Methoden in der Ökonomik sind im Prinzip ähnlich wie in den Naturwissenschaften oder der Psychologie. Wie in jenen Bereichen liegt der Schwerpunkt auf Kontrolle. Das heißt, der Experimentator versucht externe Einflussfaktoren, die in komplexeren Zusammenhängen im Feld vorkommen können, zu verhindern. Zum Beispiel wird die Analyse von Zeitreihen (zum Beispiel Preisdaten) in einigen Märkten im Feld häufig durch makroökonomische Schocks, technologische Neuerungen oder andere Veränderungen beeinträchtigt. Im Labor können solche exogenen Schocks ausgeschlossen werden. Anders ausgedrückt kann der Experimentator die Variablen, die Teil des Experiments sind (Kosten, Nachfrage, die Anzahl der Firmen, und so weiter) kontrollieren und er hat auch die Kontrolle über viele externe Faktoren. Es kann aber auch Faktoren geben, die der Versuchsleiter in der Regel nicht kontrollieren kann (beispielsweise den Hintergrund seiner Probanden oder ihre Kenntnisse).⁶

Darüber hinaus werden generell alle relevanten Einzelheiten des Experiments im Detail berichtet, so dass andere Forscher das Experiment reproduzieren und die Ergebnisse replizieren können. Im Gegensatz zur Chemie oder der Physik sind in der experimentellen Ökonomik keine anspruchsvollen Laborgeräte nötig. Viele Experimente können mit Bleistift und Papier durchgeführt werden. Allerdings arbeiten heute die meisten For-

⁵ Vgl. Holt und Laury (2002).

⁶ Siehe hierzu detailliert Wilson (2007).

schungsgruppen mit Computerlaboren. Ein Labor besteht meist aus einer Anzahl von Kabinen mit Computer-Terminals (etwa zwanzig bis fünfzig).

Die sogenannten *Treatments* eines Experiments sind die verschiedenen Varianten, die durchgeführt werden. Im erwähnten Verkäufer-Käufer-Spiel könnte beispielsweise ein Treatment so sein, dass nur der Verkäufer Angebote machen kann, der Käufer aber keine Gegengebote (oder umgekehrt). Die allgemeinen experimentellen Bedingungen sind für alle Treatments gleich, außer natürlich, dass die Treatments selbst unterschiedlich sind. Die Vergleiche zwischen den Treatments sind also stets *ceteris paribus*.

Frühe Marktexperimente, Doppelauktionen und *Posted-offer*-Märkte

Das erste Marktexperiment ist von Chamberlin.⁷ Chamberlin war daran interessiert, was passiert, wenn die Märkte nicht kompetitiv sind. Die Vorstellung der meisten Ökonomen war, dass Märkte zum Konkurrenzgleichgewicht konvergieren. Chamberlins Ansicht war, dass die Märkte häufig nicht kompetitiv sind, und dass das theoretische Gleichgewicht oft einfach nicht relevant ist. Er entschied sich für ein Experiment, um dieses Problem zu untersuchen.

Chamberlin liefert dabei ein bemerkenswert klares und überzeugendes Argument zugunsten von Laborexperimenten: „The data of real life are the product of many influences other than those which it is desired to isolate. [...] Unwanted variables cannot be held constant or eliminated.“ Der Vorteil des Experiments ist „to study in isolation and under known conditions“, hier die Auswirkungen des Wettbewerbs.⁸

Etwas mehr als ein Jahrzehnt später führte der Nobelpreisträger Vernon Smith⁹ Marktexperimente durch, die zum theoretischen Konkurrenzgleichgewicht konvergierten. In Smiths Doppelauktion dürfen Käufer und Verkäufer gleichzeitig Gebote und Angebote machen und jeder Käufer kann das Angebot jedes Verkäufers annehmen und umgekehrt. Auch wenn Angebot und Nachfrage den Teilnehmern nicht bekannt sind und obwohl die Verhandlungen fast vollständig unstrukturiert waren, so konvergierten die Preise rasch zum Konkurrenzgleichgewicht.

Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass nicht alle Märkte so schnell zum Konkurrenzgleichgewicht konvergieren wie die Doppelauktion. Das gilt zunächst für die *Posted-offer*-Märkte, die von Williams¹⁰ sowie Plott und Smith¹¹ entwickelt wurden. In diesen Märkten können die Anbieter die Preise nur einmal, nämlich zu Beginn der jeweiligen Periode, setzen und anschließend nicht mehr ändern. Diese Märkte haben tendenziell höhere Preise als die Doppelauktion und konvergieren, wenn überhaupt, dann von oben.

Das Design der Marktexperimente wurde oft durch reale Märkte im Feld motiviert. Als Beispiel sei erwähnt, dass Smiths Doppelauktionen Parallelen zu einigen Börsen-Institutionen aufweisen und *Posted-offer*-Märkte durchaus dem Einzel- und Versandhandel ähneln. Im folgenden Abschnitt werden Beispiele diskutiert, in denen Forscher

⁷ Vgl. Chamberlin (1948).

⁸ Zitate aus Chamberlin (1948: 95).

⁹ Vgl. Smith (1962) sowie Smith (1964).

¹⁰ Vgl. Williams (1973).

¹¹ Vgl. Plott und Smith (1978).

in diesem Sinne versuchen, die Experimente so zu entwerfen, dass sie Märkten in tatsächlichen Kartellfällen approximieren.¹²

Im Gegensatz dazu legen einige Forscher weniger Wert auf Realismus und entwerfen stattdessen ihre Experimente nach den Anforderungen und Annahmen theoretischer Modelle, die sie testen wollen. Ein prominentes Beispiel sind die frühen Arbeiten von Fouraker und Siegel.¹³ Diese Forschung ist zu einem großen Teil dadurch motiviert, gängige ökonomische Lehrbuch-Modelle wie das bilaterale Monopol und das Cournot Oligopol zu testen. Ihre Arbeiten zeigen, dass experimentelle Tests der Theorie sehr interessante Einblicke liefern können und auch Implikationen für Wettbewerbspolitik haben können.

Preisabsprachen und Koordinationserleichterungen

Sowohl der *Sherman Act* als auch der Europäische Vertrag von Rom verbieten explizite Preisabsprachen, also Kartelle. In vielen Situationen einigen sich Mitglieder eines Preiskartells explizit auf Preise; in anderen Situationen beeinflussen die Firmen die Preise nur indirekt durch sogenannte „erleichternde Maßnahmen“ (*facilitating devices*). In diesem Abschnitt werden explizite, kartellmäßige Preisvereinbarungen, impliziter (stillschweigender) Kollusion und mit erleichternden Maßnahmen befassten. Zunächst werden explizite, kartellmäßige Preisvereinbarungen, die direkte Kommunikation einschließen, diskutiert, anschließend Experimente besprochen, die öffentliche Ankündigungen (normalerweise die Bekanntmachung von Preisen, *ex ante* und *ex post*) behandeln.

Preisabsprachen

Preisabsprachen beinhalten oft direkte Kommunikation und explizite Abmachungen über den Preis oder über Produktionsbeschränkungen. Solche Abmachungen sind illegal und vom kartellrechtlichen Standpunkt her nichtig. Sie sind folglich auch vor Gerichten nicht einklagbar.

Laborexperimente sind in der Lage, die Eigenschaften und Effekte solcher Preisabsprachen zu untersuchen. Dazu erlauben sie direkte Kommunikation und Preisabmachungen unter den Kartell-Mitgliedern, also den Firmen. Wie im Feld geht es dabei um unverbindliche Abmachungen.

Isaac, Ramey und Williams¹⁴ waren die Ersten, die einen signifikanten Preiseffekt von Verkäufer-Preisabsprachen in einer experimentellen Umgebung zeigen konnten. In ihren *Posted-offer*-Märkten durften die Verkäufer vor der Festsetzung ihrer Preise, offen über Märkte, Mengen und Preise sprechen. Die Käufer wurden nicht über diese Gespräche informiert. Bei diesem *Conspiracy*-Treatment waren Preise signifikant höher als bei den *Posted-offer*-Märkten, bei denen es keine Möglichkeit zu kommunizieren gab. Die Preise lagen über dem Wettbewerbsgleichgewicht und auf halbem Weg zum Monopolpreis.¹⁵

¹² Vgl. Hong und Plott (1982) sowie Grether and Plott (1984).

¹³ Vgl. Fouraker und Siegel (1963).

¹⁴ Vgl. Isaac, Ramey und Williams (1984).

¹⁵ Allerdings vermindern Preisabsprachen den Wettbewerb in den Doppelauktionen dieser Studie nicht, was

Davis und Holt¹⁶ führten identische *Posted-offer*-Experimente durch. In den Treatments, die den von Isaac Ramey und Williams¹⁷ entsprachen, erhalten sie auch ähnliche Ergebnisse. Ein neuartiger Aspekt ist, dass Verkäufern in einigen Treatments erlaubt wurde, Käufern Preisnachlässe (auf Anfrage) zu gestatten. Wenn solche Preisnachlässe gewährt wurden, konnte dies nicht von anderen Verkäufern oder den Käufern beobachtet werden (sogenannte *secret price discounts*). Tabelle 1 fasst die Ergebnisse zusammen.¹⁸ Die Tabelle zeigt zudem Markteffizienz auf, die für das Wettbewerbsgleichgewicht maximal (100 Prozent) ist. Das Treatment, in dem geheime Preisnachlässe erlaubt waren, führte zu fast vollkommen kompetitiven Ergebnissen. In einem letzten Treatment wurde *ex post* Auskunft über Nettopreise einschließlich der geheimen Preisnachlässe gegeben. Dieses Treatment führte erneut zu höheren Preisen.¹⁹ Die Schlussfolgerung ist, dass Firmenaktivitäten oder Aktivitäten von Handelsvereinigungen, die Preisnachlässe verhindern oder koordinieren, mit Argwohn beobachtet werden sollten.

Treatment/Vorhersage	Preis	Effizienz
Wettbewerbsgleichgewicht (theoretische Vorhersage)	0,00	100,00
Keine Kommunikation	-1,40	95,50
Kommunikation, aber <i>secret price discounts</i>	14,90	82,90
<i>Secret discounts</i> werden <i>ex post</i> publik gemacht	24,80	82,90
Kommunikation ohne <i>secret price discounts</i>	39,40	76,20
Monopol (theoretische Vorhersage)	55,00	82,40

Tab. 1: Durchschnittspreise und Markteffizienz. Die Preise sind auf das Wettbewerbsgleichgewicht normalisiert, dem ein Preis von null entspricht. Die Markteffizienz im Wettbewerbsgleichgewicht ist auf 100 Prozent normiert; vgl. die Tabellen 1 und 3 in Davis und Holt (1998).

Preisankündigungen

Im vorausgegangen Abschnitt konnten wir sehen, dass die *Ex-post*-Bekanntgabe von Preisen nachteilig für die ökonomische Wohlfahrt sein kann.²⁰ Was gilt dann für die Vorankündigung von Preisen *ex ante*? Zwei einflussreiche und oft zitierte experimentelle Papiere befassen sich mit diesem Problem. Beide basieren auf tatsächlichen wettbewerbspolitischen Fällen.

Hong und Plott²¹ war das erste experimentelle Papier, das ein konkretes kartellrechtliches Problem behandelt. Das Problem betrifft die Ankündigung von Gebührenänderungen in der US-Binnengewässertransport-Industrie. Mehrere Varianten waren gegen Ende der 1970er Jahre für den Transport von Massengütern auf amerikanischen Binnengewässern vorgeschlagen worden. Unter anderem sollte ein Transportunternehmen

abermals die starke Tendenz der Doppelauktion bestätigt, zum Wettbewerbsgleichgewicht zu konvergieren.

¹⁶ Vgl. Davis und Holt (1998).

¹⁷ Vgl. Isaac, Ramey und Williams (1984).

¹⁸ Vgl. die Tabellen 1 und 3 in Davis und Holt (1998).

¹⁹ Huck, Normann und Oechssler (1999) sowie Huck, Normann und Oechssler (2000) zeigen, dass es sehr kompetitive Cournot Märkte gibt, wenn Informationen über Output und Gewinne nach jeder Periode gegeben werden.

²⁰ Vgl. Davis und Holt (1998).

²¹ Vgl. Hong und Plott (1982).

eine geplante Gebührenänderung mindestens fünfzehn Tage vor Inkrafttreten der Änderung bei der *Interstate-Trade-Commission* anmelden. Vorher waren die Gebühren zwischen Spediteuren und ihren Kunden bilateral verhandelt worden. Die Befürworter der neuen Ankündigungspolitik behaupteten, dass die neue Methode Märkte kompetitiver machen würde. Die Behörde war skeptisch und veranlasste eine experimentelle Untersuchung.

Hong und Plott²² entwarfen Labormärkte mit der neuen Ankündigungspolitik für Gebührenänderungen und ohne. Der Handel wurde jeweils telefonisch abgewickelt, so dass Verkäufer und Käufer sich gegenseitig kontaktierten mussten, um einen Kauf oder Verkauf zu tätigen. Ohne die neue Ankündigungspolitik waren die Verhandlungen frei und privater Natur. Als die Ankündigungspolitik in den Experimenten eingeführt wurde, gaben die Verkäufer als erstes ihre Gebührenänderungen bekannt und diese wurden allen Händlern als Information zugänglich gemacht. Hong und Plott²³ kommen zum Schluss, dass in Labormärkten, die Ankündigung der Gebührenänderungen zu höheren Preisen, geringerem Handelsvolumen und verringerter Effizienz führen.

Der besondere Beitrag dieses Experimentes folgt aus der Tatsache, dass die Folgen der vorgeschlagenen neuen Politik nicht bekannt waren. Theoretische Argumente konnten sowohl für als auch gegen diese Politik gemacht werden, und wettbewerbspolitische Erfahrungen waren hier nicht vorhanden. Die Experimente, die durch Hong und Plott²⁴ durchgeführt wurden, schlossen diese Forschungslücke und führten zu einer klaren Politikempfehlung.

Hong und Plotts²⁵ Experimente weisen darüber hinaus mehrere Aspekte auf, die hinsichtlich des Designs von Kartellexperimenten interessant sind. Erstens haben die Forscher einen erheblichen Aufwand auf sich genommen, um sicherzustellen, dass die Labormärkte hinsichtlich wesentlicher ökonomischer Eigenschaften der tatsächlichen Industrie im Feld vergleichbar waren. Zum Beispiel verwendeten sie echte Nachfrage- und Daten der Industrie für einen repräsentativen Zeitabschnitt und Produkte, die der zyklischen Natur der Nachfrage dieser Industrie entsprechen. Die Nachfrageelastizität wurde aus vorherigen empirischen Feldstudien der Binnengewässer-Transportindustrie erhalten. Gleichzeitig waren sie im Stande, Industriedaten über die Kosten zu bekommen, wodurch die Steigung der Angebotsfunktion ermittelt werden und in den Experimenten verwendet werden konnte. Das Design der Experimente stellte weiterhin sicher, dass Konditionen wie beispielsweise Schiffskapazitäten oder Lieferzeit zu den Beschaffenheiten der Binnengewässer-Transportindustrie passte.

Weiterhin gehen Autoren auch auf die Anwendbarkeit von experimentellen Ergebnissen auf den komplexeren Märkten im Feld (*the big question*²⁶) ein. Da nur die tatsächliche Implementierung der vorgeschlagenen Politik der Binnengewässer-Transportindustrie aufzeigen kann, was wirklich geschehen wird, behaupten sie überzeugend, dass die Beweislast bei den Vertretern der neuen Gebührenpolitik liegen sollte. In Anbetracht der experimentellen Daten sollten Befürworter der neuen Politik besondere Ei-

²² Vgl. Hong und Plott (1982).

²³ Vgl. Hong und Plott (1982).

²⁴ Vgl. Hong und Plott (1982).

²⁵ Vgl. Hong und Plott (1982).

²⁶ Hong und Plott (1982: 16).

enschaften der Industrie identifizieren, die in den Experimenten nicht enthalten sind, aber die Politikempfehlungen umkehren könnten. Angesichts der Sorgfalt, mit der die Experimente entworfen wurden, scheint dies unwahrscheinlich.

Grether und Plott²⁷ führen ein zweites interessantes Experiment über einen tatsächlichen Kartellfall durch. Dieser basiert auf dem von der US-Federal-Trade-Commission verfolgten *Ethyl-Fall*²⁸. Die Ethyl-Industrie erzeugt bleibasierte Benzinzusätze, die als Anti-Klopf-Mittel verwendet werden. 1979 legte der FTC eine Beschwerde gegen die vier Erzeuger dieser Industrie ein. Auch in diesem Fall konnten die experimentellen Daten ein entscheidendes Licht auf den Kartellfall werfen.

Nicht-bindende Ankündigungen und Abgestimmtes Verhalten

Die Preisankündigungssysteme, die in Hong und Plott²⁹ sowie Grether und Plott³⁰ analysiert wurden, funktionieren so, dass Preise im Voraus bekannt gemacht wurden und nicht zurückgenommen werden konnten. Das heißt, die Preisankündigungen waren bindend. In gewisser Hinsicht entspricht der Unterschied zwischen Märkten mit und ohne Preisankündigungen dem Unterschied zwischen *Posted-offer*-Märkten und Doppelauktionen. Wie bereits erläutert, weisen erstere höhere Preise auf und konvergieren oft nicht zum Wettbewerbsgleichgewicht.

Nicht-bindende Preisankündigungen haben jedoch möglicherweise eine noch größere Bedeutung für die Wettbewerbspolitik (im Vergleich zu den bindenden Preisankündigungen). Der Grund ist, dass nicht-bindende Ankündigungen schnell zurückgenommen werden können, falls andere Firmen ihnen nicht folgen. Infolgedessen können sie paralleles Preissetzungsverhalten fördern.

Mehrere interessante Experimente befassen sich mit diesen Methoden des Abgestimmten Verhaltens. Die Experimente haben gemein, dass sie explizite Preisabsprachen nicht berücksichtigen, das heißt, sie erlauben keine direkte Kommunikation zwischen den konkurrierenden Verkäufern. Hier ist die Kommunikation unpersönlich und wird durch den Experimentator strukturiert. Außerdem geht es ausschließlich um Preise oder Preisänderungen, nicht aber um andere Elemente (wie Droh-Strategien oder Marktanteile). Auf diese Weise versuchen die Experimente, nicht-bindende Preisankündigungen zu simulieren, wie sie oft in der Handelspresse vorgefunden werden.

Das erste Experiment in dieser Hinsicht stammt von Holt und Davis.³¹ Die Autoren benutzten *Posted-offer*-Märkte mit drei Firmen. Bevor die Teilnehmer einen Preis bekanntgeben, konnten sie die Lücke in der folgenden Mitteilung ausfüllen: „... € ist ein passender Marktpreis in dieser Periode“. Die anderen Unternehmen konnten darauf entweder mit einem „A“ für die Zustimmung, „H“ für zu hoch und „L“ für zu niedrig antworten. Im Experiment wurden zunächst 15 Perioden ohne Ankündigungen gespielt. Darauf folgten mindestens 10 Perioden mit Ankündigungen. Holt und Davis³² beobachteten, dass die Ankündigungen die Preise anfangs erhöhten, diese Wir-

²⁷ Vgl. Grether und Plott (1984).

²⁸ In *re Ethyl Corp.*, 101 F.T.C. 425 (1983), *vacated sub nom. E. I. du Pont de Nemours und Co. v. FTC*, 729 F.2d 128 (2d Cir. 1984).

²⁹ Vgl. Hong und Plott (1982).

³⁰ Vgl. Grether und Plott (1984).

³¹ Vgl. Holt und Davis (1990).

³² Vgl. Holt und Davis (1990).

kung allerdings nur vorübergehend war. Die Verkäufer setzen mit der Zeit ihre Preise (geringfügig) unterhalb des angekündigten Preises. In der Folge sanken die Preise und entsprachen gegen Ende dem Preisniveau ohne Bekanntmachungen.

Auch Harstad, Martin und Normann³³ untersuchen Abgestimmtes Verhalten. Das zu Grunde liegende Marktmodell ist ein Preis-Oligopol mit differenzierten Produkten und vier asymmetrischen Unternehmen. Es gibt zwei Typen von Unternehmen, Firmen mit hohen und Firmen mit niedrigen Produktionskosten. In der Theorie setzen die unterschiedlichen Firmentypen sowohl im statischen Nash-Gleichgewicht als auch im gemeinsamen Gewinnmaximum unterschiedliche Preise.

Im Treatment I gibt es keine Kommunikation zwischen den Firmen. Treatment II erlaubt strukturierte Kommunikation ähnlich wie in Holt und Davis³⁴. Jedoch gibt es hier auch eine Antwortmöglichkeit, nicht lediglich einseitige Ankündigungen. Vor dem Setzen der tatsächlichen Preise konnten die Teilnehmer also einfache nicht-bindende Preisankündigungen machen. Das innovative Treatment III erlaubt Unternehmen, Preisänderungen anzukündigen. Die Unternehmen konnten, beginnend mit dem Preisniveau der Vorperiode, Preisänderungen (also nicht absolute Preisniveaus) vorschlagen. Hier galt, dass wann immer ein Teilnehmer eine Preisänderung von beispielsweise +1,25 bekannt gab, die anderen Unternehmen mit einer Nachricht informiert wurden. In dieser Nachricht stand dann etwa „Firma 3 gibt eine Preisänderung von +1,25 bekannt“. Die anderen Teilnehmer konnten dann entscheiden, ob sie dieser Preiserhöhung folgen. Nachdem sich alle Teilnehmer entschieden hatten, wurde ein Bildschirm mit dem Vektor der resultierenden Preisänderungen gezeigt. Zum Schluss setzten die Teilnehmer die tatsächliche Preise (welche den nicht bindenden Ankündigungen nicht entsprechen mussten).

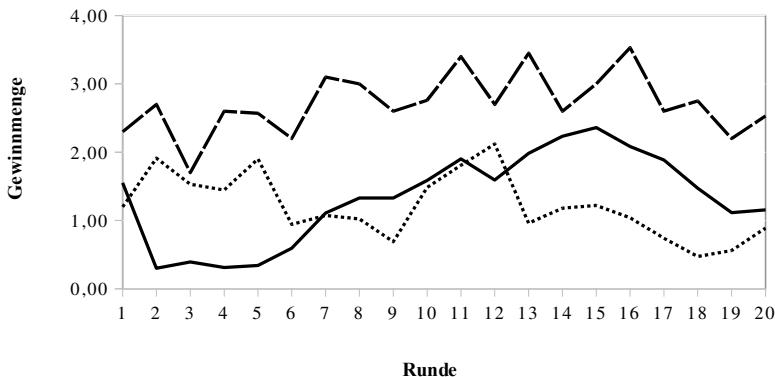


Abb. 1: Durchschnittspreise, konstruiert aus Daten in Harstad *et al.* (1998). Durchgezogene Linie: Treatment I; gepunktete Linie: Treatment II; gestrichelte Linie: Treatment III.

Abbildung 1 zeigt, wie sich Durchschnittspreise in den drei Treatments über die Zeit entwickeln. Die Abbildung zieht die Kostenasymmetrien von Unternehmen in Betracht,

³³ Vgl. Harstad, Martin und Normann (1998).

³⁴ Vgl. Holt und Davis (1990).

indem sie die Abweichungen der Preis-Kosten-Margen vom Nash Gleichgewicht berichtet (eine Preis-Kosten Marge von null entspricht also genau der Gleichgewichtsvorhersage).

Die Treatments I und II scheinen keine Unterschiede aufzuweisen. In der Tat zeigen die Regressionen in Harstad, Martin und Normann³⁵, dass dieser Unterschied entweder insignifikant negativ oder (wenn auf andere Faktoren kontrolliert wird) signifikant, aber lediglich gemäßigt positiv ist. Dieses Ergebnis steht mit Holt und Davis³⁶ im Einklang. Treatment III jedoch hat einen signifikanten und auch quantitativ bedeutsamen positiven Einfluss auf Preise. Dies gilt für alle in Harstad, Martin und Normann berichteten Regressionen.

Warum haben nun aber Ankündigungen von Preisänderungen eine nachhaltigere Wirkung auf die Preise als die Bekanntgaben von absoluten Preisen? Im Treatment III von Harstad, Martin und Normann³⁷ mussten sich die Teilnehmer explizit an Bekanntmachungen von Preisänderungen anpassen – oder eben auch nicht. Alle Teilnehmer wurden dabei gezwungen, zu antworten (sobald mindestens ein Unternehmen eine Ankündigung gemacht hatte). In Treatment II bestand hingegen die Möglichkeit, keine Antwort zu geben. Die Anforderung, sich entweder an einen angekündigten Preis anzupassen oder nicht, führt dazu, dass Parallelverhalten das gemeinsame Ziel deutlicher macht. Diese Anforderung führt dazu, dass (zumindest auf Märkten mit Produktdifferenzierung und asymmetrischen Firmen) identisch hohe Preise nicht so sehr wichtig sind, so lange jede Firma den Preis nur einfach erhöht lässt. Es scheint möglich, dass dieser kleine Unterschied die Preisänderungsansagen in Harstad, Martin und Normann³⁸ effektiver macht.

Treatment III aus Harstad, Martin und Normann³⁹ legt nahe, dass nicht-bindende Preisankündigungen eine mehr als nur vorübergehende Wirkung haben können. Ankündigungen haben hier das Potenzial, Parallelverhalten zu erleichtern, was zu höheren Preisen führt. Andererseits sollte hier beachtet werden, dass die in Abbildung 1 dargestellten Preise niemals auch nur in der Nähe des gemeinsamen Gewinnmaximums liegen (der numerische Wert wäre dann ungefähr 11 gewesen).

Monopolisierung

Abschnitt 2 des *Sherman Act* verbietet sowohl die Monopolisierung als auch den Versuch einer Monopolisierung. In Europa verbietet der Artikel 82 den Missbrauch einer Marktbeherrschenden Stellung auf eine ähnliche Art und Weise. Handlungsweisen wie ruinöse Preisunterbietung, Preisdiskriminierung oder vertikale Beschränkungen können unter Umständen in beiden Gerichtsbarkeiten als illegal befunden werden. Im Folgenden werden Experimente zu zwei dieser Praktiken beschrieben. Nicht diskutiert werden wir die ruinöse Preisunterbietung, die von Isaac und Smith⁴⁰ unter Laborbedingungen getestet worden ist.

³⁵ Vgl. Holt und Davis (1990).

³⁶ Vgl. Holt und Davis (1990).

³⁷ Vgl. Harstad, Martin und Normann (1998).

³⁸ Vgl. Harstad, Martin und Normann (1998).

³⁹ Vgl. Harstad, Martin und Normann (1998).

⁴⁰ Vgl. Isaac und Smith (1985).

Preisdiskriminierung

Es gibt nur relative wenige Experimente zum Thema Preisdiskriminierung. Wir stellen hier ein Experiment vor, das durch kartellrechtliche Fragestellungen begründet ist. Dieses Experiment überprüft die Prognosen eines formalen, theoretischen Modells.

Normann, Ruffle und Snyder⁴¹ analysieren, ob größere, mächtigere Käufer höhere Preis-Rabatte erzielen können als kleinere Käufer. Die Auswirkungen von konzentrierter Kaufkraft ist von großem Interesse für kartellrechtliche Entscheidungsträger. Sowohl die US-amerikanischen als auch die EU-Behörden sind besorgt über die Konzentration von Supermärkten im Einzelhandel. Marktmacht auf Käuferseite wurde auch schon für die Abwehr von Fusionen eingesetzt (in dem Sinne, dass mächtige Käufer eine Art Gegengewicht zu dem neuen, fusionierten Unternehmen bilden).

Die Vorstellung, dass große Käufer bessere Konditionen herauschlagen können als kleine Käufer, ist sehr intuitiv. Die neuere theoretische Literatur betont jedoch, dass Rabatte für größere Käufer nicht immer gewährt werden müssen. Ob solche Rabatte observiert werden oder nicht hängt von der Krümmung der Funktion ab, die die Gesamtwohlfahrt der Käufer und Verkäufer abbildet. Die Theorie suggeriert, dass Rabatte für große Käufer nur dann vorkommen, wenn die erwähnte Funktion konkav ist. Dies ist bei abnehmenden Skalenerträgen üblicherweise der Fall.

Alle drei Varianten bei Normann, Ruffle und Snyder⁴² betrachten einen einzelnen Verkäufer, der einem „großen“ und zwei „kleinen“ Käufern gegenübersteht. Die großen Käufer können dabei zwei Einheiten kaufen und die kleinen jeweils nur eine. Bei der gewählten Marktform geben die Käufer Gebote ab und der Verkäufer kann diese an- oder ablehnen. Variationen der marginalen Kosten des Verkäufers führen zu unterschiedlichen Krümmungen der oben erwähnten Funktion. Die drei Varianten in dieser Studie beinhalten: (i) zunehmende marginale Kosten des Verkäufers und die daraus resultierende konkave Krümmung, (ii) konstante marginale Kosten und die entsprechende lineare Funktion und (iii) abnehmende marginale Kosten und die daraus resultierende konvexe Krümmung.

Die Resultate unterstützen die qualitativen Resultate der oben erwähnten theoretischen Literatur zu Rabatten in Abhängigkeit von der Größe des Käufers. Nur in der Variante mit zunehmenden marginalen Kosten (und der dementsprechend konkaven Krümmung der Überschussfunktion) konnten solche Rabatte beobachtet werden. Große Käufer bieten dann im Durchschnitt weniger (12 Prozent) auf eine Einheit als kleine Käufer. In den Varianten mit konstanten und abnehmenden marginalen Kosten (und den entsprechenden Krümmungen) waren die Gebote von großen und kleinen Käufern im Mittel quasi identisch. Die Theorie wird auch in Bezug auf das Verkäuferverhalten bestätigt. Nur im Falle zunehmender marginaler Kosten bevorzugen die Verkäufer vergleichbare Gebote von größeren Käufern gegenüber jenen von kleinen Käufern.

Diese Übereinstimmung der experimentellen Resultate mit den theoretischen Prognosen ist bemerkenswert, denn es erschien doch eher unwahrscheinlich, dass die Teilnehmer eines Experiments sich so rational verhalten wie es in der Theorie angenommen wird. Da die Medienberichte oft nahelegen, dass solche Rabatte für große Käufer quasi

⁴¹ Vgl. Normann, Ruffle und Snyder (2007).

⁴² Vgl. Normann, Ruffle und Snyder (2007).

allgegenwärtig sind, hätte man eher erwartet, dass sie unabhängig von der Krümmung der Überschussfunktion auftreten.

Die kartellrechtlich relevante Schlussfolgerung dieses Experiments ist, dass Marktmacht auf Käuferseite tatsächlich signifikante Effekte haben kann. Die Kartellbehörden berücksichtigen die Konzentration der Kaufkraft zu Recht. Die Rabatte sind jedoch nicht allgegenwärtig. Ob sie auftreten oder nicht, hängt wahrscheinlich von der Krümmung der Überschussfunktion ab, und diese wird von der Kosten- und der Nachfragestruktur der entsprechenden Industrie bestimmt.

Vertikale Bindungen und Marktausschluss

Der Begriff Vertikale Beschränkungen umfasst eine große Anzahl an kartellrechtlich relevanten Sachverhalten. Vertikale Integration, Franchising Verträge, Vertragsbindungen, Produktbündelung, verbindliche Preisempfehlungen, das ausschließliche Beliefern von Kunden und Regionen sowie obligatorische Serviceverträge und andere Verträge zwischen Produzenten und Abnehmern befinden sich in dieser Kategorie. Erstaunlicherweise wurden bisher nur wenige davon experimentell untersucht.

Martin, Normann und Snyder⁴³ untersuchen Ausgrenzungseffekte (Marktausschluss) durch vertikale Integration. Das Problem der doppelten Marginalisierung kann in diesem Fall nicht auftreten, da der (einzige) Produzent den Einzelhändlern eine diskrete Menge von einem Produkt für eine pauschale Zahlung anbietet. Das Experiment wurde durch die sogenannten *New Foreclosure Theories* motiviert. Diese Theorien legen nahe, dass die vertikale Integration wettbewerbsmindernde Ausgrenzungseffekte haben kann. Sie stellen die wohlmeinende Perspektive auf vertikale Integration, die in der früheren Literatur insbesondere von der Chicagoer Schule vertreten wurde, auf die Probe. Anhand von spieltheoretischen Modellen zeigen diese Studien auf, dass ein monopolistischer Produzent sehr starke Anreize haben kann, seine Wettbewerber im Einzelhandel durch vertikale Integration auszugrenzen.

Bei dem Modell, das ihrem Experiment zugrunde liegt, ist die Ausgrenzung durch das Unvermögen des Produzenten bedingt, seine Produktion auf das Monopolniveau zu beschränken. Wenn die Einzelhändler die Verträge ihrer Wettbewerber nicht einsehen können, hat der Produzent in einem perfekt Bayesianischen Gleichgewicht kurzfristig einen Anreiz mehr als die Monopolmenge zu verkaufen. Da die Einzelhändler dieses Verhalten antizipieren, verliert der Produzent im Gleichgewicht seine Monopolmacht. Trotz seines Monopols und trotz seiner großen Verhandlungsmacht, die es dem Produzenten ermöglicht, die gesamten Profite der Einzelhändler einzustreichen, verdient er in diesem Gleichgewicht weniger als ein Monopolist der sich problemlos auf die Monopolmenge beschränken kann; die vertikale Integration beseitigt jedoch das Problem der Selbst-Beschränkung und führt dazu, dass wieder die Monopollösung eintritt. Deshalb reduziert die vertikale Integration hier die Wohlfahrt.

Das Experiment ist hier besonders interessant, weil die theoretischen Prognosen nicht eindeutig sind. In diesem Modell herrscht unvollständige Information vor und die Prognosen hängen davon ab, wie die Vermutungen der Spieler spieltheoretisch spezifiziert werden. Das erste Gleichgewicht wurde bereits erwähnt, dort können die gesamten Mo-

⁴³ Vgl. Martin, Normann und Snyder (2001).

nopolgewinne nur durch vertikale Integration erreicht werden, und vertikale Integration ist daher wettbewerbsfeindlich. Es gibt jedoch noch ein zweites Gleichgewicht, bei dem die nicht-integrierte Industrie sich nicht von der integrierten unterscheidet (beide werden vollständig monopolisiert).

Es ist unmöglich, allein aufgrund spieltheoretischer Argumente das eine oder das andere Gleichgewicht als glaubhafter zu betrachten. Es gibt auch keinerlei Hinweise auf realen Märkten, die bei der Beurteilung dieser Gleichgewichte hilfreich wären. Die Daten aus dem Experiment können hingegen andeuten, welches Gleichgewicht besser fundiert ist, und die Selektion der Gleichgewichte im Experiment kann somit dazu beitragen, aus dem Modell eine eindeutige Konsequenz für das Kartellrecht abzuleiten.

Der Aufbau des Experiments von Martin, Normann und Snyder⁴⁴ ist einfach. In der Basisvariante (SECRAN) gibt es einen monopolistischen Produzenten und zwei unabhängige Einzelhändler (alle drei Firmen werden von Teilnehmern gespielt). Der Monopolist stellt den Einzelhändlern nicht-beobachtbare zweiteilige Preise in Rechnung. Bei einer zweiten Variante ist der Monopolist vertikal integriert (INTEG), das heißt, der Produzent selbst betreibt ebenfalls eine Einzelhandelsfiliale, es gibt jedoch noch einen zweiten Teilnehmer, der die Rolle des nicht-integrierten Einzelhändlers spielt. Die Prognosen sind, dass die Monopolmenge aus zwei Einheiten besteht (diese wird bei vertikaler Integration erwartet) und dass in dem Gleichgewicht, in dem keine Monopolmacht vorliegt, eine Menge von vier Einheiten produziert wird (bei vertikaler Separation kann dies, muss jedoch nicht vorkommen).

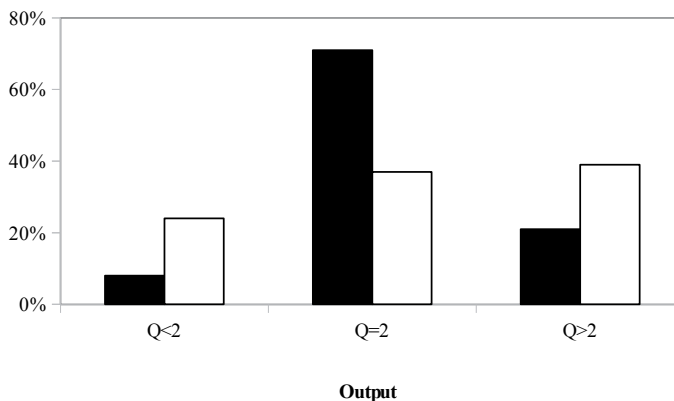


Abb. 2: Häufigkeit der Monopolmenge ($Q = 2$) im Experiment von Martin, Normann und Snyder (2001). Schwarze Balken: vertikale Integration (INTEG), weiße Balken: vertikale Trennung (SECRAN).

Abbildung 2 zeigt die Häufigkeit des Auftretens der Monopolmenge mit und ohne vertikale Integration. Mit vertikaler Integration entsprechen 72 Prozent aller Beobachtungen der Monopolmenge von zwei Einheiten und damit der theoretischen Prognose. Ohne Integration wird nur in 37 Prozent aller Fälle die Monopolmenge gespielt und in 39 Prozent aller Fälle liegt die beobachtete Menge bei drei oder mehr Einheiten (was

⁴⁴ Vgl. Martin, Normann und Snyder (2001).

dem natürlich Konsumenten zu Gute kommt). Die Beobachtungen, bei denen die Menge geringer ist als die Monopolmenge, können aufgrund von Fehlern der Teilnehmer entstehen oder wenn ein Einzelhändler das Angebot eines Produzenten ablehnt. Aufgrund dieser Beobachtungen, bei denen die Menge kleiner ist als die Monopolmenge, unterscheiden sich die Durchschnitte nicht sehr stark (2,20 mit Integration und 2,47 ohne). Ignoriert man die Observationen, bei denen ein Einzelhändler das Angebot des Produzenten ausschlägt, erhöhen sich die Durchschnitte auf 2,67 beziehungsweise 3,44. Die Tests, die in Martin, Normann und Snyder⁴⁵ genannt werden, zeigen, dass die Unterschiede statistisch signifikant sind.

Schlussfolgerungen

Dieser Überblicksartikel zeigt, dass Laborexperimente hilfreiche Schlussfolgerungen für die Wettbewerbspolitik liefern können. Besonders hilfreich sind Studien, die Informationen, die den Firmen im Markt zur Verfügung stehen, analysieren. Ein deutlicher Vorteil der Experimente ist hier, dass die Information und Kommunikation kontrolliert werden kann. Das ist im Feld nicht immer möglich. Der Beitrag hat sich auf das Feld der (expliziten und impliziten) Preisabsprachen und einiger Missbrauchspraktiken beschränkt.

Wie sieht es mit dem Einfluss von Experimenten auf die tatsächliche Wettbewerbspolitik aus? Die Studien von Hong und Plott⁴⁶ sowie Grether und Plott⁴⁷ sind nicht nur durch reale Fälle motiviert, sondern – im Fall von Hong und Plott – auch durch die Wettbewerbsbehörden angefordert worden. Die Daten von Fonseca und Normann⁴⁸ wurden von der Generaldirektion Wettbewerb als Evidenz im Fusionsfall ABF-GBI verwendet. Weiter ist das Experiment von Normann⁴⁹ als signifikanter Input bei der Entwicklung der neuen *Non-Horizontal Merger Guidelines* der EU herausgestellt worden.⁵⁰ Es erscheint, dass mit der schnellen Zunahme von Laborexperimenten in den Wirtschaftswissenschaften auch deren Akzeptanz in der Wettbewerbspolitik zunimmt.

Literatur

- CHAMBERLIN, Edward H. (1948). „An Experimental Imperfect Market“, *Journal of Political Economy* 56, 95–108.
- DAVIS, Douglas D. und Charles A. HOLT (1993). *Experimental Economics*. Princeton (NJ).
- DAVIS, Douglas D. und Charles A. HOLT (1998). „Conspiracies and Secret Price Discounts“, *Economic Journal* 108, 1–21.
- FONSECA, Miguel A. und Hans-Theo NORMANN (2008). „Mergers, Asymmetries and Collusion: Experimental Evidence“, *Economic Journal* 118, 387–400.
- FOURAKER, Lawrence E. und Sidney SIEGEL (1963). *Bargaining Behavior*. New York.
- FRIEDMAN, Daniel und Shyam SUNDER (1994). *Experimental Methods: A Primer for Economists*. Cambridge (MA).

⁴⁵ Vgl. Martin, Normann und Snyder (2001).

⁴⁶ Vgl. Hong und Plott (1982).

⁴⁷ Vgl. Grether und Plott (1984).

⁴⁸ Vgl. Fonseca und Normann (2008).

⁴⁹ Vgl. Normann (2010).

⁵⁰ Vgl. De La Mano (2008).

- GRETHER, David M. und Charles R. PLOTT (1984). „The Effects of Market Practices in Oligopolistic Markets: An Experimental Examination of the Ethyl Case“, *Economic Inquiry* 22, 479–507.
- HARSTAD, Ron, Stephen MARTIN und Hans-Theo NORMANN (1998). „Experimental Tests of Consciously Parallel Behavior in Oligopoly“, in: Louis PHLIPS (Hrsg.). *Applied Industrial Economics*. Cambridge (UK), 123–151.
- HOLT, Charles A. und Douglas D. DAVIS (1990). „The Effects of Non-Binding Price Announcements in Posted-Offer Markets“, *Economics Letters* 34, 307–310.
- HOLT, Charles A. (1995). „Industrial Organization: A Survey of Laboratory Research“, in: Alvin ROTH und John KAGEL (Hrsg.). *Handbook of Experimental Economics*, 349–443.
- HOLT, Charles A. und Susan LAURY (2002). „Risk Aversion and Incentive Effects“, *American Economic Review* 92, 1644–1655.
- HONG, James T. und Charles R. PLOTT (1982). „Rate Filing Policies for Inland Water Transportation: An Experimental Approach“, *The Bell Journal of Economics* 13, 1–19.
- HUCK, Steffen, Hans-Theo NORMANN und Jörg OECHSSLER (1999). „Learning in Cournot Oligopoly“, *Economic Journal* 109, C80–C95.
- HUCK, Steffen, Hans-Theo NORMANN und Jörg OECHSSLER (2000). „Does Information about Competitors’ Actions Increase or Decrease Competition in Experimental Oligopoly Markets?“, *International Journal of Industrial Organization* 18(1), 39–57.
- ISAAC, R. Mark und Vernon L. SMITH (1985). „In Search of Predatory Pricing“, *The Journal of Political Economy* 93(2), 320–345.
- ISAAC, R. Mark, Valerie RAMEY und Arlington W. WILLIAMS (1984). „The Effects of Market Organization on Conspiracies in Restraint of Trade“, *Journal of Economic Behavior and Organization* 5(2), 191–222.
- MANO, Miguel DE LA (2008). „The View from the European Commission“, *Roundtable of Antitrust Chief Economists*, at the 6th Annual International Industrial Organization Conference.
- MARTIN, Stephen, Hans-Theo NORMANN und Christopher M. SNYDER (2001). „Vertical Foreclosure in Experimental Markets“, *The RAND Journal of Economics* 32, 466–496.
- NORMANN, Hans-Theo, Bradley J. RUFFLE und Christopher M. SNYDER (2007). „Do Buyer-Size Discounts Depend on the Curvature of the Surplus Function? Experimental Tests of Bargaining Models“, *The RAND Journal of Economics* 38(3), 747–767.
- NORMANN, Hans-Theo (2010, im Druck). „Vertical Mergers, Foreclosure and Raising Rivals’ Costs — Experimental Evidence“, *Journal of Industrial Economics*.
- PLOTT, Charles R. (1982). „Industrial Organization Theory and Experimental Economics“, *Journal of Economic Literature* 20(4), 1485–1527.
- PLOTT, Charles R. und Vernon L. SMITH (1978). „An Experimental Examination of Two Exchange Institutions“, *Review of Economic Studies* 45, 133–153.
- SMITH, Vernon L. (1962). „An Experimental Study of Competitive Market Behavior“, *Journal of Political Economy* 70(2), 111–137.
- SMITH, Vernon L. (1964). „The Effect of Market Organization on Competitive Equilibrium“, *The Quarterly Journal of Economics* 70(2), 181–201.
- WILLIAMS, Fred E. (1973). „Effect of Market Organization on Competitive Equilibrium: The Multi Unit Case“, *Review of Economic Studies* 40, 97–113.
- WILSON, Bart (2007). „Experimental Economics and Antitrust: What Can We Learn from Laboratory Markets?“, *Antitrust* 21(2), 54–58.



Jun.-Prof. Dr. Rüdiger Hahn

Rüdiger Hahn ist Juniorprofessor für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Sustainability und Corporate Responsibility, an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Sustainability Management (beispielsweise Nachhaltiges Supply Chain Management in Entwicklungsländern), Corporate Responsibility (zum Beispiel CR-Reporting) sowie Internationales und Strategisches Management (beispielsweise Internationale Standardisierung). Seine Arbeiten werden in internationalen und nationalen Zeitschriften publiziert. Seine Dissertation wurde mit dem Preis der Goethe-Buchhandlung ausgezeichnet. 2010 erhielt Rüdiger Hahn den Lehrpreis der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und stand in der Finalrunde des Deutschen Studienpreises der Körber Stiftung. Vor seiner wissenschaftlichen Tätigkeit war er zwei Jahre für eine Werbeagentur sowie mehrere Monate für eine NGO in Indien tätig. Seitdem ist er begeisterter Hobbyfotograf und reist regelmäßig in Entwicklungsländer.

RÜDIGER HAHN

Corporate Responsibility in betriebswirtschaftlicher Diskussion – Kritische Reflexion und Begründungsgrundlagen unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung

Corporate Responsibility in der wirtschaftswissenschaftlichen Diskussion: Einführung

Privatwirtschaftliche Unternehmen sind die primären Institutionen marktwirtschaftlicher Wirtschaftssysteme zur Transformation von Ressourcen in Güter und Dienstleistungen. Sie generieren Einkommensmöglichkeiten für Ihre Arbeitnehmer und Lieferanten, sie ermöglichen die Ausbildung individueller Qualifikationen, sie produzieren Güter und Dienstleistungen und eröffnen ihren Kunden damit Konsummöglichkeiten, sie bringen Innovationen hervor, von denen die Gesellschaft im Allgemeinen profitieren kann, sie zahlen Steuern und Abgaben und so weiter. Zugleich ist jede unternehmerische Aktivität jedoch auch mit zum Teil erheblichen Ressourcenverbräuchen sowie dem Anfall von Abfallstoffen und Emissionen verbunden und der generierte Wohlstand ist zudem häufig ungleich verteilt. Wenn man diese verschiedenen positiven wie negativen Auswirkungen wirtschaftlichen Handelns betrachtet, so stellt sich unmittelbar die Frage nach einer möglichen unternehmerischen Verantwortung gegenüber der Gesellschaft – in der internationalen wissenschaftlichen Diskussion häufig bezeichnet als „Corporate Responsibility“ (CR). Mithin gewinnt dieses Themengebiet in fach- und populärwissenschaftlichen Kreisen verschiedener Wissenschaftsdisziplinen wie auch im Wirtschaftsleben und in der Zivilgesellschaft stetig an Bedeutung – wenn auch teilweise mit bemerkenswert unterschiedlichen Schwerpunkten und Schlussfolgerungen. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, Licht in eine bereits Jahrzehnte andauernde Debatte um die Sinnhaftigkeit und etwaige Begründungen für CR zu bringen und eine breite Übersicht unterschiedlicher Argumentationslinien aus verschiedenen Sozialwissenschaften und Denkschulen zu geben. Als Ausgangspunkt der folgenden Überlegungen dient zunächst die Erläuterung verschiedener Globalisierungserscheinungen. Anschließend wird ein Blick auf Entwicklung, Bedeutung und mögliche Charakterisierung von CR geworfen. Darauf aufbauend widmet sich der Hauptteil dieses Beitrags der Analyse verschiedener (nicht selten konfliktärer) Kritiken zu einer solchen Verantwortung. Auf diese Weise soll ein detailliertes Bild gezeichnet werden, ob und wenn ja, warum CR eine Bereicherung heutiger Gesellschaften sein kann.

Theoretische und situative Grundlagen

Eine grundlegende Begründung dafür, warum sich gerade *Unternehmen* mit Fragen nach ihrer gesellschaftlichen Verantwortung auseinandersetzen, wird häufig aus verschiedenen Globalisierungstendenzen der letzten Dekaden hergeleitet. Ein genauerer Blick auf das, was Crane, Matten und Moon als „the progressive eroding of the relevance of territorial bases for social, economic and political activities, processes and relations“¹ bezeichnen, zeigt, dass es verschiedene sich gegenseitig beeinflussende Bereiche sind, die ein wachsendes Interesse an CR begründen.

Gesellschaftlicher Hintergrund verschiedener Globalisierungstendenzen

Ausgangspunkt ist zumeist ein zunehmender Einfluss gerade Multinationaler Unternehmen (MNU), welche immer stärker außerhalb von territorialen Beschränkungen agieren. Ihre Geschäftstätigkeiten nehmen vielfach supraterritorialen Charakter an. Gerade große international positionierte Unternehmen, aber in zunehmendem Maße auch kleine und mittlere Unternehmen, haben dadurch grenzüberschreitende Handlungsoptionen und somit auch einen stetig wachsenden Gestaltungsspielraum. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Das benötigte Kapital kann weltweit aufgenommen und flexibel eingesetzt werden, Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnologie sowie intensiv vernetzte Transportstrukturen ermöglichen grenzüberschreitende und arbeitsteilige Produktion an verschiedenen Orten, und damit sind auch materielle wie immaterielle Ressourcen immer einfacher transferierbar und immer weniger standortgebunden.² Diese globale Flexibilität ermöglicht es den Unternehmen, sich dem Regelungsbereich von Nationalstaaten zumindest partiell zu entziehen, womit sie zumindest insoweit den einzelstaatlichen gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht mehr als Rechtsunterworfenen gegenüberstehen. Der Bedeutungsgewinn gerade von MNU wird aber auch durch ihre reine Größe und Zahl evident. Mittlerweile existieren mehr als 80.000 MNU mit mehr als 800.000 ausländischen Tochterunternehmen.³ Sie beschäftigen zum Teil mehrere Hunderttausend Menschen und ein Mehrfaches dessen ist darüber hinaus indirekt wirtschaftlich abhängig, beispielsweise als Familienangehörige oder als Beschäftigte von Zulieferern. Die Umsätze der größten übertreffen häufig das Bruttoinlandsprodukt vieler Entwicklungsländer, teilweise sogar das mittelgroßer Industrieländer. Zudem kontrollieren MNU viele zentrale Zukunftstechnologien und akkumulieren ein hohes Maß an Know-how. Ungefähr zwei Drittel der weltweiten Ausgaben für Forschung und Entwicklung entfallen auf die Privatwirtschaft, wovon wiederum die Hälfte von nur 700 Unternehmen getragen wird.⁴ Neben den Bedenken, in sensiblen Bereichen wie zum Beispiel Gen-, Nano-, Informations- und Kommunikationstechnologie in die Abhängigkeit von privatwirtschaftlichen Akteuren zu gelangen, liegen hierin jedoch auch häufig artikuliert gestiegene Erwartungen an Unternehmen für positive soziale und ökologische Lösungsbeiträge begründet.

¹ Crane *et al.* (2008a: 170).

² Vgl. Scherer (2003).

³ Vgl. UNCTAD (2009).

⁴ Vgl. UNCTAD (2005).

Eine zweite relevante Globalisierungstendenz findet sich in der stetig wachsenden Komplexität moderner Gesellschaften. Der andauernde (technische) Fortschritt sowie die hohe Arbeitsteiligkeit der heutigen Gesellschaft führen zu immer komplexer werdenden Problemen und – im Zusammenspiel mit der zuvor genannten Know-how-Akkumulation – zu einer fortdauernden Verlagerung von Problemlösungskompetenz hin zu den Unternehmen. Hochspezialisierte Handlungskomplexe in der ökonomischen, ökologischen, politisch-rechtlichen, soziokulturellen und technologischen Umwelt, welche oftmals durch erhebliche wechselseitige Beeinflussungen und Abhängigkeiten geprägt sind, können von Außenstehenden – wenn überhaupt – nur noch bedingt nachvollzogen werden.⁵ „Konventionelle“ politische Akteure sehen sich dadurch immer stärker veränderten Anforderungen und Ansprüchen ausgesetzt, zumal viele Probleme grenzüberschreitenden Charakter annehmen oder, sofern diese schon früher grundsätzlich globale Auswirkungen hatten, immer deutlicher grenzüberschreitend wahrgenommen werden. Während sich beispielsweise noch vor wenigen Jahren Umweltprobleme häufig auf lokal sichtbare Auswirkungen wie Luftverschmutzung oder ähnliches beschränkten, stehen in der heutigen Zeit in zunehmendem Maße globale Themenkomplexe wie der Klimawandel, welche die Menschheit im Allgemeinen tangieren, im Blickpunkt. Aber auch soziale und technische Fragestellungen wie die AIDS-Pandemie, das Bevölkerungswachstum, weltweite Armut und weltweiter Hunger, der Einsatz gentechnisch veränderter Lebensmittel, supraterritoriale Finanzbeziehungen und andere Themen sind zunehmend in ihren globalen Auswirkungen zu betrachten und verlangen, da sie weitgehend dem Einfluss einzelner Staaten entzogen sind, nach grenzüberschreitenden Lösungsansätzen.

Aus diesen verschiedenen Tendenzen resultiert zugleich auch ein Nachlassen der Einfluss- und vor allem der Steuerungsmöglichkeiten einzelner Nationalstaaten.⁶ Die Kontrolle hoch spezialisierter Handlungs- und Problemfelder durch staatliche Stellen wird zunehmend lückenhaft, da das Wissen um einflussnehmende Faktoren fast nur noch bei den Spezialisten in den Unternehmen liegt. Viele Probleme innerhalb nationaler Territorien sind zudem extern verursacht und entziehen sich damit dem Regelungseinfluss der betreffenden Staaten. Da jedoch die nationalstaatlichen politischen Systeme durch Staatsgrenzen definiert werden, sind solche Phänomene mit grenzüberschreitendem Charakter *per se* nicht von Einzelstaaten alleine kontrollierbar. Ihnen geht letztlich sowohl aufgrund der Ausweichmöglichkeiten und des Zuwachses an Einfluss von Unternehmen als auch aufgrund sich verändernder Problemlagen die monopolistische Gewalt zur Setzung von Rahmenbedingungen in ihren abgegrenzten Räumen und damit die interne Steuerungsfähigkeit gegenüber den privaten Akteuren verloren. Zugleich sorgen unter anderem mangelnde Bereitschaft oder Fähigkeit der Bürger, dem Staat neue Einnahmequellen bereitzustellen, sowie beispielsweise durch Standortkonkurrenz und Subventionswettläufe überlastete Staatshaushalte vielfach dafür, dass der öffentliche Sektor und die sozialen Sicherungssysteme geschwächt werden. Vor dem Hintergrund weiterhin fehlender handlungsmächtiger globaler Steuerungsinstitutionen kann damit insgesamt eine zunehmende Aufmerksamkeit für privatwirtschaftliche Verantwortlichkeiten begründet werden.

⁵ Vgl. Sachs und Santarius (2005).

⁶ Vgl. Crane *et al.* (2008a).

Parallel zur Privatwirtschaft gewinnen überdies verschiedene zivilgesellschaftliche Organisationen und Akteure an Bedeutung, da auch sie nicht dem Territorialprinzip unterworfen sind, sie ihre Handlungsfelder und -orte grundsätzlich frei wählen und damit von den genannten Globalisierungsprozessen profitieren können. Dass diese gestiegene Bedeutung überdies vielfach gleichsam zu einer Notwendigkeit geworden ist, basiert auf der Erkenntnis, dass ein Großteil der Informationen über lokale Probleme sowie das Wissen um Lösungspotenziale heute oftmals bei den Betroffenen selber liegt. Insbesondere verschiedene sogenannte Non-Governmental Organisations (NGOs) haben entsprechend dazu beigetragen, ein in vielen Bereichen verstärktes ökologisches und soziales Problembewusstsein zu schaffen. Ebenso wie die Zahl der MNU stetig gewachsen ist, wuchs auch die Zahl der nationalen wie internationalen NGOs in den letzten Jahren stark an.⁷ Sie nehmen häufig eine Rolle als Wächter über die Privatwirtschaft ein und übernehmen damit zum Teil Aufgaben, welche vorher fast ausschließlich in der Hand staatlicher Instanzen lagen. Ihr wachsender Einfluss im Verhältnis zur Privatwirtschaft stützt sich auf ihre Möglichkeiten, relevante Anspruchsgruppen (wie beispielsweise Kunden oder Investoren) zu mobilisieren. Ermöglicht wird dies unter anderem durch die zunehmende Verbreitung und weltweite Vernetzung der Informations- und Kommunikationstechnologien sowie durch eine zielgerichtete Ausnutzung massenmedialer Kommunikationsmuster bei zugleich hohem Vertrauen der Bürger in solche Organisationen.

Grundlegende Charakterisierung von Corporate Responsibility

Die grundlegende unternehmerische Relevanz eines solchen Einflusses wird häufig aus einem wachsenden öffentlichen Druck hergeleitet, nicht nur die formale oder formaljuristische sondern auch die soziale Akzeptanz unternehmerischer Tätigkeiten stetig aufrechtzuerhalten. Insbesondere große MNU sehen sich einem solchen Druck aus wachsender öffentlicher Sensibilisierung gegenüber ihren Geschäftstätigkeiten ausgesetzt. Die Gefahr besteht für die jeweiligen Unternehmen dabei in der möglichen (Zer-)Störung ihrer Reputation bei den wesentlichen Anspruchsgruppen. Dies betrifft jedoch nicht alle Unternehmen und Industrien gleichermaßen. Vielmehr scheint es, als ob der drohende Verlust, insbesondere von Reputation bei Kunden, vor allem in jenen Bereichen handlungswirksam wird, in denen der unternehmerische Erfolg von starken Markennamen abhängig ist.⁸ Reputation kann aber auch mit Blick auf weitere Gruppen wie Zulieferer, Mitarbeiter, Geldgeber oder Behörden von Bedeutung sein. Die Fähigkeit zur Identifizierung und Berücksichtigung der Bedürfnisse und Erwartungen relevanter Stakeholder wird damit zu einer Kernkompetenz insbesondere international agierender Unternehmen, während umgekehrt die Schwächung der genannten Reputationsressourcen infolge des Einflusses zivilgesellschaftlicher Akteure zu erheblichen kompetitiven Nachteilen für die betroffenen Unternehmen führen kann.

Vor diesem Hintergrund manifestiert sich der Bedeutungszuwachs von CR sowohl in der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung wie auch im unternehmerischen Geschäftsumfeld. Lange Zeit fokussierten CR-Maßnahmen dabei jedoch weitgehend auf

⁷ Vgl. Gunn (2004).

⁸ Vgl. Litvin (2003).

philanthropische Aspekte unternehmerischer Spendentätigkeiten. Dabei keimten die ersten ernstzunehmenden Gedanken einer darüber hinausgehenden unternehmerischen Gesellschaftsverantwortung bereits in den 1950er Jahren insbesondere in Reaktion auf Howard R. Bowens wegweisende Publikation *Social Responsibilities of the Businessman*⁹ auf. Mittlerweile wird das Thema von einer Vielzahl gesellschaftlicher Akteure diskutiert. Daraus resultiert zwangsläufig eine hohe Bandbreite unterschiedlicher Ansichten nicht nur einzelner Unternehmen, sondern auch von beispielsweise Unternehmensvereinigungen, politischen Institutionen, zivilgesellschaftlichen Institutionen oder Akteuren aus verschiedenen Sozialwissenschaften. Entsprechend erweisen sich vorhandene Charakterisierungsversuche zu CR als ebenso vielfältig wie ihre Herausgeber.¹⁰ Dennoch scheinen sie weitgehend auf einem Set anerkannter Grundcharakteristika aufzubauen.¹¹ So wird CR zumeist als freiwillige Handlung, welche über gesetzliche Anforderungen an Unternehmen hinausgeht, aufgefasst. Entsprechende Aktivitäten bauen auf den Interessen und Einflüssen interner wie externer Stakeholder auf und betonen häufig eine Anpassung der ökonomischen an die gesellschaftliche Verantwortung von Unternehmen. Die meisten Charakterisierungen von CR enthalten dementsprechend auch bestimmte (normative) Werte und Verhaltensvorgaben dazu, wie Geschäfte getätigt werden sollten und gehen implizit oder in der Regel sogar explizit über rein philanthropische Aktivitäten hinaus. Der vorliegende Beitrag folgt diesen gemeinsamen Grundcharakteristika von CR. Um darüber hinaus einen eindeutigen Referenzrahmen für weitere Aussprachen zu geben, soll CR hier im Sinne der Europäischen Kommission verstanden werden als „Konzept, das den Unternehmen als Grundlage dient, auf freiwilliger Basis soziale Belange und Umweltbelange in ihre Unternehmenstätigkeit und in die Wechselbeziehungen mit den Stakeholdern zu integrieren“¹².

Kritische Reflexionen zu Corporate Responsibility

Unternehmerische Verfehlungen in Form der Missachtung der allgemeinen Menschenrechte oder lokaler Gesetze wurden bereits frühzeitig in der Gesellschaft diskutiert und kritisiert.¹³ Doch selbst eine angenommene positive Ausgestaltung von CR ist nicht zwangsläufig frei von Kritik. Diese kann in zwei Kategorien unterteilt werden. Zum einen wird häufig argumentiert, dass Unternehmen *keinerlei* Verantwortung jenseits ihrer direkten Unternehmensaufgabe hätten, da dies zum einen negative Wohlfahrtseffekte induzieren würde und Unternehmen zum anderen nicht öffentlich legitimiert seien, gesellschaftliche Aufgaben jenseits ihrer eigentlichen Geschäftstätigkeit zu übernehmen. Diese grundsätzliche Ablehnung jeglicher unternehmerischer Verantwortung kann als *konzeptionelle* Kritik an CR bezeichnet werden. Eine zweite Kritikströmung setzt zum anderen an der konkreten *Ausgestaltung* von CR-Aktivitäten an. Diese *operationale* Kritik an CR verneint demnach nicht grundsätzlich das Vorhandensein unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung auch jenseits der unmittelbaren Gewinnerzielungsabsicht. Sie stellt vielmehr die praktische Ausführung vieler so genannter CR-

⁹ Siehe im historischen Überblick Carroll (2008).

¹⁰ Vgl. Dahlsrud (2008).

¹¹ Vgl. für den folgenden Überblick Crane *et al.* (2008b).

¹² Europäische Kommission (2001: 8).

¹³ Vgl. Carroll (2008).

Maßnahmen als unzureichend in Frage. Beide Kritiklinien werden im Folgenden diskutiert.

Zur konzeptionellen Kritik an Corporate Responsibility

Im Rahmen konzeptioneller Kritik an CR wird häufig zunächst grundlegend hinterfragt, warum Unternehmen überhaupt eine andere Verantwortung haben sollten als die, Gewinne zu erzielen. Dies ist auch die zentrale Fragestellung der Diskussionen um den vielzitierten Artikel des Nobelpreisträgers Milton Friedman „The social responsibility of business is to increase its profits“¹⁴. Die Grundaussage dieser ökonomistischen Position ist, dass Unternehmen ausschließlich dem Gewinnprinzip verpflichtet sein dürfen, da sonst aufgrund der Konstruktionslogik der Marktwirtschaft die marktliche Allokationsfunktion Schaden nehme und Wohlfahrtsverluste drohen. Sie basiert damit auf der Annahme, dass Unternehmensgewinne ein geeigneter singulärer Indikator für die jeweilige Gesamtwohlfahrtsschöpfung seien. Die alleinige Konzentration auf das Gewinnprinzip sei damit – ganz in der Denktradition der vorbehaltlos definierten „unsichtbaren Hand“ nach Adam Smith – letztlich dem Gemeinwohl zuträglich und damit auch eine *moralische* Pflicht. Wenn freie Märkte diesem theoretischen Ideal folgen, entbinden sie privatwirtschaftliche Akteure von jeglicher weitergehender Verantwortung gegenüber der Gesellschaft. Es ist dann die Aufgabe des Staates, für die Bereitstellung eines funktionierenden Rahmenwerks zu sorgen, welches eingreift und Anreize bietet, falls die Marktkräfte beispielsweise durch die Wirkung negativer externer Effekte zu versagen drohen.

Diese Annahme illustriert zugleich jedoch eine erste Inkonsequenz dieses Denkens: Auf der einen Seite geht es von einem starken Staatsapparat aus, der ein regulierendes Regelwerk zur Verfügung stellt, während auf der anderen Seite zugleich gegen zunehmende staatliche Aktivitäten und weitere Regulierung argumentiert wird.¹⁵ Darüber hinaus sind Regierungen aufgrund der bereits diskutierten, stetig voranschreitender Globalisierung mit ihren Folgeerscheinungen immer weniger in der Lage, wirksame Regulierungen vorzunehmen. Die Annahme einwandfrei funktionierender, regulierender staatlicher oder vergleichbarer Institutionen ist daher nicht (mehr) haltbar.¹⁶ Das Resultat ist dann jedoch eine unvollständige Rahmenordnung, in deren Folge negative externe Effekte nicht vollständig (oder zumindest nicht hinreichend) internalisiert werden. So zeigt sich in der Realität, dass auf Märkten Situationen auftreten, in denen Unternehmen (beziehungsweise deren Manager) ihre Gewinnerwartung in unangemessener Weise auf Kosten Dritter zu erhöhen versuchen (zum Beispiel in Fällen von Korruption, Kinderarbeit, Umweltschädigungen und Menschenrechtsverletzungen). Zudem wird im Steuerungsmodell der „unsichtbaren Hand“ die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt nur dann erreicht, wenn die Konstruktionslogik des Modells auch eingehalten wird. Dazu müssten sich jedoch sämtliche Märkte im Zustand atomistischer Konkurrenz befinden, was ebenfalls eine realitätsferne Annahme darstellt. Letztendlich ist damit auch das Gewinnprinzip als alleiniges normatives Prinzip nicht haltbar und impliziert zumindest

¹⁴ Friedman (1970). Eine aktuelle Auffrischung dieser Position findet sich zum Beispiel in *The Economist* (2005).

¹⁵ Vgl. im Überblick zur Friedman'schen Position Suchanek (2005).

¹⁶ Vgl. Reich (2007).

nicht „automatisch“ – das heißt von unsichtbarer Hand geleitet – gesellschaftlich verantwortliches Handeln. Auf dieser Basis wird Unternehmen heute häufig eine (Mit-)Verantwortung zur Korrektur von Marktversagen zugesprochen.

Jedoch kann angeführt werden, dass eine moralische Verantwortung nicht vom Menschen als Individuum trennbar ist und Unternehmen nicht auf Basis moralischer Gründe agieren und damit auch keine originäre Verantwortung übernehmen können.¹⁷ Doch speziell Eigenschaften von Unternehmen als *juristische* (und künstliche) Personen liefert eine weitere Begründungsgrundlage für die Trägerschaft eigenständiger Unternehmensverantwortung. Denn zwar sind sämtliche Angehörige von Unternehmen als Individuen nach innen wie nach außen rechenschaftspflichtig, doch erst die Zugehörigkeit zu einer Organisation schafft nach außen jenes Vertrauen, welches individuell nicht postulierbar wäre. Damit „sprechen organisationstheoretische Überlegungen dafür, Organisationen höhere Verantwortungsfähigkeit als Individuen zuzumuten“¹⁸, da für sie angenommen werden kann, „dass sie im Unterschied zu individuellen Personen Entscheidungen rekonstruierbarer, kontrollierbarer und rationaler kommunizieren [... und damit auch] eine höher aggregierte Verantwortung leisten“¹⁹ können. Jede Organisation baut zudem auf internen Strukturen sowie auf einem Set (impliziter oder expliziter) Werte der Unternehmenskultur auf, welche die *individuellen* Entscheidungen Einzelner an übergeordneten Zielen ausrichtet und grundlegend formt.²⁰ *Unternehmerische* Entscheidungen erstrecken sich damit maßgeblich über den Verantwortungsbereich des Individuums hinaus.

Eine weitere fundamentale Kritiklinie basiert auf der Frage nach der demokratischen Legitimation freiwilliger CR-Maßnahmen. Kritiker führen an, dass gerade ein solcher unternehmerischer Einfluss auf gesellschaftliche Fragestellungen die demokratischen Prinzipien unterwandere, da er zum einen nicht durch das Volk demokratisch legitimiert sei und zum anderen gesellschaftliche Probleme lediglich anhand ökonomischer Kriterien zu beantworten suche.²¹ Grundsätzlich biete sich mithin den Unternehmen durch CR eine staatlich nicht überwachte, sozialpolitische Gestaltungsmacht, welche durch eine demokratische Lücke sowie mangelhafte Rechenschaftspflicht gekennzeichnet sei. Eine solch grundlegende Kritik fehlender Legitimität kann jedoch nicht nur gegenüber privatwirtschaftlichen Unternehmen im Rahmen ihrer CR-Aktivitäten geäußert werden. Auch NGOs agieren zunehmend als (sozial-)politische Akteure mit zum Teil erheblichem Einfluss auf Konsumenten und Unternehmen, aber auch auf politische Entscheidungsträger. In jeder dieser Beziehungen agieren auch sie ohne Mandat und ohne (zumindest formale) Legitimation, eine breite Öffentlichkeit zu repräsentieren, und häufig gar mit einer fragwürdigen Rechenschaftspflicht ihren eigenen Mitgliedern und Förderern gegenüber.²² Doch sind Unternehmen, ebenso wie NGOs, bereits *per definitionem* „von der Gesellschaft zur Erfüllung bestimmter Aufgaben eingerichtet und gesichert – zum Nutzen der Gesellschaft.“²³ Damit sind sie gerade *nicht* Institutionen ei-

¹⁷ Vgl. Friedman (1970) sowie Bakan (2004).

¹⁸ Kaufmann (1992: 83).

¹⁹ Hubbertz (2006: 303).

²⁰ Vgl. French (1979) sowie Moore (1999).

²¹ Vgl. Rondinelli (2003).

²² Vgl. Scherer und Palazzo (2007) sowie Weidenbaum (2009).

²³ Homann (2004: 11).

nes rein *privaten* Nutzens, sondern haben durch den gesellschaftlichen Auftrag zugleich eine gesellschaftliche Legitimation. Insbesondere von Unternehmen wird dementsprechend von verschiedenen Seiten auch immer häufiger explizit eine Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung gefordert.²⁴ Und auch hierin offenbart sich ein Teil der gesellschaftlichen Willensbildung, die eben nicht ausschließlich durch demokratische Wahlen, sondern auch durch öffentlichen Diskurs und Partizipation geprägt ist. Die zuvor diskutierten Globalisierungserscheinungen lassen zudem bezweifeln, ob eine völlige Zurückhaltung privatwirtschaftlicher wie auch weiterer zivilgesellschaftlicher Akteure angesichts zugleich globalisierter Problembereiche nicht den Verzicht auf entscheidende Impulse und Ressourcen bedeutet.

Des Weiteren wird mitunter die Befürchtung geäußert, dass die Übernahme von Gesellschaftsverantwortung durch Unternehmen dazu führen könnte, dass staatliche Akteure aus ihrer originären Verantwortung gegenüber ihren Bürgern entlassen werden.²⁵ Gerade die Übernahme vormals staatlicher Versorgungsaufgaben durch privatwirtschaftliche Akteure würde die staatlichen Institutionen entlasten und dazu anregen, solche Aufgabenbereiche zunehmend abzutreten und zu privatisieren, um weitere Entlastungen der Staatshaushalte zu bewirken. Dies könnte, so die Befürchtung, in sinkenden Sozialausgaben des Staates und der Bildung von falschen Entwicklungsprioritäten durch die Unternehmen sowie in der Entstehung von „Entwicklungsinseln“ infolge der Konzentration der unternehmerischen Aktivitäten auf wenige regionale oder themenspezifische Gebiete in ansonsten weiterhin unterentwickelten Räumen resultieren. Illustrierend kann hierzu das Beispiel der Ölindustrie in Nigeria dienen. Die dort agierenden MNU wurden neben den im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit aufgetretenen Problemen (beispielsweise Umweltverschmutzungen) häufig zudem für weiterreichende entwicklungspolitische Verfehlungen verantwortlich gemacht. Proteste richteten sich, zum Teil sogar von der politischen Führung unterstützt, zumeist ausschließlich gegen ausländische Unternehmen.²⁶ Dies hat dazu geführt, dass diejenigen Unternehmen, welche dort als Reaktion umfassende entwicklungspolitische Aktivitäten vom und für den Staat übernommen haben, häufig als „quasi-staatliche“ Akteure angesehen werden, wodurch der Druck auf den Staat noch weiter zurückgeht. Jedoch ist ein solches Resultat keineswegs zwangsläufig. Selbst bei einer erweiterten Verantwortung der Privatwirtschaft kann der Druck auf die staatlichen Instanzen zur Bereitstellung sozialer Leistungen, infrastruktureller Grundausstattungen und ähnlichem von Seiten der Bevölkerung aufrechterhalten werden, wenn private Akteure als *komplementäre* anstatt als *alleinige* Versorger begriffen werden. Konträr argumentieren einige Autoren zudem auch, dass ein Anwachsen unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung stattdessen dazu führen könnte, staatlichen Entwicklungsprogrammen zu einer höheren Effektivität zu verhelfen.²⁷

Jedoch dürfen CR-Initiativen trotz allem nicht zu einer Alternative staatlicher Regulierungsgewalt werden. Denn selbst wenn Unternehmen eine Verantwortung zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele anerkennen, wird es dennoch Lücken geben, die von

²⁴ Wie aus der oben zitierten Charakterisierung der Europäischen Kommission unmittelbar ersichtlich ist.

²⁵ Vgl. Kapelus (2002).

²⁶ Vgl. Ite (2004).

²⁷ Vgl. Kapelus (2002).

staatlichen und zivilgesellschaftlichen Maßnahmen gefüllt werden müssen. Dies gilt vor allem auch, weil Unternehmen nicht von vornherein dauerhaft an ihre derzeitigen Standorte gebunden sind. Nimmt ein einzelner Akteur eine wesentliche Rolle beispielsweise bei der Versorgung bestimmter Gemeinden oder Gebiete ein, bestünde ansonsten die Gefahr, dass bei dessen Rückzug ein wichtiger privatwirtschaftlicher Versorger und ein bedeutendes privatwirtschaftliches Element der Ordnungsmacht verloren ginge. Des Weiteren wird es auch trotz steigender Relevanz von CR Situationen geben, in denen andere Akteure die Geschäftsinteressen und Gebaren der Unternehmen in Frage stellen und ihnen gegenüber treten müssen, um weiterhin Abreize gegen *unverantwortliches Handeln* aufrecht zu erhalten.

Zur operationalen Kritik an Corporate Responsibility

Neben solcher grundsätzlichen Kritik wird zudem mitunter auch die operative Ausgestaltung von CR-Initiativen kritisch betrachtet. Dies äußert sich beispielsweise im Vorwurf, CR-Maßnahmen dienen der Verschleierung sowie dem Ausbau von Public Relations, womit den betreffenden Unternehmen jegliche tatsächliche Verantwortungsübernahme abgesprochen wird. Der Nachweis einer solchen „Feigenblatt-Absicht“, also der Durchführung von Maßnahmen mit dem ausschließlichen Zweck ihrer öffentlichkeitswirksamen Darstellung, ist jedoch zumeist mangels realer Einsichtsmöglichkeiten in die jeweiligen individualpsychologischen wie auch gesamtunternehmerischen Motivationslagen nur schwer zu führen. Zudem kann hier der Hinweis auf die tatsächlichen Wirkungen der jeweiligen unternehmerischen Projekte und Aktionen erfolgen, denn selbst wenn diese aus reinem unternehmerischen „Eigennutz“ (der nicht einmal einer Verschleierungstaktik unterliegen muss) durchgeführt werden, so sollte auch hier der letztliche Nutzen für die von den durchgeführten Maßnahmen betroffenen Personen betrachtet werden. Allerdings können solche Aktivitäten dann auch nicht als CR bezeichnet werden, da den entsprechenden Unternehmen keine tatsächliche Verantwortungsübernahme zugesprochen werden kann. Sehr deutlich wird eine solche Public Relations-Absicht, wenn beispielsweise unvollständige oder sogar gänzlich unrealisierte Projekte als erfolgreiche CR-Initiativen publiziert werden.²⁸ Wenn dabei die bloße Deklaration von vermeintlichen CR-Maßnahmen, deren ausschließlicher Nutzung für unternehmerische Kommunikationszwecke oder ähnlichem (zum Beispiel zur Förderung der Mitarbeitermotivation oder auch zur Verbesserung der Unternehmensreputation) dient, so laufen sie von vornherein Gefahr, letztendlich wirkungslos zu bleiben. Grund hierfür ist, dass nicht die tatsächlichen Auswirkungen der jeweiligen Projekte für die Betroffenen als Erfolgsmaßstab für die durchführenden Unternehmen dienen, sondern einzig der Nutzen betrachtet wird, den die Initiativen für die unternehmensinterne oder externe Kommunikation haben. Der eigentliche Erfolg der jeweiligen Projekte ist dann für die Unternehmen in solchen Fällen selbst kaum von Bedeutung.

Aus denselben Gründen wird auch die ausschließliche Sichtweise von CR als *business case*, das heißt als rein betriebswirtschaftliches Instrument beispielsweise zum Aufbau eines positiven Images und guter Beziehungen zu lokalen Entscheidungsträgern sowie zur Verbesserung der Mitarbeitermotivation, zuweilen mit Kritik konfrontiert. Die Ein-

²⁸ Vgl. mit Beispielen Frynas (2005).

ordnung von CR als strategisches Element, welches jegliche moralische durch rein ökonomische Argumente ersetzt, ist – wie zuvor erläutert – insbesondere dort nicht ausreichend, wo der ausschließliche Rückgriff auf das Ziel der Gewinnmaximierung nicht zwangsläufig zur Verbesserung der Gesamtwohlfahrt beiträgt. CR als bloße Maßnahme mit nach außen hin philanthropischem Charakter läuft dann zudem Gefahr, sich in kurzfristigen und weitgehend undurchdachten Engagements zu verlieren, welche bei Erreichen der betriebswirtschaftlichen Ausgangsziele oder auch in wirtschaftlichen Problemlagen des betreibenden Unternehmens eingestellt werden. Vor diesem Hintergrund kann jedoch unter anderem eine starke Zivilgesellschaft (zum Beispiel repräsentiert durch NGOs und kritische Medien) dazu beitragen, die Möglichkeiten der (Miss-)Nutzung von CR-Maßnahmen als reines Public Relations-Instrument einzuschränken oder zumindest zu erschweren. Die genannten Akteure können unter anderem über öffentlichkeitswirksame Aktionen und Berichterstattung die bereits angesprochenen (negativen) Reputationsmechanismen auslösen und damit Abreize gegenüber einem derartigen unternehmerischen Verhalten aufbauen. Auf diese Weise können solche Gruppen einen wichtigen Beitrag zur Transparenz und Kontrolle unternehmerischer CR-Maßnahmen leisten und somit auch die (öffentliche) Anerkennung positiv zu beurteilender Maßnahmen stärken. Solche Reputationseffekte greifen jedoch, wie erörtert, nicht in allen Fällen. Einem Verständnis von CR, welches auf reiner Reputationssicherung und ökonomischem Kalkül basiert, fehlt daher unter Umständen die normative Grundlage, um eine gesellschaftliche Verantwortung gerade dann zu rechtfertigen, wenn sie *nicht* zum unternehmerischen Gewinnziel beiträgt.²⁹ Ein möglicher öffentlicher Druck auf Unternehmen liefert in der Tat keine *ethische* Begründung für CR. Er kann vielmehr nur dann dazu beitragen unternehmerisches Verhalten zu verbessern, wenn mächtige nicht-unternehmerische Akteure unternehmerische Entscheidungen tatsächlich beeinflussen *können*.

Doch auch weiter reichende und von unternehmensexternen Drittparteien vielfach geforderte Aktivitäten sind in ihren Konsequenzen zum Teil nicht frei von Kritik. Exemplarisch seien dazu die mittlerweile weit verbreiteten Verhaltenskodizes zu Sozial- und Umweltstandards in Entwicklungsländern diskutiert. Solche im Vergleich zu verbindlichen gesetzlichen Regelungen „weichen“ Instrumente werden jedoch häufig als Ausweichhandlungen zur Vermeidung strikter und durchsetzbarer Regulierung kritisiert.³⁰ Jedoch zeigt sich gerade in solchen weichen Instrumenten oftmals auch der Kompetenzvorsprung der privatwirtschaftlichen gegenüber staatlichen Akteuren in ihren speziellen Geschäftsbereichen. Solange kein direktes Abhängigkeitsverhältnis besteht, können solche Mitwirkungen im Prozess politischer Willensbildung zunächst als unproblematisch angenommen werden. Die Herausforderung besteht jedoch speziell in der Ausbalancierung zwischen staatlicher Regulierung und damit verbundener notwendiger Distanzwahrung gegenüber den Unternehmen bei zugleich wachsender (und gegebenenfalls auch von staatlicher Seite geförderter) unternehmerischer Teilhabe am

²⁹ Vgl. Wettstein (2009).

³⁰ Auf der anderen Seite zielen bestimmte Unternehmensinitiativen auch dezidiert auf die Stärkung internationaler Regulierungen. So beispielsweise *e-mission 55*, eine Wirtschaftsinitiative zur Bekämpfung des Klimawandels, die nachdrücklich auf die Einführung gangbarer Klimaschutzmechanismen drängt. Sobczak (2006) stellt zudem ergänzend die Frage „Are codes of conduct in global supply chains really voluntary?“.

Regulierungsprozess. Die Verhinderung des Missbrauchs dieses Einflusses obliegt dabei weiterhin den staatlichen Institutionen, die diesem durch An- und Abreizsetzung entgegenzutreten können. Letztlich kann ferner der Kritik an der Unverbindlichkeit rein privatwirtschaftlicher Verhaltensgrundsätze dadurch begegnet werden, dass solche Instrumente die staatliche Regelungsgewalt nicht ersetzen und dass, ungeachtet solcher Kodizes, jederzeit übergeordnete Maßnahmen und verbindliche staatliche Standards gesetzt werden können. Sollte dies jedoch, zum Beispiel bei schwachen Staatsgewalten oder auf dem Gebiet international agierender Akteure und globaler Problembereiche (wie fehlenden weltweiten Sozial- und Arbeitsstandards), aufgrund der in diesem Rahmen nicht vorhandenen ordnungspolitischen Institutionen von vornherein nicht möglich sein, so stellt sich die Frage nach der Sinnhaftigkeit der hierauf zielenden Kritik.

Dennoch wird zum Teil argumentiert, dass selbst umfangreiche Verhaltenskodizes oft nur wenig Wirkung haben können. Beispielfhaft wird hierzu oft auf die weiterhin verbreitete Kinderarbeit in vielen Entwicklungsländern verwiesen. Zum Teil bedeuten selbst gemeinsame Anstrengungen verschiedener Akteure nur eine langsame Verbesserung der Situation der betroffenen Kinder.³¹ Ein Beispiel bietet der Kakaoanbau an der Elfenbeinküste, wo Industrie und Regierung durch freiwillige Branchenstandards die Kinderarbeit einzuschränken versuchen. Jedoch reichen die vielfach als zu gering kritisierten Anstrengungen in einem Land mit einem der höchsten Korruptionswerte weltweit noch nicht aus, um die Situation entscheidend zu verbessern und eine Kontrolle der gesamten Wertschöpfungskette über mehrere Absatzstufen hinweg zu garantieren.³² Ungeachtet dessen kann das Setzen von Standards in einem ansonsten vollständig unregulierten Bereich durch die bereits mehrfach angeführte Außenwirkung und Reputationshebel im Idealfall tatsächlich zu einer Besserstellung der Betroffenen führen, im schlechtesten Fall zumindest aber keine Schlechterstellung gegenüber einem zuvor gänzlich unregulierten Zustand bedeuten.³³ Doch auch ursprünglich mit positiven gesellschaftlichen Absichten in Gang gesetzte Initiativen sind nicht zwangsläufig frei von Kritik an ihren Konsequenzen: Ein einfaches Verbot von Kinderarbeit kann so mitunter negative Auswirkungen auf die betroffenen Kinder haben, da es lediglich die *Symptome*, nicht jedoch die *Gründe* für die Missstände angreift.³⁴ So zeigen Studien aus Bangladesch, dass dort angesichts drohender verschärfter Sanktionen eine Vielzahl von Kinder in der Bekleidungsindustrie entlassen wurden, von denen viele danach aufgrund mangelnder Bildung und fehlenden Beschäftigungsalternativen zu Arbeiten in Steinbrüchen, zum Betteln oder zur Prostitution übergingen.³⁵

Kritik gegen solche Initiativen scheint jedoch häufig nicht grundsätzlicher Natur zu sein. Vielmehr verdeutlicht sie die vorhandenen Schwächen solcher Maßnahmen und kann dadurch dazu beitragen, entsprechende Standards zu verbessern. Auf diese Weise können solche Forderungen tatsächlich Ausdruck einer überwachenden Öffentlichkeit

³¹ Vgl. Kolk und Tulder (2002).

³² Vgl. Payson Center (2007).

³³ Gleiches gilt auch für Standards anderer Akteure wie beispielsweise NGOs. Ein anschauliches Beispiel bieten die Anforderungen des *Forest Stewardship Council* als freiwilliger Standard der Holzverarbeitenden Industrie, die erstmals Verhaltensvorgaben in diesem zuvor gänzlich unregulierten Bereich lieferten.

³⁴ Vgl. Litvin (2003).

³⁵ Vgl. UNICEF (1997).

sein, welche wiederum zur Transparenz und Rechenschaftspflicht solcher CR-Initiativen beitragen kann.

Konklusion

Die Beispiele zeigen, dass auch zunächst unproblematisch erscheinende CR-Maßnahmen nicht frei von Konfliktpotenzial sind. In jedem Fall ist demnach eine genaue Analyse der lokalen Wirkungszusammenhänge und der möglichen Trade-offs unabdingbar. Im Fall der Kinderarbeit erscheinen dann flankierende Aktivitäten wie die Bereitstellung von Bildungsmöglichkeiten, Nahrung, Gesundheitsversorgung und alternativen Einkommensquellen für die Familien der Betroffenen notwendig, um den möglichen negativen Konsequenzen zu begegnen.

Insgesamt hat die Diskussion zur konzeptionellen und operationalen Kritik an CR einen detaillierten Einblick in die tatsächliche Rolle von Unternehmen in der modernen Gesellschaft ermöglicht. Trotz der vielfältigen kritischen Anmerkungen wurde eine generelle Stützung der These „unternehmerischer Gesellschaftsverantwortung“ im aktuellen wissenschaftlichen Diskurs deutlich. Der Ausgangspunkt liegt dabei in den eingangs diskutierten Globalisierungstendenzen. Diese Sichtweise scheint nicht zuletzt auch in weiten Teilen der Unternehmensumwelt verbreitet zu sein, so dass sie als Grundlage eines öffentlichen Diskurses zur Rolle von Unternehmen dienen kann.

Literatur

- BAKAN, Joel (2004). *The corporation: The pathological pursuit of profit and power*. New York.
- CARROLL, Archie (2008). „A history of Corporate Responsibility – Concepts and practices“, in: Andrew CRANE, Abigail MCWILLIAMS, Dirk MATTEN, Jeremy MOON und Donald SIEGEL (Hrsg.). *The Oxford handbook of Corporate Responsibility*. New York, 20–46.
- CRANE, Andrew, Dirk MATTEN und Jeremy MOON (2008a). *Corporations and citizenship: Business, responsibility and society*. New York.
- CRANE, Andrew, Dirk MATTEN und Laura SPENCE (2008b). „Corporate Responsibility: In a global context“, in: Andrew CRANE, Dirk MATTEN und Laura SPENCE (Hrsg.). *Corporate Responsibility – Readings and cases in a global context*. New York, 3–20.
- DAHLSTRUD, Alexander (2008). „How Corporate Social Responsibility is Defined: an Analysis of 37 Definitions“, *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* 15(1), 1–13.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001). *Europäische Rahmenbedingungen für die soziale Verantwortung der Unternehmen – Grünbuch*. Luxemburg.
- FRENCH, Peter A. (1979). „The corporation as a moral person“, *American Philosophical Quarterly* 16(3), 207–215.
- FRIEDMAN, Milton (1970). „The social responsibility of business is to increase its profits“, *The New York Times Magazine*, 13. September 1970, 32–33 und 122–126.
- FRYNAS, Jędrzej George (2005). „The false developmental promise of Corporate Responsibility: Evidence from multinational oil companies“, *International Affairs* 81(3), 581–598.
- GUNN, Christopher (2004). *Third-sector development – Making up for the market*. Ithaca.
- HOMANN, Karl (2004). „Gesellschaftliche Verantwortung der Unternehmen – Philosophische, gesellschaftstheoretische und ökonomische Überlegungen“, in: Ursula SCHNEIDER und Peter STEINER (Hrsg.). *Betriebswirtschaftslehre und gesellschaftliche Verantwortung – Mit Corporate Responsibility zu mehr Engagement*. Wiesbaden, 1–16.

- HUBBERTZ, Hans (2006). „Corporate Citizenship und die Absorption von Unsicherheit“, *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 29(2), 298–314.
- ITE, Uwem E. (2004). „Corporate Responsibility in developing countries: A case study of Nigeria“, *Corporate Responsibility and Environmental Management* 11(1), 1–11.
- KAPELUS, Paul (2002). „Mining, Corporate Responsibility and the “community”: The case of Rio Tinto, Richards Bay Minerals and the Mbonambi“, *Journal of Business Ethics* 39(3), 275–296.
- KAUFMANN, Franz-Xaver (1992). *Der Ruf nach Verantwortung – Risiko und Ethik in einer unüberschaubaren Welt*. Freiburg im Breisgau.
- KOLK, Ans und Rob VAN TULDER (2002). „Child labor and multinational conduct: A comparison of international business and stakeholder codes“, *Journal of Business Ethics* 36(3), 291–301.
- LITVIN, Daniel (2003). *Empires of profit – Commerce, conquest and corporate responsibility*. New York.
- MOORE, Geoff (1999). „Corporate moral agency: Review and implications“, *Journal of Business Ethics* 21(4), 329–343.
- PAYSON CENTER (2007). *First annual report – Oversight of public and private initiatives to eliminate the worst forms of child labor in the cocoa industry in Cote d’Ivoire and Ghana*. New Orleans.
- REICH, Robert (2007). *Supercapitalism – The transformation of business, democracy, and everyday life*. New York.
- RONDINELLI, Dennis A. (2003). „Transnational corporations: International citizens or new sovereigns?“, *Business and Society Review* 107(4), 391–413.
- SACHS, Wolfgang und Tilman SANTARIUS (2005). *Fair Future – Begrenzte Ressourcen und globale Gerechtigkeit*. München.
- SCHERER, Andreas Georg (2003). *Multinationale Unternehmen und Globalisierung – Zur Neuorientierung der Multinationalen Unternehmung*. Heidelberg.
- SCHERER, Andreas Georg und Guido PALAZZO (2007). „Toward a political conception of corporate responsibility: Business and society seen from a Habermasian perspective“, *Academy of Management Review* 32(4), 1096–1120.
- SOBCZAK, André (2006). „Are codes of conduct in global supply chains really voluntary? From soft law regulation of labour relations to consumer law“, *Business Ethics Quarterly* 16(2), 169–184.
- SUCHANEK, Andreas (2005). „Is profit maximization the social responsibility of business? Milton Friedman and business ethics“. HHL-Arbeitspapier Nr. 69, Leipzig.
- THE ECONOMIST (2005). „The good company – A survey of corporate social responsibility“, *The Economist*, 22. Januar 2005, Sonderbeilage.
- UNCTAD (2005). *World investment report 2005 – Transnational corporations and the internationalization of R&D*. Genf.
- UNCTAD (2009). *World investment report 2009 – Transnational corporations, agricultural production and development*. Genf.
- UNICEF (1997). *State of the world’s children*. Oxford.
- WEIDENBAUM, Murray (2009). „Who will guard the guardians? The social responsibility of NGOs“, *Journal of Business Ethics*, 87 (Supplement 1), 147–155.
- WETTSTEIN, Florian (2009). „Beyond voluntariness, beyond CR: Making a case for human rights and justice“, *Business and Society Review* 114(1), 125–152.

Juristische Fakultät

Dekanat



Univ.-Prof. Dr. Dirk Looschelders
Dekan
(bis 31. März 2010)



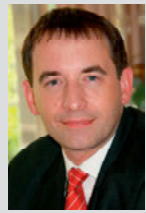
Univ.-Prof. Dr. Jan Busche
Dekan
(seit 1. April 2010)
Prodekan
(bis 31. März 2010)



Univ.-Prof. Dr. R. Alexander Lorz
Prodekan
(seit 1. April 2010)



Univ.-Prof. Dr. Horst Schlehofer
Studiendekan



Prof. Dr. Ralph Alexander Lorz, LL.M. Harvard

Ralph Alexander Lorz wurde 1965 in Nürnberg geboren. Nach der Ersten Juristischen Staatsprüfung 1988 in Mainz wurde er zunächst als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in Marburg tätig und dort 1992 zum Dr. iur. promoviert. 1993 absolvierte er die Zweite Juristische Staatsprüfung in Wiesbaden und erwarb danach an der Harvard Law School den Grad eines „Master of Laws“ (LL.M.) sowie die Anwaltszulassung für New York. 1994 kehrte er als Wissenschaftlicher Assistent zu Professor Riedel nach Mannheim zurück, wo er sich 1999 habilitierte. Seit 2000 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Deutsches und Ausländisches Öffentliches Recht, Völkerrecht und Europarecht an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und bekleidete außerdem von 2007 bis Februar 2009 das Amt des Staatssekretärs im Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Staatsorganisationsrecht, im Recht des europäischen Binnenmarktes sowie im internationalen Investitionsschutzrecht.

RALPH ALEXANDER LORZ

Die neue Blaupause für Europa Der Vertrag von Lissabon und seine wesentlichen Neuerungen

Nicht perfekt, aber besser als erwartet.

Valéry Giscard d'Estaing

Einführung und geschichtliche Entwicklung

Mit dem Vertrag von Lissabon hat ein Prozess seinen vorläufigen Abschluss gefunden, der insgesamt fast 20 Jahre in Anspruch nahm, viele Zwischenschritte beinhaltete – manche eher Trippelschritte, andere entscheidende Weichenstellungen – und oftmals am Rande des Scheiterns zu stehen schien: die institutionelle Neugründung der Europäischen Union nach dem Ende des Kalten Krieges. Der Ablauf dieses Prozesses spiegelt die Entwicklung der europäischen Integration seit dem Zweiten Weltkrieg insgesamt wider. Ganz wie die sagenhafte Echternacher Springprozession folgt auf zwei Schritte nach vorn in der Regel mindestens ein Rückschritt, aber am Ende aller Tage ist doch ein messbarer Fortschritt zu verzeichnen. So kann man auch die Bewertung des Lissabon-Vertrages zusammenfassen. Natürlich lässt er weiterhin manche Wünsche offen, die von europäischen Föderalisten und Integrationsbefürwortern ebenso wie die von eher europaskeptisch eingestellten Akteuren. Im Großen und Ganzen ist er jedoch ein gelungenes Werk, auf dem die Union ihre Zukunft auf absehbare Zeit wird aufbauen können.

Die Zeitenwende 1989/1990 markierte auch für die damals noch als dreiköpfiges Phänomen daherkommenden Europäischen Gemeinschaften – die Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (EWG), die Europäische Atomgemeinschaft (EAG/Euratom) und die Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl (EGKS/Montanunion) – einen fundamentalen Einschnitt. Zwar waren die Gemeinschaften bis dahin schon eine Erfolgsgeschichte gewesen, hatten die Zahl ihrer Mitglieder seit der Gründung verdoppelt, die Zollschränken beseitigt und einen Großteil der Hindernisse auf dem Weg zu einem europäischen Binnenmarkt aus dem Weg geräumt. Dies alles hatte sich jedoch weitgehend geräuschlos vollzogen. Dabei erfolgte nur eine einzige minimale Änderung der Gründungsverträge – die Einheitliche Europäische Akte (EEA) 1986. Nach dem Urteil vieler Beobachter blieb es damit jedoch weitgehend bei dem Erreichten. Das böse Wort von der „Eurosklerose“ machte in den achtziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Runde.

Der Fall der Berliner Mauer und die plötzliche Öffnung der östlichen Hälfte Europas für das Gedankengut des liberalen, demokratisch-rechtsstaatlichen und marktwirtschaftlich orientierten Westens erzwangen eine rasche und entschiedene Antwort der in

den Europäischen Gemeinschaften zusammengeschlossenen westeuropäischen Staaten. Die Antwort waren 1992/1993 der Vertrag von Maastricht und die darin vorgenommene Gründung der Europäischen Union als einer Dachkonstruktion, die die drei fortexistierenden Gemeinschaften überwölben und zusammenfassen sowie um eine intergouvernementale Zusammenarbeit in der Außen- und Sicherheitspolitik ebenso wie in den Bereichen Justiz und Inneres ergänzen sollte. Diesem institutionellen Quantensprung korrespondierte außerdem eine wirtschaftspolitische Entscheidung von vergleichbarer Tragweite, wie es die Gründung der Gemeinschaften in den 1950er Jahren war: der Entschluss zur Einführung des Euro und damit zur Etablierung einer Wirtschafts- und Währungsunion.

Maastricht katapultierte die europäische Integration nach vorne in die neue Zeit ohne Blockkonfrontation. Doch natürlich waren mit diesem Wurf nicht alle Probleme zu lösen. Die Auswirkungen der parallel einsetzenden Globalisierung begannen sich erst abzuzeichnen. Mit Blick auf die dem Sowjetkommunismus gerade entkommenen ostmitteleuropäischen Staaten war ebenfalls klar, dass sie in den Integrationsprozess eingebunden werden mussten. Bis zur Vollmitgliedschaft war es damals noch ein weiter Weg.

Die neue Europäische Union reagierte darauf zunächst mit dem Versuch, diese Herausforderungen durch punktuelle Modifikationen ihrer Struktur zu bewältigen. Allerdings ist schon an diesem Vorgehen bemerkenswert, dass es ohne Änderungen der Gründungsverträge nicht auskam. Waren in den über dreißig Jahren zuvor mit Ausnahme der Beitrittsverträge und der EEA solche Änderungen nicht für nötig erachtet worden, so kam die Union in den vergangenen zwanzig Jahren aus dem Veränderungsverfahren eigentlich gar nicht mehr heraus. Kaum war eine Vertragsänderung (Amsterdam 1997, Nizza 2000) glücklich unter Dach gebracht (Amsterdam trat erst 1999 in Kraft, Nizza 2003), begannen schon die Verhandlungen über die nächste. Teilweise starteten sie sogar schon, während parallel noch der Ratifikationsprozess zur vorherigen Änderung lief. Das und die gleichzeitig stattfindende Erweiterung der Union auf diesmal sogar mehr als die doppelte Anzahl der bisherigen Mitgliedstaaten paralyisierten ihre institutionellen Strukturen und absorbierten nahezu alle politischen Reformkräfte der Mitgliedstaaten.

Spätestens mit dem allgemein als missglückt betrachteten Reformvertrag von Nizza wurde allen Beteiligten klar, dass es so nicht würde weitergehen können. Und wie so oft in der Geschichte der europäischen Integration entschied man sich dafür, die Flucht nach vorn anzutreten: Ein europäischer Konvent sollte anstelle der sonst üblichen Regierungskonferenzen den Entwurf für eine rundum erneuerte Vertragsgrundlage ausarbeiten. Das geschah auch, doch zeigte sich zugleich, dass solche Institutionen grundsätzlich zur Entwicklung einer Eigendynamik neigen: Ähnlich wie die berühmte Versammlung in Philadelphia von 1787, die eigentlich nur die Artikel der neuen amerikanischen Konföderation revidieren sollte und stattdessen die noch heute gültige Verfassung der Vereinigten Staaten von Amerika produzierte, verstand sich auch der Konvent plötzlich im inhaltlichen Sinne als eine Art verfassunggebender Versammlung und erstellte einen entsprechenden „Verfassungsentwurf“ – auch wenn das Ziel natürlich bescheidener blieb und nicht die Errichtung eines europäischen Bundesstaates zum Gegenstand hatte. Dennoch war auch dies den Völkern Europas als den eigentlichen

Souveränen der Union bereits zu viel. Zwei Volksabstimmungen ausgerechnet in den europäischen Gründerstaaten Frankreich und Niederlande trugen das Verfassungsprojekt feierlich zu Grabe.

Der Katzenjammer war groß. Statt einer wegweisenden neuen Verfassung war die Union weiterhin mit den unzulänglichen Regeln von Nizza geschlagen.¹ Doch ist es ein Charakteristikum des europäischen Einigungsprozesses, dass er unter den Mühen des Alltags oft ins Stocken gerät, aber im Angesicht historischer Herausforderungen eine neue Dynamik gewinnt. Man kehrte wieder zu dem vertrauten Prozess der zwischenstaatlichen Verhandlungen zurück und erarbeitete einen auf leisen Sohlen daherkommenden Änderungsvertrag, der rettete, was von dem gescheiterten Verfassungsentwurf zu retten war. In Lissabon wurde er besiegelt und bestimmt nunmehr seit dem 1. Dezember 2009 unser Schicksal in Europa.

Grundstruktur und Zielvorgaben

Der Vertrag von Lissabon achtet geradezu peinlich genau darauf, die fundamentalen Parameter der bisherigen Integration nicht in Frage zu stellen. So werden die Aufgaben und Ziele der Union zwar etwas anders und ausführlicher als früher beschrieben, im Kern bleiben sie jedoch – passend zu den tatsächlichen Herausforderungen – gleich: Friedenssicherung, Wohlförderung durch den Binnenmarkt sowie die Wirtschafts- und Währungsunion, Förderung der Solidarität und Wahrung der Vielfalt in Europa, Schaffung und Erhaltung eines Raums „der Freiheit, der Sicherheit und des Rechts“ und eine auf Werte gegründete weltpolitische Rolle der Union bilden die Eckpunkte ihrer Ausrichtung.² Erstmals wird die „soziale Marktwirtschaft“ als Ziel der Union ausdrücklich genannt. Neu hinzugekommen sind außerdem der Schutz und die Entwicklung des kulturellen Erbes Europas. Der Grundsatz der „offenen Marktwirtschaft mit freiem Wettbewerb“ wurde ersetzt durch das Ziel einer „in hohem Maße wettbewerbsfähigen sozialen Marktwirtschaft“. Der europäische Binnenmarkt wurde als Ziel aus dem Vertrag gestrichen, in dem mit dem Vertrag gleichrangigen „Protokoll über den Binnenmarkt und den Wettbewerb“ jedoch wieder aufgenommen. Die praktischen Auswirkungen all dieser Änderungen dürften sehr gering sein und sich allenfalls marginal in gewissen Auslegungsfragen niederschlagen.³

Keine Änderung erfährt auch die grundlegende Qualifikation der Europäischen Union: Sie bleibt eine supranationale Organisation, die sich zwar von praktisch allen anderen vergleichbaren Gebilden auf dem Globus dadurch unterscheidet, dass sie Verpflichtungen ihrer Mitgliedstaaten gegen deren Willen begründen kann und dass ihr Recht zumindest teilweise Durchgriffswirkung entfaltet⁴ – das heißt ohne weiteren Umsetzungsakt in den Mitgliedstaaten zur Anwendung kommt – aber ein europäischer Bundesstaat ist sie nicht und will es auch nicht werden. Dass ihr in der Neufassung der Verträge eine eigene Rechtspersönlichkeit zugesprochen wird,⁵ die sie befähigt, im in-

¹ Vgl. Terhechte (2010: 143).

² Art. 3 EUV.

³ Vgl. Behrens (2008: 194) sowie Schwarze (2009: 22).

⁴ So schon seit dem EuGH-Urteil Costa/E.N.E.L. (C-6/64).

⁵ Art. 47 EUV.

ternationalen Rechtsverkehr auf Augenhöhe mit anderen Staaten zu agieren, ist eine begrüßenswerte Klarstellung, bringt aber in der Sache ebenfalls nichts wirklich Neues.

Allerdings sind die tragenden Konstruktionselemente der Union – wenngleich inhaltlich wenig verändert – doch in umfassender Weise neu angeordnet worden. Das bringen schon die Verträge selbst zum Ausdruck: Den alten Vertrag über die Europäische Gemeinschaft gibt es als solchen nicht mehr. Er hat eine Neubenennung als „Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union“ (AEUV) erfahren und übernimmt damit offiziell die Rolle, den eher allgemeinen und auf die grundlegenden Bestimmungen beschränkten Vertrag über die Europäische Union (EUV) im Einzelnen zu konkretisieren. Versuche, die beiden Verträge in einem einheitlichen Dokument zu konsolidieren, hat es mehrfach gegeben – aber es war wohl nicht zuletzt die Befürchtung, das so geschaffene Dokument könne für Außenstehende vollkommen unlesbar werden, die ihnen stets den Erfolg versagt hat.

Immerhin wird die Transparenz der Unionskonstruktion durch die vollständige Abschaffung der alten Europäischen Gemeinschaften erheblich gesteigert. Zwar hatte die von vornherein nur auf fünfzig Jahre abgeschlossene Montanunion schon 2002 ihr Leben ausgehaucht – die Europäische Atomgemeinschaft und die „eigentliche“ Europäische Gemeinschaft (die alte EWG) hatten jedoch unter dem Dach der Union fortexistiert und die berufsmäßig mit dem europäischen Recht befassten Akteure im Gegensatz zur gängigen journalistischen Darstellungsweise zur sorgsam Unterscheidung zwischen Gemeinschafts- und Unionsorganen und ihren jeweiligen Rechtsakten gezwungen. Nunmehr ist klar, dass jede Aktivität im Rahmen der EU eine solche der Union ist. Die unterschiedlichen Verfahren sind freilich zu einem wesentlichen Teil erhalten geblieben.

Organe und Verfahren

Bei jeder institutionellen Reform stehen Veränderungen der Organe, ihrer Struktur und ihrer Besetzung naturgemäß im Vordergrund. Der Vertrag von Lissabon bildet insoweit keine Ausnahme.

Am auffälligsten sind vermutlich die neuen herausgehobenen Posten, die bewusst geschaffen wurden, um der Union nach außen ein „Gesicht“ zu geben. Der höchstrangige Posten ist der des neuen hauptamtlichen „EU-Präsidenten“⁶, formell Präsident des Europäischen Rates, der vom Europäischen Rat – der Versammlung der Staats- und Regierungschefs der Mitgliedstaaten, die nunmehr als solche Unionsorgan ist⁷ – für zweieinhalb Jahre gewählt wird und die bislang halbjährlich rotierende Präsidentschaft des Europäischen Rates abgelöst hat⁸. Eine interessante Frage wird das Konkurrenzverhältnis dieses Postens zum Hohen Vertreter der Europäischen Union für die Außen- und Sicherheitspolitik sein, da der Präsident des Europäischen Rates die Außenvertretung der Union in auswärtigen Angelegenheiten wahrnehmen soll⁹, wohingegen der Hohe Vertreter für die Kohärenz des auswärtigen Handelns der Union zuständig ist.¹⁰ Als ers-

⁶ Vgl. Hofmann und Wessels (2008: 10).

⁷ Vgl. Art. 13 I (2) Spiegelstrich 2 und Art. 15 f. EUV.

⁸ Art. 15 V EUV.

⁹ Art. 15 VI (2) EUV.

¹⁰ Vgl. Art. 18 IV 2 bis 4 EUV sowie Schoo (2009: 63).

te Besetzung für den Posten des Präsidenten des Europäischen Rates ist der ehemalige belgische Ministerpräsident Herman van Rompuy in den Ring gestiegen. Eine Aufwertung hat außerdem der Hohe Vertreter der Union für Außen- und Sicherheitspolitik erfahren, der jetzt als ständiger Vorsitzender im Rat für Auswärtige Angelegenheiten und zugleich Vizepräsident der Europäischen Kommission einen „Doppelhut“ trägt.¹¹ Hier dürfen wir uns bei der ersten Person auf diesem Posten gleich an die weibliche Form dieser Benennungen gewöhnen: die Britin Catherine Ashton.

Kennen Sie diese beiden Personen näher? Nein? Dann befinden Sie sich in guter Gesellschaft und haben zugleich den Finger in die zentrale Wunde dieses Arrangements gelegt. Denn die Kompetenzen der entsprechenden Ämter haben mit ihrer protokollarischen Aufwertung keineswegs Schritt gehalten. Der neue „EU-Präsident“ bleibt im Wesentlichen auf die Rolle des Moderators bei den quartalsweise stattfindenden Sitzungen des Europäischen Rates beschränkt, und auch die neue „Außenministerin“ bezieht ihre tatsächliche Bedeutung hauptsächlich aus ihrer Mitgliedschaft in der Kommission und der Führung des entsprechenden Ressorts dort – aber das ist nichts Neues. Dazu kommt, dass man den Staats- und Regierungschefs vor allem der großen und mächtigen Mitgliedstaaten vermutlich nicht zu Unrecht nachsagt, sie hätten schon bei der personellen Besetzung dieser Ämter dafür gesorgt, dass ihnen hier keine kraftvollen Gegenspieler erwachsen. Wenn sie bei dieser Form der Personalpolitik bleiben, wird man die an diese Ämter geknüpften Erwartungen wohl massiv reduzieren müssen.

Aber entscheidender werden ohnedies die strukturellen Änderungen der Organe selbst sein. Hier sind folgende zu notieren:

Der Kommissionspräsident wird künftig vom Parlament auf Vorschlag des Europäischen Rates gewählt.¹² Dabei sind die Ergebnisse der Europawahl vom Europäischen Rat zu berücksichtigen. Zwar war der Kommissionspräsident ebenso wie die gesamte Kommission schon bisher von einem zustimmenden Votum im Parlament abhängig, so dass die Staats- und Regierungschefs im Europäischen Rat immer gut daran taten, auf die politischen Mehrheitsverhältnisse im Parlament Rücksicht zu nehmen – dass dies aber nunmehr auch in den Verträgen so festgelegt ist und dass der eigentliche Wahlakt auf das Parlament übertragen worden ist, stärkt ohne Zweifel das demokratische Erscheinungsbild der Union.

Die Europäische Kommission¹³ selbst sieht sich spätestens seit der Osterweiterung dem praktischen Problem gegenüber, mit mittlerweile 27 Mitgliedern ihre Arbeitsfähigkeit zu gewährleisten und vernünftige Portfolios für alle Kommissare zu schneiden. Wenn noch weitere Beitrittskandidaten hinzukommen, nähert sich dieses Problem der Schwelle der Unlösbarkeit. Aus diesem Grunde liegt dem neuen EU-Vertrag die Zielvorstellung zugrunde, die Höchstzahl der Kommissare zumindest in fernerer Zukunft auf zwei Drittel der Zahl der Mitgliedstaaten zu beschränken.¹⁴ Allerdings bleibt die Letztentscheidung über die Verwirklichung dieser Zielvorstellung beim Europäischen Rat.¹⁵ Damit wird es äußerst fraglich, ob die angestrebte Reduktion der Kommission

¹¹ Art. 18 II 1, III EUV.

¹² Art. 17 VI EUV.

¹³ Diese bisher nur umgangssprachliche Bezeichnung wurde jetzt zur offiziellen Bezeichnung.

¹⁴ Vgl. Art. 17 V (1) EUV.

¹⁵ Vgl. Sauer (2010: 29).

tatsächlich verwirklicht werden kann. Denn der „eigene“ Kommissar ist ungeachtet der in den Verträgen gewährleisteteten personellen und sachlichen Unabhängigkeit der Kommission für viele Mitgliedstaaten ein Prestigeobjekt ebenso wie eine dringend benötigte Rückversicherung dafür, dass die jeweiligen nationalen Interessen in der Entscheidungsmühle der Kommission nicht unter die Räder kommen.

Ähnlich wie im Fall der Kommission hat man auch für die Zahl der Abgeordneten im Europäischen Parlament eine neue Höchstgrenze vereinbart,¹⁶ die aber im Gegensatz zur Zahl der Kommissare verbindlicher festgelegt ist und sich wohl auch leichter einhalten lassen wird. Für das Parlament ist allerdings nicht so sehr diese Frage von Bedeutung als vielmehr die neue Rolle, die es in den Gesetzgebungsverfahren der Union spielen wird. Zwar ist die aus dem parlamentarischen Regierungssystem stammende demokratische Idealvorstellung, nach der kein Gesetz ohne Billigung des Parlaments erlassen werden darf, auch nach dem Vertrag von Lissabon noch immer nicht zu hundert Prozent verwirklicht – aber Lissabon bringt die Situation dieser Idealvorstellung so nahe wie nie zuvor.¹⁷ Das alte Mitentscheidungsverfahren, in dem Parlament und Rat im Sinne eines echten Zwei-Kammer-Systems gleichberechtigt sind und das von Vertragsänderung zu Vertragsänderung an quantitativer Relevanz gewonnen hat, bis es immerhin schon für drei Viertel der europäischen Gesetzgebung galt, ist nunmehr offiziell zum ordentlichen Gesetzgebungsverfahren der Union geworden,¹⁸ von dem es nur noch wenige Ausnahmen gibt. Vor allem aber hat das Parlament endlich auch die volle Mitsprache über den Haushalt gewonnen¹⁹ und verfügt damit jetzt in vollem Umfang über das Budgetrecht als vornehmstes Recht aller parlamentarischen Körperschaften.²⁰ Angesichts der Tatsache, dass – je nach Berechnung – die Hälfte bis drei Viertel der im Deutschen Bundestag verabschiedeten Gesetze in mehr oder weniger deutlicher Form durch europäisches Recht vorbestimmt sind und das Europäische Parlament nunmehr die volle Entscheidungsbefugnis über alle diese Rechtssätze besitzt, ist die nach wie vor sehr geringe Beteiligung an den Europawahlen ebenso bedenklich wie objektiv unverständlich. Hier bleibt für die Zukunft noch sehr viel Aufklärungsarbeit zu leisten. Immerhin soll die Umbenennung der Abgeordneten in „Vertreter der Unionsbürgerinnen und Unionsbürger“²¹ mehr Bürgernähe suggerieren.

Die Reform des (Minister-)Rates und damit des traditionell bedeutsamsten europäischen Rechtsetzungsorgans konzentriert sich auf zwei Aspekte:

- (1) Der Bereich der Entscheidungen, die mit qualifizierter Mehrheit getroffen werden können – das heißt, bei denen einzelne Mitgliedstaaten überstimmt werden können und das so geschaffene Recht trotzdem zu beachten und umzusetzen haben – ist noch einmal erheblich ausgeweitet worden und umfasst jetzt insbesondere auch Bereiche, die im Zusammenhang mit Asyl, Einwanderung, polizeilicher Zusammenarbeit und justizieller Kooperation in strafrechtlichen Angelegenheiten stehen (die alte „dritte Säule“ der Maastricht-Union). Mit dem Vertrag von Lissabon wurden

¹⁶ Art. 14 II (1) 2 EUV.

¹⁷ Vgl. Seidel (2010: 91). Dieser listet die Punkte auf, in denen das Parlament eine Aufwertung erfahren hat.

¹⁸ Art. 294 AEUV.

¹⁹ Vgl. Art. 14 I 2 EUV, Art. 314 AEUV.

²⁰ So auch Schoo (2009: 60) sowie Müller (2010: 8).

²¹ Art. 14 II (1) 1 EUV.

insgesamt 23 Bereiche von dem Erfordernis der Einstimmigkeit auf qualifizierte Mehrheit geändert, 21 Fälle der qualifizierten Mehrheitsentscheidung kamen neu hinzu.²² Freilich bleibt trotzdem noch eine erkleckliche Anzahl von wichtigen Gebieten, auf denen die Mitgliedstaaten am Einstimmigkeitserfordernis festhalten. Hier sind in erster Linie Steuern und Sozialangelegenheiten sowie die Gemeinsame Außen- und Sicherheitspolitik zu nennen.

- (2) Die qualifizierte Mehrheit selbst wird auf eine völlig neue Berechnungsmethode umgestellt: Die alten Multiplikatoren, nach denen die Stimme jedes Mitgliedstaates in ungefährer Anlehnung an seine Bevölkerungszahl mit einem entsprechenden Faktor gewichtet wurde, werden abgeschafft. Stattdessen erlangt der Grundsatz der sogenannten „doppelten Mehrheit“ umfassende Bedeutung.²³ Diese doppelte Mehrheit verlangt konkret nach einer Zustimmung von 55 Prozent der Mitgliedstaaten, die aber bevölkerungsmäßig 65 Prozent der Unionsbürgerinnen und -bürger repräsentieren müssen.²⁴ Man kann damit davon sprechen, dass die europäische Rechtsetzung in Zukunft einer Zwei-Drittel-Mehrheit der Unionsbevölkerung – vermittelt durch ihre jeweiligen Mitgliedstaaten – überantwortet wird.

Auch hier ist allerdings eine erhebliche Einschränkung – diesmal in zeitlicher Hinsicht – zu konstatieren. Das neue System wird erst 2014 – in Einzelfällen auf Antrag eines Mitgliedstaates sogar erst 2017 – in Kraft treten. Bis dahin bleibt es noch bei den alten Regelungen von Nizza, die bestimmten Staaten – namentlich den von der Bevölkerung her mittleren Mitgliedstaaten Spanien und Polen – erhebliche Vorteile im Stimmgewicht gewähren.²⁵ Die berühmt gewordene Losung, mit der ein hochrangiger polnischer Politiker in die entsprechenden Verhandlungen ging – „Nizza oder der Tod“ – hat hier ihren Hintergrund. Man muss den beiden Staaten lassen, dass sie an dieser Stelle mit großer Hartnäckigkeit zumindest die Übergangsfristen zu ihren Gunsten ausgereizt haben.

Im Vergleich zu all diesen Änderungen halten sich die Modifikationen beim Gerichtshof der Europäischen Union in überschaubaren Grenzen. Immerhin hat er ebenfalls noch einmal eine Ausweitung seiner Zuständigkeiten erfahren, indem er nunmehr auch über den einheitlichen „Raum der Freiheit, der Sicherheit und des Rechts“ – also über die Bereiche der Justiz- und Innenpolitik, die ihm bislang nur eingeschränkt zugänglich waren – judizieren kann²⁶. Darüber hinaus ist die Individualklagemöglichkeit gegen Rechtsakte der Europäischen Union geringfügig ausgeweitet worden, da sie jetzt im Gegensatz zu früher auch Rechtsakte mit Verordnungscharakter erfasst, die den Einzeln unmittelbar, aber nicht unbedingt individuell betreffen.²⁷ Daneben haben sich die Bezeichnungen für den Gerichtshof geändert. Das Gesamtgebilde heißt nun „Gerichtshof der Europäischen Union“.²⁸ Dieser besteht aus dem Gerichtshof, dem Gericht

²² Vgl. Bericht des Ausschusses für konstitutionelle Fragen des Europäischen Parlaments, Dokument A6-0013/2008 vom 29.01.2008, Anlage 2.

²³ Dazu etwa Hofmann und Wessels (2008: 14).

²⁴ Art. 16 IV EUV, Art. 238 AEUV.

²⁵ Vgl. Ex-Art. 205 EGV.

²⁶ Vgl. Thiele (2010: 3048).

²⁷ Art. 263 IV AEUV; hierzu Thiele (2010: 3043).

²⁸ Hierzu Everling (2009: 80).

und Fachgerichten.²⁹ Zuvor hieß nur der Gerichtshof bereits Gerichtshof der Europäischen Union. Das heutige Gericht war das Gericht erster Instanz. Einen eigenständigen Oberbegriff für das Gesamtgebilde gab es nicht.

Verhältnis der Union zu den Mitgliedstaaten

In dem komplexen Verhältnis zwischen Union und Mitgliedstaaten wird die Verteilung der Kompetenzen – in jeder föderalen Einheit der bedeutendste Zankapfel zwischen der Zentrale und ihren Untereinheiten – klarer gefasst und in neue Kategorien eingekleidet. So kennt das europäische Recht jetzt, ähnlich wie das deutsche Grundgesetz, „ausschließliche“ und „geteilte“ Zuständigkeiten der Union und sieht darüber hinaus gewisse Koordinations- und Unterstützungskompetenzen auf europäischer Ebene vor.³⁰ Eine Verschiebung zusätzlicher Kompetenzen von der mitgliedstaatlichen auf die Unionsebene ist damit aber nur punktuell verbunden: So ist etwa die Aushandlung von Investitionsschutzverträgen, die bislang exklusiv bilateral abgeschlossen wurden, mit Lissabon zur Sache der europäischen Organe geworden.³¹ Freilich muss man an dieser Stelle hinzufügen, dass der Prozess der Übertragung von Kompetenzen auf die Europäische Union zumindest im wirtschaftspolitischen Bereich schon sehr weit fortgeschritten ist – und eine Rückübertragung auf die Mitgliedstaaten hat, soweit ersichtlich, in der gesamten Geschichte der Vertragsänderungen noch nicht stattgefunden.

Vor diesem Hintergrund hat man deshalb versucht, dem Grundsatz der Subsidiarität, der als solcher schon im alten Vertrag festgeschrieben war, quasi ein Gebiss einzuziehen. Das soll dadurch geschehen, dass die nationalen Parlamente in Gestalt eines besonderen Kontrollmechanismus in das europäische Gesetzgebungsverfahren einbezogen werden.³² Zur Etablierung dieses Mechanismus ist ein eigenes Protokoll verabschiedet worden, das im Wesentlichen Folgendes vorsieht:

- **Unterrichtungspflicht**
Die nationalen Parlamente müssen von der Union im Vorfeld von Gesetzgebungsvorhaben unterrichtet werden und die Entwürfe europäischer Gesetzgebungsakte sind ihnen zu übermitteln.
- **Vorwarnverfahren**
Der Entwurf eines Gesetzgebungsaktes muss überprüft werden, wenn ein Drittel der nationalen Parlamente der Ansicht ist, dass er mit dem Subsidiaritätsprinzip nicht in Einklang steht, und eine diesbezügliche Stellungnahme abgibt.
- **Beanstandungsverfahren**
Im ordentlichen Gesetzgebungsverfahren muss die Kommission Stellung beziehen, wenn die Hälfte der nationalen Parlamente Subsidiaritätseinwände geltend macht und sie trotzdem an ihrem Vorschlag festhalten möchte. Die Entscheidung liegt dann bei den europäischen Gesetzgebungsorganen: Wenn eine Mehrheit in Rat oder Parlament sich den Einwänden anschließt, wird der Vorschlag ohne Weiteres beendet.

²⁹ Vgl. Art. 19 I (1) 1 EUV.

³⁰ Vgl. Art. 3 bis 4 und 6 AEUV, Mayer (2010: 192) sowie Schwarze (2009: 16).

³¹ Art. 207 IV (2) AEUV.

³² Vgl. Hofmann und Wessels (2008: 19), Schoo (2009: 55), Schwarze (2009: 19) sowie Thiele (2010: 3046).

- Klagerecht

Jedes nationale Parlament kann über seinen Mitgliedstaat beim Gerichtshof Klage wegen der Verletzung des Subsidiaritätsprinzips durch einen Rechtssetzungsakt erheben.

Ob dieser Mechanismus in der Praxis tatsächlich greifen wird und kompetentielle Anmaßungen der europäischen Gesetzgebungsorgane verhindern kann, wird die Zukunft zeigen müssen. Immerhin stellt er aber einen ersten Versuch dar, solchen Entwicklungen einen prozeduralen Riegel vorzuschieben.

Europäische Grundrechte

Die Geschichte des Grundrechtsschutzes in der Europäischen Union ist ebenfalls die Geschichte einer langsamen Entwicklung nach der späten Wahrnehmung eines Defizits. Die ursprünglichen Verträge sahen keinen expliziten Schutz individueller Grundrechte gegenüber Rechtsakten der Union vor – wahrscheinlich weil man sich zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht richtig vorstellen konnte, welche Grundrechtsbedrohungen von solchen Rechtsakten ausgehen können. Der Europäische Gerichtshof füllte diese Lücke – nicht zuletzt in einem kontroversen Dialog mit dem Bundesverfassungsgericht³³ – indem er aus den gemeinsamen Verfassungsüberlieferungen der Mitgliedstaaten in einer Zusammenschau mit der von allen Mitgliedstaaten ratifizierten Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK) einen gemeineuropäischen Grundrechtsstandard herausdestillierte, der sogar Karlsruhe zufriedenstellte³⁴ und schließlich im EU-Vertrag ausdrückliche Anerkennung fand.³⁵

Dennoch blieb die Situation eines zwar vertraglich abgestützten, aber letztlich allein auf Richterrecht beruhenden Grundrechtsschutzes unbefriedigend. Mit dem immer weiteren Ausgreifen der Unionsaktivitäten auch in die individuellen Sphären der Unionsbürger nahm das Bedürfnis nach expliziten Grundrechtsgewährleistungen zu. Daher entstand in Nizza die Europäische Grundrechtecharta, die zunächst jedoch – vor allem wegen britischer Bedenken – nur den Charakter einer feierlichen politischen Proklamation ohne unmittelbare rechtliche Verbindlichkeit erhielt. Während der folgenden zehn Jahre wogte die Diskussion hin und her, bis der Vertrag von Lissabon schließlich auch diese Problematik einer Lösung zuführte.

Diese Lösung besteht darin, die Charta zwar nicht zu einem formellen Vertragsbestandteil zu machen, ihr aber Rechtsverbindlichkeit zu verleihen und sie auf gleiche Rangstufe mit den Verträgen zu stellen.³⁶ Sie bindet damit nunmehr alle Organe und Einrichtungen der Union.³⁷ Für die Mitgliedstaaten gilt sie bei der Durchführung des Unionsrechts. Großbritannien (aus prinzipiellen Gründen) sowie Polen und Tschechien (aus Furcht vor möglichen deutschen Restitutionsansprüchen) haben sich Ausnahmen ausbedungen.³⁸ Allerdings werden die schon zuvor entwickelten und angewandten all-

³³ Vgl. die so genannte SOLANGE-I-Entscheidung des BVerfG (BVerfGE 37, 271).

³⁴ So in der so genannten SOLANGE-II-Entscheidung des BVerfG (BVerfGE 73, 339); vgl. auch BVerfGE 102, 147 (Bananenmarktbeschluss).

³⁵ Art. 6 II EUV a. F. und Art. 6 IV EUV.

³⁶ Art. 6 I EUV.

³⁷ Art. 51 I 1 GRCh.

³⁸ Vgl. Mayer (2009: 90).

gemeinen Grundsätze des Unionsrechts, in die der Gerichtshof seinen gemeineuropäischen Grundrechtsstandard gegossen hat, als ungeschriebenes Unionsrecht weiterhin neben der Charta anwendbar bleiben und auch diese Länder binden.

Daneben sieht der Vertrag von Lissabon vor, dass die EU Mitglied in der Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK) wird.³⁹ Hierdurch würden alle Organe und Einrichtungen der EU an die Einhaltung der EMRK gebunden. Die genauen Modalitäten des Beitritts sind indessen noch ungeklärt, ebenso die Frage wie die Union an den Kontrollmechanismen der EMRK beteiligt sein wird.⁴⁰ Für das Konkurrenzverhältnis zwischen Grundrechte-Charta und EMRK ist vorgesehen, dass beide nebeneinander gelten.⁴¹ Bei inhaltlicher Deckung der jeweiligen Grundrechte bestimmt Art. 52 III der Charta, dass sich ihre Bedeutung und Tragweite nach der EMRK richten, soweit das Unionsrecht kein höheres Schutzniveau bietet.

Sonstige Neuerungen

Der Vertrag von Lissabon bringt außerdem ein paar Neuigkeiten mit sich, die sich nicht ohne Weiteres in übergeordnete Kategorien einsortieren lassen, aber dennoch einer Erwähnung wert sind. Drei dieser Neuerungen sollen hier besonders hervorgehoben werden:

- (1) Der neue EU-Vertrag enthält erstmals in der Geschichte der Union eine ausdrückliche Regelung für den Austritt von Mitgliedstaaten. Nach Art. 50 EUV kann jetzt jeder Mitgliedstaat im Einklang mit seinen verfassungsrechtlichen Vorschriften beschließen, aus der Union auszutreten. Zwar gab es auch in der Vergangenheit schon gute Gründe dafür, ein solches Austrittsrecht als ungeschriebenen Bestandteil der Verträge anzunehmen beziehungsweise aus dem allgemeinen Völkerrecht abzuleiten.⁴² Mit dem neuen Artikel wird jedoch insbesondere einem Wunsch der neuen Mitgliedstaaten Rechnung getragen, die sich so kurz nach ihrer Unabhängigkeit nicht „schon wieder“ unwiderruflich ihrer Souveränität begeben wollten.
- (2) Mit dem Vertrag von Lissabon ist ebenfalls zum ersten Mal die Möglichkeit einer „Europäischen Bürgerinitiative“ geschaffen worden, die der Stärkung der direkten Demokratie in der Europäischen Union dienen soll. Zu ihrem Erfolg müssen eine Million Staatsangehörige einer „erheblichen“ Zahl von Mitgliedstaaten die Kommission auffordern, im Rahmen ihrer Befugnisse geeignete Vorschläge zu Themen zu unterbreiten, zu denen es nach Ansicht der Initiatoren und Unterzeichner eines Rechtsaktes der Union bedarf, um die Verträge umzusetzen.⁴³ Das genaue Verfahren ist noch festzulegen; es wird jedoch angepeilt, den Start erster Initiativen ab dem Frühjahr 2011 zu ermöglichen. Viele Nichtregierungsorganisationen haben diese Neuerung sehr begrüßt. Ihre praktische Relevanz muss sich freilich noch erweisen.
- (3) Schließlich ist das Vertragsänderungsverfahren vereinfacht worden, um kleinere Änderungen der Verträge in Zukunft ohne das komplette Verfahren von Regie-

³⁹ Art. 6 II EUV.

⁴⁰ So auch Schwarze (2009: 9).

⁴¹ Vgl. Schwarze (2009: 18).

⁴² Vgl. Oppermann (2005: 73).

⁴³ Art. 11 IV EUV.

rungskonferenzen und innerstaatlichen Ratifikationsprozeduren durchführen zu können. Neben speziellen Änderungsverfahren etwa für eine gemeinsame Verteidigung und die Begründung weiterer Rechte der Unionsbürger ist hier insbesondere das allgemeine vereinfachte Änderungsverfahren zu nennen, mit dem in Zukunft Anpassungen der Politiken und Maßnahmen der Union ermöglicht werden sollen.⁴⁴ Dieses Verfahren verlangt eine einstimmige Beschlussfassung im Europäischen Rat und – nach wie vor – die Zustimmung der Mitgliedstaaten, letztere allerdings nicht notwendig in Form der parlamentarischen oder plebiszitären Ratifikation. Der Praxistest für diese Neuerung steht ebenfalls noch aus.

Die „Leftovers“

Zu guter Letzt gibt es auch einige Dinge, die aus dem gescheiterten Verfassungsentwurf bewusst nicht übernommen wurden. Das betrifft insbesondere all jene – eher symbolischen – Elemente, die eventuell den Eindruck erwecken könnten, die Europäische Union verstehe sich bereits als Bundesstaat oder wolle auf jeden Fall einer werden. Diesen Eindruck hat man politisch in erster Linie dafür verantwortlich gemacht, dass die Bevölkerung in Frankreich und den Niederlanden – stellvertretend für die meisten anderen Völker Europas – den Verfassungsentwurf nicht passieren lassen wollte.

So hat man den Begriff der „Verfassung“ komplett getilgt und auch Vorschriften über typisch staatliche Symbole wie Flagge oder Hymne wieder entfernt (was nichts daran ändert, dass die Europäische Union sowohl eine Flagge als auch eine Hymne hat, die aber eben nicht primärrechtlich verankert sind). Auch die ursprünglich zur Bezeichnung der Unionsrechtsakte gedachte – und in der Sache völlig zutreffende – Terminologie, in Zukunft von „Europäischen Gesetzen“ und „Europäischen Rahmengesetzen“ zu sprechen, wurde nicht übernommen. Diese Hasenfüßigkeit hat immerhin insofern den gewünschten Erfolg erbracht, als der Vertrag von Lissabon nicht gescheitert ist. Allerdings hat man in den meisten Mitgliedstaaten auch gar nicht mehr gewagt, ihn dem Volk zur Abstimmung vorzulegen.

Zusammenfassung und Ausblick

Der Vertrag von Lissabon ist nicht der „große Wurf“ hin zu einem geeinten Europa. Wer wie die Europäische Föderalistenbewegung immer noch von den Vereinigten Staaten von Europa träumt, kann von diesem Werk, das das typische Ergebnis eines politisch-taktischen Kompromisses ist, nicht begeistert sein. Allerdings hatten die Urheber dieses Vertrages nach dem Scheitern der hochfliegenden Verfassungspläne auch gar keine derartigen Ambitionen mehr. Es ging vielmehr darum, die Fehler von Nizza zu reparieren und der Europäischen Union eine institutionelle und verfahrenstechnische Struktur zu geben, die es ihr ermöglichen würde, auch im Angesicht kleiner zusätzlicher Erweiterungen mit 27 und mehr Mitgliedstaaten handlungsfähig zu bleiben. Dieses Ziel hat der Vertrag auf jeden Fall erreicht. Er stellt eine deutliche Verbesserung gegenüber der Rechtslage nach Nizza dar, was die zu Beginn zitierte Äußerung des großen Europäers Giscard d'Estaing treffend zum Ausdruck bringt.

⁴⁴ Vgl. Art. 48 VI, VII EUV.

Wir werden aber auch auf absehbare Zeit mit ihm leben müssen. Denn nach den permanenten Vertragsrevisionen der letzten beiden Jahrzehnte ist in Bevölkerung und Politik gleichermaßen eine gewisse Müdigkeit eingetreten. Man will – um es platt zu sagen – von grundlegenden Änderungen und Vertragsreformen schlicht und einfach nichts mehr hören. Deswegen scheint die Prognose nicht gewagt, dass Lissabon für lange Zeit – wenigstens für die nächsten zehn Jahre – die letzte große Reform dieser Art gewesen ist. Die Europäische Union des nächsten Jahrzehnts wird sich darauf konzentrieren müssen, für die Alltagsprobleme der Bürgerinnen und Bürger Lösungen anzubieten und die europäische Einigung mit der Einbeziehung der letzten noch außenstehenden Staaten auf dem Balkan und anderswo zu vollenden. Das ist eine hinreichende Aufgabe selbst für einen europäischen Herkules.

Der Vertrag von Lissabon ist vor diesem Hintergrund nicht nur besser als sein Ruf. Vielmehr kann man über ihn sagen, dass eine mangelnde Bewältigung der anstehenden Probleme jedenfalls nicht mehr mit seinen Mängeln und der defizitären institutionellen Struktur der Union entschuldigt werden kann. Das ist in den heutigen Zeiten vielleicht sogar das größte denkbare Kompliment.

Literatur

- BEHRENS, Peter (2008). „Der Wettbewerb im Vertrag von Lissabon“, *Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 2008, 193–194.
- EVERLING, Ulrich (2009). „Rechtsschutz in der Europäischen Union nach dem Vertrag von Lissabon“, in: Jürgen SCHWARZE und Armin HATJE (Hrsg.). *Der Reformvertrag von Lissabon*. EuR Beiheft 1/2009, 71–86.
- HOFMANN, Andreas und Wolfgang WESSELS (2008). „Der Vertrag von Lissabon – eine tragfähige und abschließende Antwort auf konstitutionelle Grundfragen?“. http://iep-berlin.net/fileadmin/website/09_Publikationen/integration_2008/Wessels_Hofmann.pdf (14.09.2010).
- MAYER, Franz (2009). „Der Vertrag von Lissabon und die Grundrechte“, in: Jürgen SCHWARZE und Armin HATJE (Hrsg.). *Der Reformvertrag von Lissabon*. EuR Beiheft 1/2009, 87–102.
- MAYER, Franz (2010). „Der Vertrag von Lissabon im Überblick“, *Juristische Schulung* 2010, 189–195.
- MÜLLER, Emilia (2010). „Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 7–11.
- OPPERMANN, Thomas (³2005). *Europarecht*. München.
- SAUER, Heiko (2010). „Organstruktur und Willensbildung nach dem Lissaboner Vertrag“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 25–35.
- SCHOO, Johann (2009). „Das neue institutionelle Gefüge der EU“, in: Jürgen SCHWARZE und Armin HATJE (Hrsg.). *Der Reformvertrag von Lissabon*. EuR Beiheft 1/2009, 51–69.
- SCHWARZE, Jürgen (2009). „Der Reformvertrag von Lissabon – Wesentliche Elemente des Reformvertrags“, in: Jürgen SCHWARZE und Armin HATJE (Hrsg.). *Der Reformvertrag von Lissabon*. EuR Beiheft 1/2009, 9–27.
- SEIDEL, Martin (2010). „Stärkung der parlamentarischen Komponente in der EU und in den Nationalstaaten“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 87–102.
- TERHECHTE, Jörg Philipp (2010). „Der Vertrag von Lissabon: Grundlegende Verfassungsurkunde der europäischen Rechtsgemeinschaft oder technischer Änderungsvertrag?“, *Europarecht* 2008, 143–188.

THIELE, Alexander (2010). „Das Rechtsschutzsystem nach dem Vertrag von Lissabon – (K)ein Schritt nach vorn?“, *Europarecht* 2010, 3030–3051.

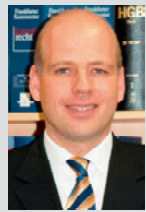
Weiterführende Literatur

GÄRDITZ, Klaus Ferdinand (2010). „Bundesverfassungsgericht und Europäischer Gerichtshof – wer ist die oberste Instanz?“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 73–86.

HRBEK, Rudolf (2010). „Die Zukunft der EU“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 135–148.

STREINZ, Rudolf (2010a). *Der Vertrag von Lissabon zur Reform der EU: Einführung mit Synopse*. München.

STREINZ, Rudolf (2010b). „Das Lissabon-Urteil des Bundesverfassungsgerichts und seine nationalen und europäischen Konsequenzen“, in: Bernd RILL (Hrsg.). *Von Nizza nach Lissabon – neuer Aufschwung für die EU*. München, 37–51.



Prof. Dr. Christian Kersting, LL.M. (Yale)

Christian Kersting studierte von 1992 bis 1997 Rechtswissenschaften in Bonn und Lausanne sowie von 1992 bis 1998 Wirtschaftswissenschaften (Teilzeitstudium) an der FernUniversität Hagen. 1997 legte er das Erste, 2001 das Zweite Juristische Staatsexamen ab. Im Jahr 2000 erfolgte die Promotion an der Universität Bonn. Von 2001 bis 2002 studierte er an der Yale Law School (LL.M.). Von 2002 bis 2007 arbeitete er als Wissenschaftlicher Referent am Max-Planck-Institut für Geistiges Eigentum, Wettbewerbs- und Steuerrecht in München. 2006 habilitierte er sich an der Juristischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. Im Sommersemester 2007 war er Vertreter des Lehrstuhls für Deutsches Recht an der Universität Lausanne. Er erhielt parallel Rufe an die Universitäten Düsseldorf, Kiel, Mannheim und an die European Business School.

Seit September 2007 ist Christian Kersting Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht sowie deutsches und internationales Unternehmens-, Wirtschafts- und Kartellrecht an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Darüber hinaus lehrt er an der Wirtschaftsuniversität Wien im Studiengang Postgraduate International Tax Law.

CHRISTIAN KERSTING

Wettbewerb der Rechtskulturen: Der Kampf um das beste Recht¹

Recht als Produkt: Wettbewerb um das anwendbare Recht

Im internationalen Geschäft ist englisches Recht das Recht der Wahl, englische Gerichte sind der Gerichtsstand der Wahl und London der bevorzugte Schiedsort – so die *Law Society of England and Wales* in einer Broschüre, die sich unter anderen an international operierende Gesellschaften richtet.² Deutsche Berufsverbände von Juristen³ kontern mit der Broschüre *Law – Made in Germany*, in der das deutsche Recht als global, effektiv und kostengünstig beschrieben und als „ein Garant für Erfolg“ bezeichnet wird.⁴

Offensichtlich werben die Akteure bei den Wirtschaftsteilnehmern für ihre jeweilige Rechtsordnung. Die verschiedenen Rechtssysteme treten in Wettbewerb miteinander, wer das beste Recht zu bieten habe. Vor diesem Hintergrund ist das beste Recht nicht der Preis, der dem Sieger im sportlichen Wettkampf winkt, sondern ein Mittel im wirtschaftlichen Wettbewerb: Das beste Recht ist nicht Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck der Wirtschaftsförderung.

Je häufiger nämlich das eigene Recht in möglichst vielen internationalen Wirtschaftsverträgen vereinbart wird, je häufiger die eigene Gerichtsbarkeit zur Streitentscheidung berufen wird und je häufiger Schiedsverfahren im eigenen Land stattfinden, desto besser ist dies für die heimische Wirtschaft und die heimischen Berater. Diese ökonomischen Effekte lassen sich naturgemäß nur schwer quantifizieren; ihre Existenz und Bedeutung werden jedoch nicht ernsthaft bestritten.⁵

Vor diesem Hintergrund erstaunt es nicht mehr, dass die Wirtschaftsteilnehmer nicht als Rechtsunterworfenen angesprochen, sondern als Kunden umworben werden. Recht ist zu einem Produkt geworden, welches die Wirtschaftsteilnehmer nachfragen und die Staaten im Wettbewerb miteinander anbieten.⁶

¹ Der Beitrag beruht auf einem Vortrag, den der Verfasser am 27. Oktober 2009 vor der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Vereinigung Düsseldorf anlässlich ihres 60-jährigen Bestehens gehalten hat.

² Vgl. http://www.lawsociety.org.uk/documents/downloads/jurisdiction_of_choice_brochure.pdf (01.09.2010).

³ Bundesnotarkammer (BNotK), Bundesrechtsanwaltskammer (BRAK), Deutscher Anwaltsverein (DAV), Deutscher Notarverein (DNotV), Deutscher Richterbund (DRB).

⁴ Vgl. http://www.lawmadeingermany.de/Law-Made_in_Germany.pdf (01.09.2010). Siehe auch die Webseite des Bündnisses für deutsches Recht unter <http://www.lawmadeingermany.de/> (01.09.2010) sowie der *Fondation pour le droit continental* unter <http://www.fondation-droitcontinental.org/1.aspx> (01.09.2010).

⁵ Vgl. Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (643).

⁶ Ausführlich zum Recht als Produkt Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 ff.; zum Wettbewerb der Rechtsordnungen siehe unter anderen auch Kieninger, *Wettbewerb der Privatrechtsordnungen im europäischen Binnenmarkt* (2002). Auch seitens des öffentlichen Rechts ist die Thematik in den Blick genommen worden, vgl. nur Michael, *Deutsches Verwaltungsblatt* 2009, 1062 ff. Ausführlich zum Steuer(rechts)wettbewerb in Europa Schön, *Archiv für schweizerisches Abgaberecht* 2002/2003, 337 ff.; Schön, „Der „Wettbewerb“ der europäischen Steuerordnungen als Rechtsproblem“, in: Pelka (Hrsg.), *Europa- und verfassungsrechtliche*

Das Entstehen eines Rechtsmarktes

Nachfolgend soll zunächst die Frage beantwortet werden, wie es zum Entstehen eines Rechtsmarktes kommt. Wie gelangen die Rechtsunterworfenen, für die sich die Rechtsregeln üblicherweise als nicht veränderliche Rahmenbedingungen des Wirtschaftslebens darstellen, in die Position eines Nachfragers des Produktes Recht?

Möglichkeiten der Rechtswahl

Dies geschieht durch Wahlmöglichkeiten, die ihnen von der Rechtsordnung selbst eingeräumt werden.

So haben im Vertragsrecht die Parteien die Möglichkeit, das anwendbare Recht weitgehend frei zu wählen (vgl. Art. 3 Abs. 1 S. 1 Rom I VO⁷). Zwar setzt die Effektivität einer solchen Rechtswahl voraus, dass sie von den zur Entscheidung berufenen Gerichten auch anerkannt wird. Doch ist dies in den seltensten Fällen problematisch. Zum einen ist die Regel freier Rechtswahl im Vertragsrecht international weit verbreitet. Insbesondere gilt sie als sekundäres Gemeinschaftsrecht in der gesamten EU und auch die internationalen Schiedsorganisationen binden ihre Schiedsgerichte an die Vereinbarungen der Parteien zum anwendbaren Recht (vgl. Art. 17 Abs. 1 ICC-SchiedsO⁸). Zum anderen haben die Parteien – soweit sie nicht ohnehin eine Schiedsklausel vereinbart und ihren Disput damit der staatlichen Gerichtsbarkeit zunächst entzogen haben – überdies die Möglichkeit, Vereinbarungen über den Gerichtsstand zu treffen, die ebenfalls weithin anerkannt werden. Sie können daher einen Gerichtsstand wählen, in dem ihre Rechtswahlvereinbarung respektiert werden wird.

Im Gesellschaftsrecht sieht es nicht anders aus. Nach der Gründungstheorie bestimmt sich das auf eine Gesellschaft anwendbare Recht nach dem Ort ihrer Gründung. Eine in Frankreich gegründete Gesellschaft unterliegt daher französischem Recht und zwar auch dann, wenn sie ausschließlich in Deutschland tätig ist und auch von Deutschland aus geführt wird. Ein deutscher Gesellschaftsgründer, der in Deutschland tätig werden möchte, ist also nicht auf das Angebot an deutschen Gesellschaftsformen beschränkt, sondern kann für seine Geschäftstätigkeit auch Gesellschaften fremden Rechts wählen. Zwar setzt auch dies voraus, dass seine Rechtswahl in seinem jeweiligen Tätigkeitsland auch anerkannt wird. Doch ist die Gründungstheorie weltweit im Vordringen begriffen und jedenfalls in der EU durch entsprechende Urteile des EuGH – genannt seien hier nur *Centros*, *Überseering* und *Inspire Art*⁹ – fest etabliert.

Grenzen der Unternehmensbesteuerung, Deutsche Steuerjuristische Gesellschaft Band 23, 2000, 191 ff. Die Sichtweise eines Systemwettbewerbs ist offenbar auch so populär geworden, dass ihr selbst in großen Tageszeitungen nicht unerheblicher Raum eingeräumt wird, vgl. etwa Höffe, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 18.05.2009, S. 7; Eidenmüller, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 26.03.2009, S. 8; kritisch Teichmann, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 08.04.2009, S. 9; Jahn, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 08.04.2009, S. 21.

⁷ Verordnung (EG) Nr. 593/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 über das auf vertragliche Schuldverhältnisse anzuwendende Recht (Rom I).

⁸ Vgl. http://www.iccwbo.org/uploadedFiles/Court/Arbitration/other/rules_arb_german.pdf (01.09.2010).

⁹ EuGH, 09.03.1999, Rs. C-212/97 (*Centros Ltd./Erhvervsog Selskabsstyrelsen*), Slg. 1999, I – 1459 = *Neue Juristische Wochenschrift* (1999: 2027 ff.); EuGH, 05.12.2002, Rs C-208/00 (*Überseering BV/Nordic Construction Company Baumanagement GmbH (NCC)*), Slg. 2002, I-9919 = *Neue Juristische Wochenschrift* (2002: 3614 ff.); EuGH, 30.09.2003, Rs. C-167/01 (*Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Amsterdam/Inspire Art Ltd*), Slg. 2003, I-10155 = *Neue Juristische Wochenschrift* (2003: 3331 ff.).

Schwindender Einfluss der Staaten auf die Möglichkeiten der Rechtswahl

Der Rechtsmarkt, auf dem Recht als Produkt angeboten wird, ist also dadurch entstanden, dass den Rechtsunterworfenen zumindest in Sachverhalten mit Auslandsberührung Wahlmöglichkeiten eingeräumt werden.

Von großer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang, dass die Staaten, die als Anbieter von Recht auftreten, ihren Einfluss auf diese Wahlmöglichkeiten weitgehend verloren haben. Es lässt sich daher nicht einwenden, dass das Bestehen des Rechtsmarkts davon abhängig ist, dass die Staaten als Marktteilnehmer weiterhin die Möglichkeit der Rechtswahl gewähren und eine getroffene Rechtswahl anerkennen. Sie haben diese Möglichkeit nämlich aus der Hand gegeben.

So ist im Vertragsrecht in der EU die Rechtswahlmöglichkeit seit Dezember 2009 durch die Rom I-Verordnung¹⁰ sekundärrechtlich vorgegeben. Die einzelnen Staaten können hiervon nicht mehr im Alleingang abweichen. Gleiches gilt im Gesellschaftsrecht, wo der EuGH andere Anknüpfungen als die Gründungstheorie für unvereinbar mit der Niederlassungsfreiheit gehalten hat.¹¹ Einzelne Mitgliedstaaten können daher nicht mehr der Sitztheorie folgen und Gesellschaften, die ihren Sitz in ihrem Territorium haben, zwingend ihrem nationalen Recht unterwerfen.

Auch auf internationaler Ebene existieren Abkommen, welche die Staaten binden. Erwähnt seien hier nur die *New York Convention von 1958*¹², welche die Anerkennung und Vollstreckung von Schiedssprüchen regelt, sowie das – bislang noch nicht in Kraft getretene – *Haager Übereinkommen über Gerichtsstandsvereinbarungen von 2005*, welches einheitliche Wirksamkeitsvoraussetzungen für internationale Gerichtsstandsvereinbarungen vorsieht und die Anerkennung und Vollstreckung der anschließenden Urteile regelt.¹³

Ergebnis: Wettbewerb

Der eingangs genannte Befund, dass Staaten ihr Recht wie ein Produkt, eine Ware, den Wirtschaftsteilnehmern anbieten und diese damit als Kunden behandeln, erklärt sich folglich aus der Kombination zweier Faktoren. Dies sind die den Rechtsunterworfenen eingeräumte Möglichkeit, das anwendbare Recht zu wählen, einerseits und die nur eingeschränkte Möglichkeit der Staaten, auf die Rechtswahl Einfluss zu nehmen oder sie zu beschränken, andererseits.

Auswirkungen des Wettbewerbs

Welche Auswirkungen hat dieser Wettbewerb? Wo findet er statt? Wer ist der Sieger? Diesen Fragen soll nun anhand der bereits zuvor angesprochenen Rechtsgebiete nachgegangen und die Situation im Gesellschaftsrecht und im Vertragsrecht beleuchtet werden.¹⁴

¹⁰ Siehe Fußnote 7.

¹¹ Siehe Fußnote 9.

¹² Der deutsche Text kann abgerufen werden unter <http://www.dis-arb.de/materialien/konvention58.html> (01.09.2010).

¹³ Zu dem Abkommen siehe http://www.bmj.bund.de/enid/Internationales_Privat_und_Zivilverfahrensrecht/Haager_Uebereinkommen_ueber_Gerichtsstandsvereinbar_1hi.html (01.09.2010), <http://www.hcch.net> (01.09.2010) sowie Eichel, *Recht der internationalen Wirtschaft* 2009, 289 ff.

¹⁴ Vgl. zum Insolvenzrecht Eidenmüller, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* 2006, 467 ff.; und zum Steuerrecht Schön, „Der „Wettbewerb“ der europäischen Steuerordnungen als Rechtsproblem“,

Die Situation im Gesellschaftsrecht

Ausgangssituation

Die Situation im Gesellschaftsrecht¹⁵ war zunächst dadurch geprägt, dass viele Mitgliedstaaten der EU der sogenannten Sitztheorie folgten. Dies machte es für einheimische Gründer unmöglich, eine fremde Gesellschaftsform zu wählen und diese zu Hause zu verwenden. Sobald im Zuge mehrerer Entscheidungen des EuGH ein Übergehen auf die bereits erwähnte Gründungstheorie erforderlich wurde,¹⁶ setzte ein deutlicher Ansturm auf englische Gesellschaftsformen ein. Die englische Limited wurde so beliebt, dass auch der „Friseur um die Ecke“ als Limited firmierte. Verschiedene Dienstleister boten und bieten den Gründungswilligen hierbei ihre Hilfe an.¹⁷ Attraktiv war die Limited vor allem deswegen, weil zu ihrer Gründung kein gesetzliches Mindestkapital aufgebracht werden muss. Während für die deutsche GmbH 25.000 € Mindestkapital erforderlich sind, begnügt sich das britische Recht mit 1 £ für die Limited. Für größere Firmen lässt sich die Limited überdies als Vehikel zur Vermeidung oder Verminderung der deutschen Mitbestimmung verwenden.¹⁸

Reaktionen

Andere Staaten reagierten hierauf.¹⁹ Frankreich führte sehr schnell eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung, eine Form der S.A.R.L., ein, deren Mindestkapital auch nur noch einen Euro beträgt.²⁰ Deutschland zog mit der Unternehmersgesellschaft (haftungsbeschränkt) nach, deren Mindestkapital ebenfalls nur einen Euro beträgt, die aber solange bestimmten Thesaurierungsanforderungen unterliegt, bis durch eine Kapitalerhöhung ein Stammkapital von mindestens 25.000 € erreicht ist und sie in eine GmbH umfirmieren kann. Die Einführung der UG (haftungsbeschränkt) diene wohl in erster Linie dem Zweck, die Flucht aus dem eigenen Gesellschaftsrecht zu verhindern. Dies erscheint nicht nur zum Schutz der Gründer vor sich selbst, die häufig nur das fehlende Mindestkapitalerfordernis im Blick hatten und Folgekosten wie die Bilanzierung nach UK-GAAP und den zwingenden englischen Gerichtsstand dramatisch unterschätzten, geboten. Darüber hinaus ist es auch nur angemessen, dass – abgesehen von dem aus-

in: Pelka (Hrsg.), *Europa- und verfassungsrechtliche Grenzen der Unternehmensbesteuerung*, Deutsche Steuerjuristische Gesellschaft Band 23, 2000, 191 ff.

¹⁵ Zum Systemwettbewerb im Gesellschaftsrecht siehe nur Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641, 644 f.; Eidenmüller, *ZIP* 2002, 2233 (2235 ff.); Eidenmüller, *ZGR* 2007, 168 ff.; Kersting, *Brooklyn Journal of International Law*, 28 2002, 1 ff.; Kübler, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* (Beiheft 74), 2008, 90 ff.; Merkt, „Das Europäische Gesellschaftsrecht und die Idee des „Wettbewerbs“ der Gesetzgeber“, *Rabels Zeitschrift für ausländisches und internationales Privatrecht* 1995, 545 ff.; Schön, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 1996, 221 ff.; Zimmer, in: *Festschrift für Karsten Schmidt* 2009, 1789 ff. Zur US-amerikanischen Diskussion vgl. die Nachweise in Fußnote 27.

¹⁶ Siehe oben Fußnote 9.

¹⁷ Vgl. nur <http://www.go-limited.de/> (15.09.2010) oder <http://www.limited24.de/> (15.09.2010); dieser Trend eines Anstiegs der Anzahl „deutscher“ Limiteds hat sich inzwischen aber offenbar wieder umgekehrt, vgl. „Back to square one – der kontinuierliche Niedergang der Limited“ von Wilhelm Niemeier in *Status:Recht* 07-08 (2009: 165); siehe auch Herrler und Schneider, *Deutsches Steuerrecht* 2009, 2433 ff., die den Weg von der Limited zurück zur GmbH beschreiben.

¹⁸ Vgl. zur Beliebtheit der Limited nur Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (644); vgl. auch Zimmer, in: *Festschrift für Karsten Schmidt* 2009, 1789 (1790 ff.). Zur Frage der Mitbestimmung siehe Kersting und Schindler, *Das Recht der Wirtschaft* 2003, 621 (623 f.).

¹⁹ Vgl. Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (644 f.).

²⁰ Siehe hierzu Becker, *GmbH-Rundschau* 2003, 1120 f.; Meyer und Ludwig, *GmbH-Rundschau* 2005, 346 ff.

ländischen Gründungsort – rein deutsche Sachverhalte auch vom deutschen Gesetzgeber geregelt werden. Angesichts einer ganz erheblichen Zahl von Gründungen einer UG (haftungsbeschränkt) ist dieser Vorgehensweise auch durchaus Erfolg beschieden,²¹ der wohl teilweise auch darauf zurückzuführen ist, dass die Limited für viele deutsche Gründer schlicht ungeeignet, eben nicht das „beste Recht“ war.²² Inwiefern die UG (haftungsbeschränkt) eine geeignete, seriöse Gesellschaftsform ist, muss sich allerdings auch erst noch erweisen.²³

Der Wettbewerb mit dem liberalen englischen Gesellschaftsrecht wurde aber nicht nur *defensiv* aufgenommen. Dänemark gestaltete sein Gesellschaftsrecht kürzlich mit der ausdrücklichen Zielsetzung um, im internationalen Vergleich attraktiver zu werden, und öffnete sein Gesellschaftsrecht beispielsweise auch für die Verwendung der englischen Sprache.²⁴ Hier geht es deutlich nicht mehr nur um das Halten der eigenen Gründer, sondern gerade auch darum, ausländische Gründer, ausländische Inkorporationen anzuziehen.

Bewertung

Wie ist dieser Befund nun zu bewerten? Einerseits führt Wettbewerb zu Innovation. Das deutsche Gesellschaftsrecht ist um eine Gesellschaftsform reicher geworden. Andererseits ist festzustellen, dass der Wettbewerb eindimensional in Richtung Deregulierung verläuft. Die Staaten, die um Gründer als Abnehmer für ihr Gesellschaftsrecht konkurrieren, haben über den Preis für die Gründung konkurriert, wie die Absenkung der Mindestkapitalanforderungen in einigen Ländern auf das Niveau von Großbritannien augenfällig zeigt.

Ob damit über den Wettbewerb das „beste Recht“ gefunden wurde, ist allerdings offen. Es ist hier nicht der Ort, in die Diskussion um die Sinnhaftigkeit eines Mindestkapitals einzusteigen.²⁵ Es genügt festzuhalten, dass das beste Recht insofern nicht über den Wettbewerbsprozess ermittelt werden kann, weil dieser Prozess naturgemäß nur die Interessen der Gründer als „Konsumenten“ berücksichtigt, um deren Entscheidung die Staaten schließlich konkurrieren, während die Interessen des Rechtsverkehrs ausgeblendet werden. Auf das Mindestkapital wurde verzichtet, weil die Gründer mit den Füßen abgestimmt und den Weg nach England eingeschlagen haben. Die Inter-

²¹ Vgl. zu den Zahlen Niemeier, *Status:Recht* 2009, 165.

²² Vgl. Niemeier, *Status:Recht* 2009, 165; Teichmann, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 08.04.2009; Zimmer, in: *Festschrift für Karsten Schmidt* 2009, 1789 (1793). Siehe hierzu auch die Empfehlungen von Herrler und Schneider, *Deutsches Steuerrecht* 2009, 2433 ff., die den Weg von der Limited zurück zur GmbH beschreiben.

²³ Aufgrund empirischer Daten mit guten Gründen zweifelnd: Niemeier, *Status:Recht* 2009, 165.

²⁴ Hierzu Werlauff, *European Company Law* 2009, 160 ff.

²⁵ Gegen ein Mindestkapital etwa Enriques und Macey, 86 *Cornell Law Review* 2001, 1165 ff.; für die Abschaffung der Mindestkapitalvorschriften der Kapitalrichtlinie insbesondere der Bericht der Rickford-Kommission, vgl. Rickford, *European Business Law Review* 2004, 919 (971 ff.); dagegen insbesondere die Mitglieder des Arbeitskreises „Kapital in Europa“, vgl. Lutter, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* – Sonderheft 17 (2006: 1 ff.). Siehe hierzu weiter etwa: Eidenmüller und Schön (Hrsg.), *Law and Economics of Creditor Protection* (2008); Eidenmüller und Engert, *GmbH-Rundschau* 2005, 433 ff.; Eidenmüller und Engert, *Die Aktiengesellschaft* (2005: 97 ff.); Grunewald und Noack, *GmbH-Rundschau* 2005, 189 ff.; Schall, *Kapitalgesellschaftsrechtlicher Gläubigerschutz* 2009, 37 ff.; Schön, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 166 (2002), 1 ff.; Schön, *Der Konzern* (2004: 162 ff.).

essen Dritter, insbesondere die Interessen von Gesellschaftsgläubigern, wurden nicht berücksichtigt.²⁶

Verdeutlichen lässt sich dieser Gedanke, dass das beste Recht nicht über den Wettbewerbsprozess ermittelt werden kann, auch an der Frage der Mitbestimmung. Unabhängig davon, wie man zur Mitbestimmung steht, lässt sich doch sagen, dass eine wettbewerbsbedingte Erosion der Mitbestimmung kein Zeichen für die Überlegenheit von Rechtsordnungen ist, welche die Mitbestimmung nicht kennen. Weil die Interessen der Arbeitnehmer anders als die Interessen der Anteilseigner nicht durch eine Entscheidung über das anwendbare Recht in den Wettbewerbsprozess einfließen, lässt sich eben nur sagen, dass Rechtsordnungen ohne Mitbestimmung für die Anteilseigner besser sind. Eine Aussage, ob Rechtsordnungen ohne Mitbestimmung insgesamt, das heißt auch unter Berücksichtigung der Interessen der Arbeitnehmer und der Allgemeinheit, besser sind, lässt sich nicht treffen.

Diese Überlegungen berühren die Diskussion um den so genannten Delaware-Effekt. Auf den Punkt gebracht wird die Frage diskutiert, ob die Rechtswahlfreiheit im Gesellschaftsrecht zu einem *race to the top* oder zu einem *race to the bottom* führt.²⁷ Diese Frage kann hier nicht eingehend beantwortet werden. Folgt man allein dem *shareholder value* Ansatz und betrachtet ausschließlich die Interessen der Aktionäre, so ist es nicht ausgeschlossen, dass Wettbewerb tatsächlich die besten Regeln hervorbringt.²⁸ Dann ist es nämlich unerheblich, dass Interessen weiterer Gruppen ausgeblendet werden. Wenn man einen *stakeholder* Ansatz verfolgt und – wie es der deutschen Rechtskultur entspricht – auch die Interessen anderer Gruppen wie zum Beispiel der Gläubiger und Arbeitnehmer einbezieht, so führt Wettbewerb, wie bereits erläutert, nicht zwangsläufig zum „besten Recht“.

Es ist aber nicht gesagt, dass notwendig ein *race to the bottom* einsetzt und die schlechtesten Regeln Geltung erlangen. Schon der Blick in die USA zeigt, dass der Delaware-Effekt dort keinesfalls zu katastrophalen Ergebnissen geführt hat. Auch hat sich in Europa gezeigt, dass Staaten nicht bedenkenlos attraktive Regeln anderer Staaten kopieren. So hat Deutschland zwar eine Kapitalgesellschaftsform geschaffen, bei der das Mindestkapital nur einen Euro beträgt, gleichzeitig aber eine Ansparlösung vorgesehen, die an dem Grundgedanken eines signifikanten Mindestkapitals festhält.

Positiv ist jedenfalls, dass der Wettbewerb der Rechtskulturen den Anlass bietet, eingefahrene Modelle zu hinterfragen und verkrustete Strukturen aufzubrechen: So hat

²⁶ Siehe hierzu auch Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (649).

²⁷ Siehe hierzu die US-amerikanische Diskussion, dargestellt bei Kersting, *Brooklyn Journal of International Law* 2002, 1 (11 ff.) mit weiteren Nachweisen; vgl. unter anderen Bar-Gill, Barzuza und Bebchuk, „The Market for Corporate Law“, *Harvard Olin Discussion Paper* NO. 377 (2002); Bebchuk, *Harvard Law Review* (1992: 1435 ff.); Bebchuk und Hamdani, „Vigorous Race or Leisurely Walk: Reconsidering the Debate on State Competition Over Corporate Charters“, *Harvard Olin Discussion Paper* No. 376 (2002); Romano, 1 *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law* 1998, 364 (367); Romano, 8 *Cardozo L. Rev.* 1987, (709).

²⁸ Aber selbst dieser Umstand war in der amerikanischen Diskussion bereits sehr umstritten: vgl. nur Cary, *Yale Law Journal* 1974, 663 ff. und Winter, *Journal of Legal Studies* 1977, 251 ff.; weitere Beiträge zu diesem Streitpunkt zitiert bei Kersting, *Brooklyn Journal of International Law* 2002, 1 (11) Fußnote 64. Die Ansicht, welche positive Effekte für die Aktionäre vorhersagt, wird aber offenbar durch empirische Studien gestützt und scheint sich durchgesetzt zu haben, vgl. die Nachweise bei Kersting, *Brooklyn Journal of International Law* 2002, 1 (11) Fußnote 66.

der Arbeitskreis Mitbestimmung kürzlich einen Vorschlag zur Reform des deutschen Mitbestimmungsrechts unterbreitet. Das Verhandlungsmodell, mit dem bei der europäischen Aktiengesellschaft die Form der Mitbestimmung zwischen Arbeitnehmern und Gesellschaft ausgehandelt wird, soll auf alle deutschen Gesellschaftsformen erstreckt werden.²⁹ Dieser sehr bedenkenswerte Vorschlag ist in mehrfacher Hinsicht dem Wettbewerb zu verdanken. Zu nennen ist hier nicht nur die durch die Rechtswahlfreiheit im europäischen Gesellschaftsrecht eröffnete Möglichkeit, die Mitbestimmung durch Wahl einer ausländischen Rechtsform zu vermeiden oder die Bedeutung einer bestehenden Mitbestimmung durch Einschaltung einer ausländischen Konzernholding zu vermindern.³⁰ Auch das Verhandlungsmodell in der europäischen Aktiengesellschaft ist selbst dem Wettbewerb geschuldet, es ist seinerseits ein Kompromiss, der – ausgehandelt zwischen Gegnern und Befürwortern der Mitbestimmung – erst die Schaffung der europäischen Aktiengesellschaft, als supranationale Rechtsform ermöglicht hat.³¹

Im Ergebnis zeitigt der Wettbewerb der Rechtskulturen im Gesellschaftsrecht viele positive Effekte. Er fördert die Innovation, die Entwicklung von für Gründer geeigneten Regeln sowie die kritische Reflexion des eigenen Rechts. Auf der anderen Seite werden die Interessen anderer Betroffener als der Gründer ausgeblendet, so dass ein einseitiger Druck in Richtung Deregulierung entsteht. Hierin ist durchaus eine Gefahr zu erblicken. Gerade die Finanzkrise hat gezeigt, dass auf Regulierung nicht zu weitgehend verzichtet werden darf.

Die Situation im Vertragsrecht

Im Vertragsrecht wird der Wettbewerb mit durchaus harten Bandagen ausgetragen. Die eingangs erwähnte Broschüre der *Law Society of England and Wales* preist das englische *Common Law* als besonders rechtssicher, flexibel, vorhersehbar und den kontinentaleuropäischen Rechten überlegen.³² In Ranglisten verschiedener Organisationen, welche Rechtsordnungen im Hinblick auf bestimmte Funktionen bewerten, nimmt das deutsche Recht häufig einen hinteren Platz ein.³³ Allgemein ist die Wahrnehmung von nicht dem *Common Law* zuzurechnenden Rechtsordnungen weitgehend negativ. Große Aufmerksamkeit erfahren haben Studien von La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer und Vishny. In diesen kommen die genannten Autoren aufgrund von rechtsvergleichenden Betrachtungen zu dem Ergebnis, dass das *Common Law* den anderen Rechtsfamilien unter anderem im Hinblick auf den Schutz von Investoren überlegen sei.³⁴

²⁹ Vgl. Arbeitskreis Mitbestimmung, ZIP 2009, 885 ff. Hierzu Hellwig und Behme, ZIP 2009, 1791 ff.; Hommelhoff, ZIP 2009, 1785 ff.; Kraushaar, ZIP 2009, 1789 ff.; Teichmann, ZIP 2009, 1787 ff.

³⁰ Hierzu etwa Kersting und Schindler, *Das Recht der Wirtschaft* 2003, 621 (623 f.).

³¹ Hierzu im Abschnitt „Wettbewerb bei der Entwicklung supranationaler Rechtsformen“. Vgl. Eidenmüller, Engert und Hornuf, *European Business Organization Law Review* 2009 1, (14 ff., 28 ff.) sehen in der unternehmerischen Mitbestimmung den – regressionsanalytisch bestimmten – Hauptaspekt der Popularität der SE.

³² Siehe Fußnote 2.

³³ Vgl. den „Doing Business Report“ der Weltbank unter <http://www.doingbusiness.org/economyrankings> (01.09.2010), den „World Competitiveness Index“ des Lausanner Institutes for Management and Development unter <http://www.imd.ch/research/publications/wcy/upload/scoreboard.pdf> (01.09.2010); siehe auch Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (643). Es gibt aber auch andere Ranglisten, in denen Deutschland deutlich besser abschneidet, siehe hierzu sogleich bei Fußnote 33.

³⁴ Vgl. La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer und Vishny, *Journal of Finance*, Bd. 52 1997, 1131 ff.; La Porta, Lopez-de-Silanes und Shleifer, *Journal of Political Economy*, Bd. 106 1998, 1113 ff.; La Porta, Lopez-de-Silanes, Shleifer und Vishny, *Journal of Law, Economics, and Organization*, Bd. 15 1999, 222 ff.

Dies ist alles nicht ohne Widerspruch geblieben. Der Düsseldorfer Kollege Triebel hat in einem offenen Brief an die deutsche Justizministerin auf unvollständige, unzutreffende und irreführende Darstellungen in der Broschüre der *Law Society* aufmerksam gemacht.³⁵ So schlecht ist das deutsche Recht – welches hier *pars pro toto* für das von der Broschüre als unterlegen dargestellte kontinentaleuropäische Recht stehen soll – also gar nicht. Umgekehrt ist das englische Recht auch gar nicht so gut wie behauptet.³⁶ In Reaktion auf den offenen Brief von Triebel haben deutsche Berufsverbände von Juristen³⁷ dann auch die Broschüre *Law – Made in Germany* herausgegeben, in der die Vorzüge des deutschen Rechtssystems geschildert werden. Zudem wurde ein Bündnis für deutsches Recht gegründet, welches den Wettbewerb aufnehmen soll.³⁸

Auch La Porta und seine Mitautoren haben Widerspruch erfahren. Der Wirtschaftswissenschaftler Voigt hat in einem neueren Beitrag untersucht, ob die Rechtswahl in internationalen Transaktionen überproportional häufig zugunsten des *Common Law* ausgeht. Wenn das *Common Law* anderen Rechtsordnungen tatsächlich überlegen ist, so wäre eine entsprechende Rechtswahl von nutzenmaximierenden Parteien zu erwarten. Er kommt jedoch zu dem Ergebnis, dass das Schweizer Recht am attraktivsten zu sein scheint. Erst dann folgen das englische, französische und zuletzt das von den genannten Autoren als am besten angesehene US-amerikanische Recht. Wenn internationale Kaufleute nicht dumm seien, so argumentiert Voigt schon im Titel seiner Arbeit, dann könne die These von der Überlegenheit des *Common Law* nicht richtig sein.³⁹

Abgeschlossen werden sollen diese eher abstrakten Ausführungen mit einem Beispiel, in dem sich das deutsche Recht wohl tatsächlich als nachteilig erweist. Ein Grund für die Wahl schweizerischen Rechts anstelle deutschen Rechts ist die deutsche AGB-Kontrolle auch von internationalen Verträgen zwischen Kaufleuten.⁴⁰ Diese kennt das

³⁵ Vgl. Triebel, *Anwaltsblatt* 2008, 305 ff.; Triebel, *Neue Juristische Wochenschrift* – Editorial 9/2008; ebenfalls zum Wettbewerb (zwischen Deutschem Recht und *Common Law*) um das gewählte Vertragsrecht: Kötz, *Anwaltsblatt* 2010, 1 ff.

³⁶ Vgl. auch Wilske, *Contemporary Asia Arbitration Journal* 2008, 21 (34 ff.), sowie die Rangliste des WEF im Internet unter <http://www.weforum.org/documents/GCR09/index.html> (01.09.2010), in der Deutschland bei den rechtlichen Indikatoren sehr gut abschneidet, Deutschland liegt in der Indexrangliste für 2010/2011 auf Platz 5, Großbritannien auf Platz 12, siehe <http://www.weforum.org/documents/GCR10/index.html> (27.09.2010); vgl. insofern auch den „Freedom Index“ der Washingtoner *Heritage Foundation*, <http://www.heritage.org/Index/Ranking.aspx> (01.09.2010), hier rangiert Deutschland 2010 auf Platz 23, Großbritannien auf Platz 11.

³⁷ Siehe Fußnote 3.

³⁸ Gründungsmitglieder des Bündnisses sind die Bundesnotarkammer, die Bundesrechtsanwaltskammer, der Deutsche Anwaltsverein, der Deutsche Juristinnenbund, der Deutsche Notarverein, der Deutsche Richterbund und das Bundesjustizministerium, vgl. http://www.bmj.bund.de/files/-/3427/B%C3%BCndnispapier_B%C3%BCndnis_f%C3%BCr_das_deutsche_Recht.pdf (27.09.2010).

³⁹ Vgl. Voigt, *Journal of Empirical Legal Studies* (noch unveröffentlicht), im Internet bei SSRN erhältlich unter <http://ssrn.com/abstract=982202> (01.09.2010).

⁴⁰ Vgl. § 310 Abs. 1 BGB. Zwar enthält § 310 Abs. 1 S. 2 2. Halbs. BGB ein Differenzierungsgebot, dieses wurde aber durch die Rechtsprechung (Leitentscheidung BGHZ 90, 273, 278) durch die Figur der „Indizwirkung der §§ 308, 309 BGB“ weitgehend neutralisiert. Zudem wurden die Anforderungen an ein „Aushandeln“ i. S. v. § 305 Abs. 1 S. 3 BGB durch die Rechtsprechung sukzessiv erhöht. Vgl. hierzu Dauner-Lieb und Axer, *ZIP* 2010, 309 (310 f.). Vgl. zur Problematik Unternehmer-AGB-Kontrolle insbesondere Berger, *Neue Juristische Wochenschrift* 2010, 465 ff.; Berger und Kleine, *Betriebs-Berater* 2007, 2137 ff.; Dauner-Lieb und Axer, *ZIP* 2010, 309 ff.; Hobeck, *Deutsche Richterzeitung* 2005, 177 ff.; Kessel und Jüttner, *Betriebs-Berater* 2008, 1350 ff.; Kessel und Stomps, *Betriebs-Berater* 2009, 2666 ff.; Koch, *Betriebs-Berater* 2010, 1810 ff.;

schweizerische Recht nicht. Deutsche Industrieverbände empfehlen daher ihren Mitgliedern, im internationalen Wirtschaftsverkehr schweizerisches Recht zu vereinbaren.⁴¹ In der Tat überzeugt diese Form der AGB-Kontrolle rechtspolitisch nicht.⁴² In internationalen Verträgen zwischen Kaufleuten, wo ohnehin die Möglichkeit der Abwahl des deutschen Rechts besteht, genügt der Schutz, den der Grundsatz von Treu und Glauben (§ 242 BGB) sowie das Verbot gesetz- oder sittenwidriger Verträge (§§ 134, 138 BGB) zu gewähren vermögen. Man mag sogar überlegen, ob den Parteien nicht gestattet werden kann, unter bestimmten Voraussetzungen – und möglicherweise unter dem Vorbehalt des Wegfalls der Geschäftsgrundlage (§ 313 BGB) – bestimmte Fallgruppen des Grundsatzes von Treu und Glauben (§ 242 BGB) für nicht anwendbar zu erklären.⁴³

Anpassungen des deutschen Rechts sind insofern bislang ausgeblieben. Anders als im Gesellschaftsrecht ist es daher noch nicht zu einem echten Wettbewerb der Rechtskulturen gekommen. Im Moment findet in erster Linie ein Imagewettbewerb statt, bei dem jeder Akteur seine Ware anpreist. Hier hat Deutschland trotz der Broschüre *Law – Made in Germany* einen gewissen Nachholbedarf. Nachgedacht werden sollte aber auch über die Anpassung hinderlicher Regeln, die Parteien davon abhalten, deutsches Recht wegen seiner Stärken zu wählen – als Stärken genannt seien hier nur die gerade durch die Kodifizierung gewährleisteten Aspekte der Rechtssicherheit und Rechtsklarheit.

Regulierung des Wettbewerbs?

Recht ist tatsächlich zu einem Produkt geworden ist, welches von Staaten angeboten und insbesondere von den Teilnehmern am internationalen Rechtsverkehr nachgefragt wird. Die Staaten konkurrieren als Anbieter um die Nachfrage auf dem Rechtsmarkt. Dies wirft die Frage nach den auf diesem Markt geltenden Spielregeln auf.⁴⁴ Wie ist der Rechtsmarkt – wenn überhaupt – reguliert? Besteht ein Bedürfnis nach Regulierung, nach „Verbraucherschutz“?

Als Ausgangspunkt ist zunächst festzuhalten, dass sich auf diesem Markt souveräne Staaten als Anbieter gegenüberstehen. Diese sind grundsätzlich keiner Regulierung durch eine höhere Instanz unterworfen und frei in der Gestaltung und auch Vermarktung ihres eigenen Rechts.

Lenkaitis und Löwisch, *ZIP* 2009, 441 ff.; Lischek und Mahnken, *ZIP* 2007, 158 ff.; Müller, Griebeler und Pfeil, *Betriebs-Berater* 2009, 2658 ff.; von Westphalen, *Neue Juristische Wochenschrift* 2009, 2977 ff.; von Westphalen, *Betriebs-Berater* 2010, 195 ff.

⁴¹ Vgl. hierzu Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (645 f.); Hobeck, *Deutsche Richterzeitung* 2005, 177 (178 f.); Hochbaum, *Neue Juristische Wochenschrift*, Editorial Heft 51/2008; Steinberger, *Betriebs-Berater* (2009: 1 vom 24.08.2009), im Internet abrufbar unter <http://www.betriebs-berater.de/magazin/> (01.09.2010).

⁴² Siehe zur Kritik insbesondere Berger, *Neue Juristische Wochenschrift* 2010, 465 ff.; Berger und Kleine, *Betriebs-Berater* 2007, 2137 ff.; Dauner-Lieb und Axer, *ZIP* 2010, 309 ff.; Kessel und Jüttner, *Betriebs-Berater* 2008, 1350 ff.; Lenkaitis und Löwisch, *ZIP* 2009, 441 ff.; Lischek und Mahnken, *ZIP* 2007, 158 ff. Deziert a. A. von Westphalen, *Neue Juristische Wochenschrift* 2009, 2977 ff.

⁴³ Insofern muss gegebenenfalls auf die Vorgaben der europäischen Klauselrichtlinie (93/13/EWG) Rücksicht genommen werden, die ihren Anwendungsbereich in ihrem Art. 1 allerdings auf Verträge zwischen Gewerbetreibenden und Verbrauchern beschränkt.

⁴⁴ Zum Steuerwettbewerb vgl. Schön, „Der „Wettbewerb“ der europäischen Steuerordnungen als Rechtsproblem“, in: Pelka (Hrsg.), *Europa- und verfassungsrechtliche Grenzen der Unternehmensbesteuerung*, Deutsche Steuerjuristische Gesellschaft, Band 23 2000, 191 ff.; Schön, *Archiv für schweizerisches Abgaberecht* 2002/2003, 337 ff.

Gegen unlauteren Wettbewerb durch eine unzutreffende Spitzenstellungsbehauptung oder irreführende Aussagen in staatlicherseits mitverantworteten Werbebroschüren lässt sich daher kaum etwas unternehmen. Mit einem Augenzwinkern mag man vielleicht überlegen, ob das auch unter den Mitgliedstaaten geltende Gebot der Gemeinschaftstreue aus Art. 4 Abs. 3 EUV nicht verlangt, dass ein durch das Gemeinschaftsrecht eröffneter Wettbewerb auch *lauter* erfolgen müsse.⁴⁵ „Verbraucherschutz“ gegen irreführende Werbeaussagen aus anderen Staaten wird daher in erster Linie durch Aufklärung über die wahren Gegebenheiten sowie die Vorzüge des eigenen Rechts erfolgen müssen. Ebenfalls auf der politischen und nicht der rechtlichen Ebene findet der Kampf gegen unlauteren Wettbewerb im Steuerrecht statt. Man denke insofern nur an den mit harten Worten geführten Kampf des ehemaligen Finanzministers Steinbrück gegen Steueroasen.⁴⁶

Eine Regulierung des Wettbewerbs der Rechtsordnungen durch Regeln zum Geistigen Eigentum erscheint ebenfalls weit hergeholt. Staaten müssen damit leben, dass andere Staaten gelungene rechtliche Regelungen rezipieren. Lizenzgebühren können hierfür nicht verlangt werden. Die Patentierung innovativer rechtlicher Regelung ist wohl noch nirgends ernsthaft überlegt worden, obwohl der Rechtsexport dazu führt, dass dem exportierenden Land die im Wettbewerb der Rechtsordnungen erzielten Erfolge zumindest teilweise verloren gehen.⁴⁷ Es gibt allerdings durchaus Rechtsordnungen, die ihr Recht den Parteien der Rechtswahl nur gegen Zahlung einer Lizenzgebühr zur Verfügung stellen. Ein Beispiel dafür ist Delaware, welches aus Registrierungsgebühren für Gesellschaften circa 20 Prozent seines Staatshaushalts bestreitet.⁴⁸ In Europa steht dem allerdings die Gesellschaftssteuerrichtlinie⁴⁹ entgegen und im Vertragsrecht stellen sich generell Durchsetzungsprobleme.

Auch kartellrechtliche Überlegungen führen nicht weiter. Einschränkungen des Wettbewerbs durch Rechtsvereinheitlichung oder Modellgesetze können nicht als im Grundsatz schädliche Wettbewerbsbeschränkungen betrachtet werden. Der Wettbewerb der Rechtsordnungen ist weder *per se* noch im Interesse der Verbraucher, das heißt der Rechtsunterworfenen, schützenswert. Die Beschränkung des Wettbewerbs durch Rechtsvereinheitlichung muss nämlich jedenfalls dort möglich sein, wo im Rahmen des Wettbewerbsprozesses nicht alle relevanten Interessen zum Ausgleich gebracht werden.⁵⁰ Da es den Staaten als Wettbewerbern nicht primär um die Schaffung des *inhaltlich besten* Rechts, sondern um die Durchsetzung *ihres* Rechts geht, ist eben nicht gesichert, dass sich das inhaltlich beste Recht schon im Wettbewerbsprozess durchsetzt.

Es bedarf daher in einigen Bereichen durchaus einer Vereinheitlichung. Den im Gesellschaftsrecht geäußerten Befürchtungen, der Wettbewerb der Rechtskulturen füh-

⁴⁵ Zur Lauterkeit des Wettbewerbs siehe auch Mehde, *Wettbewerb zwischen Staaten* 2005, 610 f.; Michael, *Deutsches Verwaltungsblatt* 2009, 1062 (1071); in der Schweiz einigten sich die Kantone 1948, vor dem Hintergrund eines Steuerwettbewerbs der Kantone untereinander, auf einen „Verhaltenskodex“, vgl. Schön, *Archiv für schweizerisches Abgaberecht* 2002/2003, 337 (354).

⁴⁶ Zum Wettbewerb im Steuerrecht siehe Fußnote 44.

⁴⁷ Siehe hierzu auch Michael, *Deutsches Verwaltungsblatt* 2009, 1062 (1065).

⁴⁸ Vgl. Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641 (643) m. w. N.

⁴⁹ Art. 2 Abs. 1, 10, 12 Richtlinie 69/335/EWG des Rates betreffend die indirekten Steuern auf die Ansammlung von Kapital.

⁵⁰ Hierzu Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641, (649, 651).

re zu einem *race to the bottom*⁵¹, tritt etwa das europäische Recht durch Harmonisierungsrichtlinien entgegen, welche der Koordinierung von Schutzbestimmungen im Interesse der Gesellschafter und Dritter dienen. Zu nennen sind hier unter anderem die Publizitätsrichtlinie, die Kapitalrichtlinie und die Bilanzrichtlinien,⁵² welche das Gesellschaftsrecht in Europa entscheidend mitprägen. Ein weiteres Beispiel für eine durchaus notwendige Einschränkung des Wettbewerbs in Form der Angleichung des Rechts ist innerhalb der EU das Verbraucherschutzrecht.⁵³

Rechtsvereinheitlichung:

Wettbewerb um die Prägung des vereinheitlichten Rechts

Rechtsangleichung beziehungsweise Rechtsvereinheitlichung bedeutet natürlich nicht nur eine Einschränkung des Wettbewerbs. Der Wettbewerb der Rechtskulturen spielt sich nämlich auf zwei verschiedenen Ebenen ab. Zum einen bieten die Staaten ihr Recht den Rechtsunterworfenen als Kunden an und werben für die Wahl des eigenen Rechts. Dies wurde soeben näher betrachtet und diese Art von Wettbewerb kommt durch Rechtsvereinheitlichung zum Erliegen. Zum anderen preisen Staaten aber auch ihr eigenes Recht als Vorbild für einheitliche Regeln an und versuchen, die eigenen Regelungsvorstellungen im internationalen Kontext durchzusetzen. Es kommt zu einem Kampf um die *Prägung* des zu harmonisierenden Rechts, bei dem es keineswegs nur darum geht, „gesichtswahrend“ seine eigene Lösung zu erhalten. Psychologie mag eine Rolle spielen, ist aber keineswegs allein ausschlaggebend.

Bedeutung

Warum ist es also von Bedeutung, wer das zu vereinheitlichende oder anzuleichende Recht prägt? Die inhaltliche Prägung des zu vereinheitlichenden Rechts ist zunächst deswegen von Bedeutung, weil inhaltliche Weichenstellungen konkrete positive oder negative Auswirkungen auf die Wirtschaft beteiligter Staaten haben können. Bestimmte Entscheidungen können die Wirtschaft des einen begünstigen oder die Wirtschaft des anderen benachteiligen. Man denke nur an die Festlegung bestimmter Umweltnormen für Kraftfahrzeuge, welche zwar allgemein gelten, aber die Wirtschaft von Ländern, in denen größere Kraftfahrzeuge produziert werden, schädigen, indem sie die Nachfrage auf kleinere umlenken, die vorwiegend in anderen Ländern produziert werden. Ein weiteres Beispiel hierfür ist die Diskussion um die Definition von Eigenkapital nach dem internationalen Rechnungslegungsstandard IAS 32. Die ursprüngliche Definition von Eigenkapital schloss alle Einlagen aus, die gegebenenfalls an die Gesellschafter ausge-

⁵¹ Vgl. nur den Vorlagebeschluss des BGH in Sachen Überseering, BGH, 30.3.2000, VII ZR 370/98, in: *Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht* 2000, 926 = ZIP 2000, 967. Siehe auch Fußnote 27.

⁵² Richtlinie 2009/101/EG (Publizitätsrichtlinie), Richtlinie 77/91/EWG (Kapitalrichtlinie), Richtlinie 78/660/EWG (Jahresabschlussrichtlinie), Richtlinie 83/349/EWG (Konzernabschlussrichtlinie), Richtlinie 86/635/EWG (Bankbilanzrichtlinie), Richtlinie 91/674/EWG (Versicherungsbilanzrichtlinie) sowie Richtlinie 2006/43/EG (Richtlinie über Abschlussprüfungen von Jahresabschlüssen).

⁵³ Vgl. dazu die Richtlinie 93/13/EWG über missbräuchliche Klauseln in Verbraucherverträgen, die Richtlinie 97/7/EG über den Verbraucherschutz bei Vertragsabschlüssen im Fernabsatz, die Richtlinie 99/44/EG des zu bestimmten Aspekten des Verbrauchsgüterkaufs und der Garantien für Verbrauchsgüter; die Richtlinie 2008/48/EG über Verbraucherkreditverträge.

zahlt werden müssen. Nach dieser Definition hatten deutsche Personengesellschaften überhaupt kein Eigenkapital, weil den Gesellschaftern im Falle der nicht abdingbaren Kündigung ein Abfindungsanspruch zusteht. Hieraus ergeben sich für nach IAS/IFRS bilanzierende Gesellschaften erhebliche negative Signalwirkungen im Hinblick auf ihre Solvenz. Da in Deutschland besonders viele Personengesellschaften tätig sind, hätte eine entsprechende Definition die deutsche Wirtschaft nachteilig betroffen. Letztendlich ist es gelungen, eine Lösung zu finden, welche auch deutschen Personengesellschaften den Ausweis von Eigenkapital ermöglicht.⁵⁴

Die Durchsetzung des eigenen Rechts als einheitliche Regel vermeidet sodann Umstellungskosten. Die eigene Wirtschaft und Anwaltschaft muss sich nicht auf eine neue und unbekannte Rechtsregel einlassen. Ferner kann die vorhandene Expertise weiterhin genutzt und aufgrund von Netzwerkeffekten möglicherweise auch in einen dauerhaften Wettbewerbsvorteil umgemünzt werden. Schließlich wird eine Passgenauigkeit mit dem übrigen Recht erreicht. Wem es gelingt, die eigene rechtliche Lösung beizubehalten, vermeidet Friktionen mit anderen Rechtsbereichen, die gegebenenfalls eine weitergehende Umstellung des eigenen Rechtssystems erforderlich machen könnten. Dies erspart der eigenen Wirtschaft Umstellungskosten und verstärkt den Vorteil, welchen die bereits vorhandene Expertise mit sich bringt.

Stellung des deutschen Rechts

Wie erfolgreich ist nun das deutsche Recht im Wettbewerb um die Prägung vereinheitlichten Rechts? Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass das deutsche Recht durchaus große Erfolge aufweisen kann: Die 1892 am grünen Tisch entworfene GmbH ist ein Exportschlagler geworden, der in aller Welt rezipiert wurde,⁵⁵ und die ersten gesellschaftsrechtlichen Richtlinien, insbesondere die Publizitäts- und die Kapitalrichtlinie, sind maßgeblich vom deutschen Beispiel beeinflusst.⁵⁶ Das UN-Kaufrecht geht auf Vorarbeiten von Ernst Rabel zurück.⁵⁷ Das deutsche Zivilrecht hat etwa das chinesische und japanische Recht beeinflusst⁵⁸ und die Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts wird auch im Ausland viel beachtet.⁵⁹

⁵⁴ Zu dieser Diskussion siehe etwa Balz und Ilina, *Betriebs-Berater* 2005, 2759 ff.; Schubert, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Bankrecht* 2006, 1033 ff.; Sieker, *ZIP* 2007, 849 ff. Zur aktuellen Situation siehe Mentz, in: Hennrichs, Kleindiek und Warin (Hrsg.), *Münchener Kommentar Bilanzrecht*, Band 1 – IFRS, IAS 32 Rn. 151 ff.

⁵⁵ Vgl. Lutter, *FS GmbHG* 1992, 49 ff.; Thiessen, „Transfer von GmbH-Recht im 20. Jahrhundert“, in: Duss, Linder, Kastl, Börner, Hirt und Züsli (Hrsg.), *Rechtstransfer in der Geschichte* 2006, 446 ff.

⁵⁶ Vgl. Habersack, *Europäisches Gesellschaftsrecht*³ (2006), § 4 Rn. 9. Vgl. auch Niessen, *Die Aktiengesellschaft* 1970, 281 ff.; Eidenmüller, Grunewald und Noack, „Das Mindestkapital im System des festen Kapitals“, in: Lutter (Hrsg.), *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa* 2006, 17 ff., 33 f.

⁵⁷ Vgl. Schlechtriem, *Internationales UN-Kaufrecht*⁴ 2007, Rn. 2; Schlechtriem, *Einheitliches UN-Kaufrecht* (1981), S. 1.

⁵⁸ Vgl. dazu etwa Ham, „Zur Rezeption des Deutschen Bürgerlichen Gesetzbuches in China“, in: Duss, Linder, Kastl, Börner, Hirt und Züsli (Hrsg.), *Rechtstransfer in der Geschichte* (2006), S. 181 ff.; Schenck, *Der deutsche Anteil an der Gestaltung des modernen japanischen Rechts- und Verfassungswesens* (1997); Schröder und Morinaga, „Zum Einfluss des BGB auf das japanische Zivilrecht“, in: Berger (Hrsg.), *Rechtstransfer durch Zivilgesetzbücher* (2005), S. 38 ff.; Schulze, „Der Einfluss des BGB in China“, in: Berger (Hrsg.), *Rechtstransfer durch Zivilgesetzbücher* (2005), S. 45 ff.

⁵⁹ Vgl. etwa die von der Konrad-Adenauer-Stiftung herausgegebene Broschüre „Weltweit für den Rechtsstaat – Das Rechtsstaatsprogramm der Konrad-Adenauer-Stiftung“, S. 5 ff., abrufbar unter: <http://www.kas.de/wf/>

Auf der anderen Seite ist das deutsche Recht in den letzten Jahren argumentativ in die Defensive gedrängt worden. Insbesondere im Unternehmens- und Bilanzrecht wurde dem deutschen Recht – sowie den insoweit Maßstäbe setzenden europäischen Richtlinien – ein Übermaß an Regulierung vorgeworfen: Die Regeln über die Kapitalaufbringung und -erhaltung in Gesellschaften seien antiquiert und hinderlich,⁶⁰ die Bilanzierungsregeln würden zu sehr auf das Prinzip der Vorsicht setzen und ließen den wahren Wert des Unternehmens nicht mehr erkennen.⁶¹ Als leuchtendes Beispiel wurde demgegenüber stets das angelsächsische Recht hervorgehoben. Der Hinweis auf die Praxis in London und New York schien die rationale Argumentation bisweilen zu ersetzen. Es entstand ein erheblicher Druck, die europäischen Richtlinien zu modifizieren,⁶² dem in Teilen auch Erfolg beschieden war.

Während im Gesellschaftsrecht nur vorsichtige und keine grundstürzenden Änderungen vorgenommen wurden, gelang es im Bilanzrecht, die Internationalen Rechnungslegungsstandards (IFRS) als Alternative zum bisherigen europäischen Bilanzrecht zu etablieren.⁶³ In der Finanzkrise erwies sich dies als krisenverschärfend. Da die als reine Informationsbilanz gedachte IFRS-Bilanz Marktschwankungen selbstverständlich auch nach unten abbilden muss, entstand ein erheblicher Abschreibungsbedarf mit einer gefährlichen Signalwirkung, der zudem noch vertragliche Mechanismen wie beispielsweise Kündigungsrechte auslöste. Plötzlich wurde wieder darüber nachgedacht, ob eine Bilanzierung zu Anschaffungs- oder Herstellungskosten, welche zwar nicht den Abschreibungsbedarf vermieden, aber doch die Fallhöhe vermindert hätte, nicht doch besser ist.⁶⁴

doc/kas_17574-544-1-30.pdf (28.09.2010). Das indonesische Verfassungsgericht Mahkamah Konstitusi Indonesia (MKI) nahm 2003 unter Beratung durch deutsche Verfassungsrichter seine Arbeit auf. Auch zu aktuellen Entscheidungsfragen werden die deutschen Richter zu Rate gezogen, <http://www.deutsche-welle.de/dw/article/20080826/0,,1113960,00.html> (28.09.2010). Die Entscheidungen des BVerfG werden durch die Konrad-Adenauer-Stiftung auch übersetzt und im Ausland publiziert; so etwa die Übersetzung ins Albanische, abrufbar unter <http://www.kas.de/rspsoe/de/publications/19514/> (28.09.2010), die Übersetzung ins Bosnische, abrufbar unter <http://www.kas.de/rspsoe/de/publications/18056/> (28.09.2010), die Übersetzung ins Mazedonische, abrufbar unter <http://www.kas.de/rspsoe/de/publications/17020/> (28.09.2010), die Übersetzung ins Spanische, abrufbar unter <http://www.kas.de/rspla-mex/de/publications/16817/> (28.09.2010).

⁶⁰ Siehe die Nachweise in Fußnote 25; vgl. zu dieser Diskussion unter anderen auch Engert, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 170 (2006: <http://beck-online.beck.de/?typ=reference&y=300&z=ZHR&b=2006&s=296> ff.); Jungmann, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* (2006: 638); Pellens und Sellhorn, „Zukunft des bilanziellen Kapitalschutzes“, in: Lutter (Hrsg.), *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa* (2006) – *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* – Sonderheft 17 (2006), S. 451 (471 ff.); Schön, in: Eidenmüller und Schön (Hrsg.), *The Law and Economics of Creditor Protection* (2008), 181 ff.

⁶¹ Siehe die Erwägungsgründe der IAS-VO (1606/2002/EG). Vgl. hierzu etwa auch Busse von Colbe, *Betriebsberater* 2002, 1530 ff.; Ernst, *Betriebsberater* 2001, 823 ff.; Lanfermann und Röhrich, *Deutsches Steuerrecht* 2009, 1216 (1221); Haaker, *Deutsches Steuerrecht* 2010, 663 (664); Pellens, Jödicke und Richard, *Der Betrieb* 2005, 1393 (1394). Siehe auch Engert, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 170 (2006), 296 (310 ff. m. w. N.).

⁶² Die sogenannte „Lutter-Gruppe“ wurde als Reaktion auf diesen Reformdruck gebildet, vgl. Lutter, in: Lutter (Hrsg.), *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa – Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht* – Sonderheft 17 (2006), Vorwort.

⁶³ Nach der Verordnung (EG) Nr.1606/2002 vom 19. Juli 2002 haben Gesellschaften, die dem Recht eines Mitgliedstaats unterliegen und deren Wertpapiere zum Handel in einem geregelten Markt in einem der Mitgliedstaaten zugelassen sind, ihre konsolidierten Abschlüsse für Geschäftsjahre, die am oder nach dem 1. Januar 2005 beginnen, nach IFRS aufzustellen.

⁶⁴ Siehe etwa Schildbach, *Deutsches Steuerrecht* 2010, 69 ff.; Weber-Grellet, *Zeitschrift für Rechtspolitik* 2009,

Die Finanzkrise hat uns die Gefahren von zu weitgehender Deregulierung sehr deutlich vor Augen geführt. Dies bietet eine Chance, die argumentative Defensive, in die das deutsche Recht in den letzten Jahren geraten ist, zu überwinden. Aber auch unabhängig hiervon gibt es im Vordringen begriffene Regeln, die dem deutschen Recht entsprechen: Genannt sei hier das duale System der Unternehmensführung, bei dem die Leitung der Aktiengesellschaft dem Vorstand, die Aufsicht dem Aufsichtsrat anvertraut ist. Zwar ist nicht zu erwarten, dass die dem monistischen System folgenden Länder, in denen die Unternehmensführung einheitlich dem *board* der Gesellschaft anvertraut ist, auf das deutsche System umstellen werden. Jedoch gibt es eine starke Entwicklung in Richtung einer informellen Aufteilung des *board* in Manager und unabhängige Aufseher, in *executive* und von diesen unabhängige *non-executive directors*: In den USA wird dies im Nachgang zu den Skandalen des Jahres 2001, insbesondere dem Enron-Skandal, durch den *Sarbanes-Oxley-Act* von den börsennotierten Unternehmen verlangt.⁶⁵ In Europa besteht eine entsprechende Empfehlung der EU-Kommission.⁶⁶ Man mag dies eine stille Rezeption des deutschen Rechts nennen.

Wettbewerb bei der Entwicklung supranationaler Rechtsformen

Eingegangen werden soll noch auf eine weitere Facette des Wettbewerbs um die Prägung vereinheitlichten Rechts: Die Entwicklung supranationaler Rechtsformen ist in Europa weit vorangeschritten. Wir kennen die europäische Aktiengesellschaft (*Societas Europaea*, SE), die europäische Genossenschaft (*Societas Cooperativa Europaea*, SCE) sowie die Europäische Wirtschaftliche Interessenvereinigung (EWIV). Seit einiger Zeit wird zudem intensiv über die Schaffung einer europäischen GmbH (*Societas Privata Europaea*, SPE) diskutiert. In allen Fällen haben die Mitgliedstaaten um die Ausgestaltung dieser Rechtsformen gerungen und sich bemüht, ihr eigenes Recht als Vorbild durchzusetzen. Am Ende standen Kompromisse, die sich am augenfälligsten in dem der europäischen Aktiengesellschaft eingeräumten Wahlrecht zwischen dem dualistischen System mit Vorstand und Aufsichtsrat und dem monistischen System mit einem einheitlichen Verwaltungsorgan illustrieren lassen. Diese Form des Wettbewerbs ist bekannt.

Das Besondere liegt bei den supranationalen Rechtsformen nun aber darin, dass daneben auch ein vertikaler Wettbewerb stattfindet: Die Mitgliedstaaten wollen die bestehenden eigenen Rechtsformen vor Konkurrenz durch die europäischen Rechtsformen schützen. Aus diesem Grund reguliert etwa Frankreich die SE stärker als die nationale Aktiengesellschaft.⁶⁷ Ein weiteres Beispiel ist das Insistieren verschiedener Mitglied-

101 (103); Luttermann, *Zeitschrift für Rechtspolitik* 2010, 1, (2, 5); zur Notwendigkeit vorsichtiger Bilanzierung vgl. Künkele und Schmidt, *Zeitschrift für Bilanzierung, Rechnungswesen und Controlling* 2009, 9 ff.

⁶⁵ Zum *Sarbanes-Oxley-Act* siehe Kersting, *ZIP* 2003, 233 ff.; Kersting, *ZIP* 2003, 2010 ff. und insbesondere 2015.

⁶⁶ Empfehlung der Kommission vom 15. Februar 2005 zu den Aufgaben von nicht geschäftsführenden Direktoren/Aufsichtsratsmitgliedern/börsennotierter Gesellschaften sowie zu den Ausschüssen des Verwaltungs-/Aufsichtsrats (2005/162/EG).

⁶⁷ Vgl. Menjuq, „Interaction entre le droit français des sociétés et les statuts des sociétés supranationales“, Vortrag anlässlich der 32. Tagung der Gesellschaft für Rechtsvergleichung (Universität zu Köln, 17. bis 19. September 2009), Tagung der Fachgruppe 5 – Vergleichendes Handels- und Wirtschaftsrecht zum Thema „Supranationale Gesellschaftsformen im Typenwettbewerb“.

staaten auf einem harten Zwischenstaatlichkeitserfordernis, das heißt dem Erfordernis eines deutlichen grenzüberschreitenden Bezugs, für die Gründung einer europäischen Privatgesellschaft.⁶⁸ Zu nennen ist hier schließlich auch das deutsche Anliegen, die Mitbestimmung vor einer Aushöhlung durch europäische Rechtsformen zu schützen. Eine spezielle Richtlinie zum Schutz bestehender Arbeitnehmerrechte bei Gründung einer europäischen Aktiengesellschaft war nötig, um die deutsche Zustimmung zur Schaffung dieser Rechtsform zu erhalten.⁶⁹ Diese Richtlinie dient nun als Vorbild für die Behandlung der Mitbestimmungsfrage bei der europäischen GmbH (SPE).⁷⁰ Auch an dieser Stelle zeigt sich, dass der Wettbewerb nicht immer mit lauterem Mitteln ausgetragen wird. Ein unverfälschter Wettbewerb zwischen europäischen und nationalen Rechtsformen kann nicht entstehen, wenn die Mitgliedstaaten als Wettbewerber ihre wettbewerblichen Interessen in die Setzung des europäischen Rechts einfließen lassen.⁷¹

Handlungsoptionen

Abschließend seien noch einige Handlungsoptionen erörtert.

Aufnahme des Wettbewerbs

Deutschland sollte den Wettbewerb aufnehmen. Dies bedeutet eine Anpassung des eigenen Rechts dort, wo sich andere Rechtsordnungen als attraktiver erweisen, etwa bei der AGB-Kontrolle in internationalen Verträgen zwischen Unternehmern.⁷² Wo eine Anpassung des eigenen Rechts aufgrund von Interessen Dritter nicht opportun erscheint, sollte für eine Harmonisierung eingetreten werden, die sich auch an deutschen Regelungsinteressen und Regelungsideen orientiert.

Informations- und Imagekampagne

Dies kann nur erfolgreich sein, wenn mit diesen Maßnahmen auch eine Informations- und Imagekampagne einhergeht. Zunächst gilt es, sich gegen Ranglisten und ähnliche Aussagen zu wehren, die ein falsches Bild vom deutschen Recht zeichnen.⁷³ Das kann durch Hinweise auf methodische Schwächen dieser Ranglisten geschehen,⁷⁴ durch Aufklärung über das eigene Recht oder aber durch Hinweise auf andere Ranglisten, in denen Deutschland sehr gut abschneidet. Genannt sei hier der *Global Competitiveness Index 2009–2010* des Weltwirtschaftsforums, in dem Deutschland bei den rechtlichen

⁶⁸ Vgl. Cannivé und Seebach, *GmbH-Rundschau* 2009, 519 (520); Hommelhoff, *Festschrift für Karsten Schmidt* 2009, 671 (673 ff.); Teichmann, *GmbH-Rundschau* 2009, 537 (539).

⁶⁹ Richtlinie 2001/86/EG des Rates vom 8. Oktober 2001 zur Ergänzung des Statuts der Europäischen Gesellschaft hinsichtlich der Beteiligung der Arbeitnehmer (ABl. EG Nr. L 294 S. 22); vgl. dazu das Gesetz über die Beteiligung der Arbeitnehmer in einer Europäischen Gesellschaft (SE-Beteiligungsgesetz – SEBG).

⁷⁰ Vgl. Art. 34, 38 des Vorschlags für eine Verordnung des Rates über das Statut der Europäischen Privatgesellschaft, KOM(2008) 396.

⁷¹ Vgl. Fleischer, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht* 174 (2010), S. 385, (413 ff. und 416).

⁷² Siehe auch Fußnote 40 ff.

⁷³ Siehe Fußnote 33.

⁷⁴ Vgl. die Nachweise bei Eidenmüller, *Juristenzeitung* 2009, 641n (643) Fußnote 19.

Indikatoren deutlich besser abschneidet als Großbritannien oder die USA; nach dem Index 2010–2011 hat Großbritannien freilich aufgeholt.⁷⁵

Sodann müssten Deutsche in internationalen Organisationen ermutigt werden, sich für das deutsche Recht einzusetzen. Das soll nicht bedeuten, dass sie ihre Aufgeschlossenheit für andere, vielleicht bessere Lösungen verlieren sollen. Es geht darum, die kritiklose Übernahme fremder Regelungsansätze durch einen kritischen Diskurs zu ersetzen, der die Vorzüge des eigenen Systems nicht *a priori* außer Betracht lässt.

Nicht zuletzt muss Deutschland sich darum bemühen, dass Mitarbeiter in internationalen Organisationen und insbesondere in der EU-Kommission deutsches Recht verstehen. Dies wird nur gelingen, wenn die deutsche Sprache gefördert und ausländischen Studenten und Entscheidungsträgern gleichzeitig Unterricht im deutschen Recht angeboten wird. Daneben muss auch die Bereitschaft bestehen, die deutsche Sprache und das deutsche Recht im Ausland zu unterrichten;⁷⁶ bei fehlenden Sprachkenntnissen der Studenten muss der Rechtsunterricht gegebenenfalls auch auf Englisch erfolgen.⁷⁷

Flankierend müssen englische Übersetzungen deutscher Rechtstexte und Gerichtsentscheidungen breitflächig und systematisch zur Verfügung gestellt werden;⁷⁸ erste Schritte in diese Richtung gibt es bereits.⁷⁹ Ideal wären auch Übersetzungen in weitere Sprachen; hier hat etwa die Konrad-Adenauer-Stiftung mit der Übersetzung von Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts in verschiedene Sprachen ein Beispiel gesetzt⁸⁰. Rechtsexport kann gelingen, wenn nicht nur das Recht, sondern mit einer zugänglichen Entscheidungspraxis und zugänglicher Literatur gleichzeitig Rechtssicherheit exportiert wird.

Schaffung spezialisierter Gerichte

Ein mutiger Schritt wäre schließlich die Schaffung von spezialisierten deutschen Gerichten, die auch in fremder Sprache deutsches und je nach Rechtswahl der Parteien auch ausländisches Recht sprechen können. Mittlerweile mehren sich die Befürworter einer solchen Möglichkeit⁸¹ und der Bundesrat hat bereits einen Gesetzesentwurf zur Einführung von Kammern für internationale Handelssachen (KfiHG) beschlossen.⁸² Bereits jetzt wird in einem Modellprojekt die Durchführung der mündlichen Verhand-

⁷⁵ Siehe Fußnote 36.

⁷⁶ Eine bereits seit über zehn Jahren bestehende Institution ist in diesem Zusammenhang das *German Law Journal* (<http://www.germanlawjournal.de/>).

⁷⁷ Siehe etwa auch Michael, *Deutsches Verwaltungsblatt* 2009, 1062 (1065, 1071).

⁷⁸ Siehe etwa auch Michael, *Deutsches Verwaltungsblatt* 2009, 1062 (1067).

⁷⁹ Siehe die Übersetzungen auf einer Webseite des Bundesjustizministeriums http://www.gesetze-im-internet.de/Teilliste_translations.html (01.09.2010), die mehrsprachigen Gesetzestexte auf der Webseite des Goetheinstituts, <http://www.goethe.de/in/d/presse/d/gesetze-f.html> (01.09.2010) sowie das *German Law Archive*, <http://www.iuscomp.org/gla/> (01.09.2010).

⁸⁰ Vgl. Fußnote 59.

⁸¹ Vgl. Callies und Hoffmann, *Zeitschrift für Rechtspolitik* 2009, 1 (3 f.); Callies und Hoffmann, *Anwaltsblatt* 2009, 52 ff.; Kamphausen, *Forschung und Lehre* 2010, 170; von Westphalen, *Anwaltsblatt* 2009, 214 f.; für das US-amerikanische Recht auch Dammann und Hansmann, *A Global Market for Judicial Services*, im Internet unter <http://ssrn.com/abstract=976115> (29.09.2010). Ablehnend Piekenbrock, *Forschung und Lehre* 2010, 171.

⁸² BR-Drs. 17/2163, abrufbar unter <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/17/021/1702163.pdf> (28.09.2010); siehe dazu auch Remmert, *ZIP* 2010, 1579.

lung in englischer Sprache erprobt.⁸³ Selbstverständlich wirft dies viele Detailfragen im Hinblick auf beispielsweise den Zugang zu diesen Gerichten, die Ausbildung der Richter, die zulässigen Sprachen oder den Instanzenzug auf. Doch sind diese Fragen lösbar und es würde sich lohnen, dass weithin als effizient gepriesene deutsche Justizsystem insoweit für internationale „Kunden“ zu öffnen.⁸⁴ Das *Haager Übereinkommen über Gerichtsstandsvereinbarungen von 2005* würde nach seinem Inkrafttreten die internationale Anerkennung und Vollstreckung der Urteile sicherstellen.⁸⁵ Man könnte sogar überlegen, diesen Auslandsgerichten die Zuständigkeit einzuräumen, Anfragen ausländischer Gerichte zum deutschen Recht autoritativ zu beantworten.

Schluss

Recht ist dort zum Produkt geworden, wo die Rechtsunterworfenen das anwendbare Recht wählen können. Es gibt daher einen Wettbewerb der Rechtskulturen. Die Wettbewerber kämpfen allerdings nicht um das beste Recht, sie kämpfen um ihr Recht. Dort, wo keine negativen Auswirkungen auf an der Rechtswahl Unbeteiligte drohen – etwa im Vertragsrecht, wenn keine Partei unterlegen ist – besteht die Hoffnung, dass das Resultat dieses im Eigeninteresse geführten Wettbewerbs das beste Recht ist. Dort hingegen, wo negative Auswirkungen auf Dritte, wie etwa Arbeitnehmer und Gläubiger drohen, erscheint dies nicht gesichert. Hier besteht durchaus Bedarf nach einer Regulierung des Wettbewerbs, wie sie in Europa etwa durch Harmonisierungsrichtlinien erfolgt.

Deutschland muss den Wettbewerb aufnehmen. Die Broschüre *Law – Made in Germany* und die Gründung des Bündnisses für deutsches Recht sind Schritte in die richtige Richtung. Gleiches gilt für die angestrebte Einrichtung von Kammern für internationale Handelssachen. Besonders erfreulich ist auch die breite öffentliche Unterstützung dieses Anliegens, angefangen beim ehemaligen Bundespräsidenten Horst Köhler.⁸⁶

Dieser Weg muss jedoch konsequent weitergegangen werden, ohne die hierfür notwendigen Investitionen zu scheuen. Das Geld ist nicht nur deswegen sehr gut angelegt, weil sich eine größere Bedeutung des deutschen Rechts in monetären Vorteilen für die deutsche Wirtschaft niederschlägt. Es darf auch nicht übersehen werden, dass das deutsche Recht viel zu bieten hat und einen signifikanten Beitrag zur Entwicklung des inhaltlich besten Rechts leisten kann.

⁸³ Siehe die Pressemitteilung des OLG Köln vom 15.01.2010, abrufbar unter http://www.olg-koeln.nrw.de/presse/archiv/archiv_2010/004_01-13-15_handout_gerichtsspracheenglisch_vita.pdf (28.09.2010).

⁸⁴ Siehe zu den auch im Ausland anerkannten Vorteilen des deutschen Zivilprozessrechts insbesondere Langbein, „The German Advantage in Civil Procedure“, *University of Chicago Law Review* 52 1985, 823 ff.

⁸⁵ Siehe Fußnote 12.

⁸⁶ Vgl. Köhler, Grußwort anlässlich der Eröffnung des 67. Deutschen Juristentages am 23. September 2008 in Erfurt, im Internet unter http://www.bundespraesident.de/Anlage/original_651926/Grusswort-von-Bundespraesident-Horst-Koehler-anlaesslich-der-Eroeffnung-des-67.-Deutschen-Juristentages.pdf (01.09.2010).

Literatur

- ARBEITSKREIS UNTERNEHMERISCHE MITBESTIMMUNG (2009). „Entwurf einer Regelung zur Mitbestimmungsvereinbarung sowie zur Größe des mitbestimmten Aufsichtsrats“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 19, 885–886.
- BALZ, Gerhard K. und Ksenia ILINA (2005). „Kommanditkapital nach International Accounting Standards – Ist die GmbH & Co. KG kapitalmarkttauglich?“, *Betriebs-Berater* 51/52, 2759–2761.
- BAR-GRILL, Oren, Michal BARZUZA und Lucian BEBCHUK (2002). „The market for corporate law“, *Harvard Olin Discussion Paper* 377, 134–160.
- BEBCHUK, Lucien (1992). „Federalism and the corporation: the desirable limits on state competition in corporate law“, *Harvard Law Review* 1437–1515.
- BEBCHUK, Lucien und Assaf HAMDANI (2002). „Vigorous Race or Leisurely Walk: Reconsidering the Debate on State Competition over Corporate Charters“, *Harvard Olin Discussion Paper*, 376.
- BECKER, Patricia (2003). „Verabschiedung des Gesetzes über die französische Blitz-S.A.R.L.“, *GmbH-Rundschau* 1120.
- BEISE, Marc (2005). „Vorteil Recht“, *Deutsche Richterzeitung*, 170.
- BERGER, Klaus Peter (2006). „Abschied von der Privatautonomie im unternehmerischen Geschäftsverkehr?“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 27, 2149–2156.
- BERGER, Klaus Peter (2010). „Für eine Reform des AGB-Rechts im Unternehmerverkehr“, *Neue Juristische Wochenschrift* 63, 465–470.
- BERGER, Klaus Peter und Lucas KLEINE (2007). „AGB-Kontrolle im unternehmerischen Geschäftsverkehr“, *Betriebs-Berater* 62, 2137–2141.
- BUNDESNOTARKAMMER, BUNDESRECHTSANWALTSKAMMER, DEUTSCHER ANWALTSVEREIN, DEUTSCHER NOTARVEREIN, DEUTSCHER RICHTERVEREIN (2010). „Law – Made in Germany“. http://www.lawmadeingermany.de/Law-Made_in_Germany.pdf (17.11.2010).
- BUSSE VON COLBE, Walther (2002). „Vorschlag der EG-Kommission zur Anpassung der Bilanzrichtlinien an die IAS – Abschied von der Harmonisierung?“, *Betriebs-Berater*, 1530–1545.
- CABRAL, Pedro und Patrícia CUNHA (2000). „Presumed Innocent: companies and the exercise of the right of establishment under Community law“, 157–164.
- CALLIESS, Graf-Peter und Hermann HOFFMANN (2009). „Effektive Justizdienstleistungen für den globalen Handel“, *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 1–7.
- CALLIESS, Graf-Peter und Hermann HOFFMANN (2009). „Justizstandort Deutschland im globalen Wettbewerb“, *Anwaltsblatt*, 52–53.
- CANNIVÉ, Klaus und Daniel SEEBACH (2009). „Unternehmergesellschaft (haftungsbeschränkt) versus Europäische Privatgesellschaft (SPE): Wettbewerb der Ein-Euro-Gesellschaften?“, *GmbH-Rundschau*, 519–526.
- CARY, William L. (1974). „Federalism and Corporate Law: Reflections upon Delaware“, *The Yale Law Journal* 83, 663–705.
- DAMMANN, Jens und Henry HANSMANN (2007). „A Global Market for Judicial Services“. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=976115 (18.11.2010).
- DAUNER-LIEB, Barbara und Constantin AXER (2010). „Quo Vadis AGB-Kontrolle im unternehmerischen Geschäftsverkehr?“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 31, 309–314.
- EICHEL, Florian (2009). „Das Haager-Übereinkommen über Gerichtsstandsvereinbarungen vom 30.06.2005“, *Recht der internationalen Wirtschaft*, 289–297.
- EIDENMÜLLER, Horst (2002). „Wettbewerb der Gesellschaftsrechte in Europa“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 50, 2233–2245.

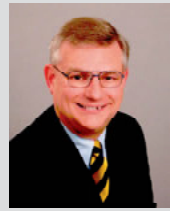
- EIDENMÜLLER, Horst (2006). „Wettbewerb der Insolvenzrechte“, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht*, 467–488.
- EIDENMÜLLER, Horst (2007). „Die GmbH im Wettbewerb der Rechtsnormen“, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht*, 168–211.
- EIDENMÜLLER, Horst (2009). „Der Kampf um die Ware Recht“, Gastbeitrag in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vom 26.03.2009. <http://www.faz.net/s/RubD5CB2DA481C04D05AA471FA88471AEF0/Doc~ED45CF4FE88EE496EAC65E0759B0A6366~ATpl~Ecommon~Scontent.html> (12.11.2010).
- EIDENMÜLLER, Horst (2009). „Recht als Produkt“, *JuristenZeitung* 64, 641–653.
- EIDENMÜLLER, Horst und Andreas ENGERT (2005). „Rechtsökonomik des Mindestkapitals im GmbH-Recht“, *GmbH-Rundschau* 96, 433–438.
- EIDENMÜLLER, Horst und Andreas ENGERT (2005). „Die angemessene Höhe des Grundkapitals der Aktiengesellschaft“, *Die Aktiengesellschaft* 50, 97–108.
- EIDENMÜLLER, Horst, Andreas ENGERT und Lars HORNUF (2009). „Incorporating under European Law: the Societas Europaea as a Vehicle for Legal Arbitrage“, *European Business Organization Law Review*, 1–33.
- EIDENMÜLLER, Horst, Barbara GRUNEWALD und Ulrich NOACK (2006). „Das Mindestkapital im System des festen Kapitals“, in: Marcus LUTTER (Hrsg.). *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht – Sonderheft* 17, 17–41.
- EIDENMÜLLER, Horst und Wolfgang SCHÖN (2008). *The Law and Economics of Creditor Protection – A Transatlantic Perspective*. Den Haag.
- ENGERT, Andreas (2006). „Solvenzanforderungen als gesetzliche Ausschüttungssperre bei Kapitalgesellschaften“, *Zeitschrift für das gesamte Handels- und Gesellschaftsrecht* 170, 296–335.
- ENRIQUE, Luca und Jonathan MACEY (2000/2001). „Creditors versus Capital Formation: the Case against the European Legal Capital Rules“, *Cornell Law Review*, 1166–1204.
- ERNST, Christoph (2001). „EU-Verordnungsentwurf zur Anwendung von IAS: Europäisches Bilanzrecht vor weitreichenden Änderungen“, *Betriebs-Berater*, 823–829.
- FLEISCHER, Holger (2010). „Supranationale Gesellschaftsformen in der Europäischen Union“, *Zeitschrift für das gesamte Handels- und Gesellschaftsrecht* 174, 384–428.
- FONDATION POUR LE DROIT CONTINENTAL (2010). http://www.fondation-droitcontinental.org/jcms/c_5105/accueil (20.12.2010).
- GRUNEWALD, Barbara und Ulrich NOACK (2005). „Zur Zukunft des Kapitalsystems der GmbH – die Ein-Euro-GmbH in Deutschland“, *GmbH-Rundschau*, 189–195.
- HAAKER, Andreas (2010). „Einfache Solvenztests statt aufwendige Ausschüttungssperren zur Gewährleistung eines hinreichenden Gläubigerschutzniveaus?“, *Deutsches Steuerrecht*, 663–669.
- HABERSACK, Mathias (²2006). *Europäisches Gesellschaftsrecht*. München.
- HAM, Rüdiger (2006). „Zur Rezeption des deutschen Bürgerlichen Gesetzbuches in China in Rechtstransfer der Geschichte“, in: Vanessa DUSS, Nikolaus LINDER, Kathrin KASTL, Christina BÖRNER, Fabienne HIRT und Felix ZÜSLI (Hrsg.). *Rechtstransfer in der Geschichte*. München, 181–203.
- HELLWIG, Hans-Jürgen und Caspar BEHME (2009). „Zur Einbeziehung ausländischer Belegschaften in die deutsche Unternehmensmitbestimmung“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 1791–1794.
- HENNRICHS, Joachim, Detlef KLEINDIEK und Christoph WATRIN (Hrsg., 2009). *Münchener Kommentar zum Bilanzrecht*, Bd 1. München.
- HERITAGE FOUNDATION (2010). „2010 Index of Economic Freedom“. <http://www.heritage.org/index/ranking> (18.10.2010).

- HERRLER, Sebastian und Susanne SCHNEIDER (2009). „Go ahead, come back – von der Limited (zurück) zur GmbH“, *Deutsches Steuerrecht*, 2433–2440.
- HOBECK, Paul (2005). „Flucht aus der deutschen Gerichtsbarkeit“, *Deutsche Richterzeitung*, 177–180.
- HOCHBAUM, Johann F. (2008). „AGB-Kontrolle – Hemmschuh bei der Verbreitung des deutschen Rechts“, *Neue Juristische Wochenschrift*, Editorial Heft 51/2008.
- HÖFFE, Otfried (2009). „Die alte Welt im Recht“, Gastbeitrag in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vom 18.05.2009, 7.
- HOMMELHOFF, Peter (2009). „Mitbestimmungsvereinbarungen im deutschen Recht – de lege ferenda“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht* 38, 1785–1787.
- HOMMELHOFF, Peter (2009). „Bruchstellen im Kommissionsentwurf für eine SPE-Verordnung“, in: Georg BITTER, Marcus LUTTER, Hans-Joachim PRIESTER, Wolfgang SCHÖN und Peter ULMER (Hrsg.). *Festschrift für Karsten Schmidt*. Köln, 681–680.
- JAHN, Joachim (2009). „Unternehmen fühlen sich von Justiz gegängelt“, *Frankfurter Allgemeine Zeitung* vom 07.04.2009.
- JUNGMANN, Carsten (2006). „Solvenztest- versus Kapitalschutzregeln“, *Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht*, 638–682.
- KAMPHAUSEN, Brigitte (2010). „Englisch als Gerichtssprache?“, *Forschung und Lehre*, 170.
- KERSTING, Christian (2002). „Corporate Choice of Law – a Comparison of the United States and European Systems and a Proposal for a European Directive“, *Brooklyn Journal of International Law*, 1–74.
- KERSTING, Christian (2003). „Auswirkungen des Sarbanes-Oxley-Gesetzes in Deutschland: Können deutsche Unternehmen das Gesetz befolgen?“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 233–242.
- KERSTING, Christian (2003). „Das Audit Committee nach dem Sarbanes-Oxley-Gesetz – Ausnahmeregelungen für ausländische Emittenten“. *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 2010–2017.
- KERSTING, Christian und Clemens Philipp SCHINDLER (2003). „Die EuGH-Entscheidung „Inspire Art“ und ihre Auswirkungen auf die Praxis“, *Recht der Wirtschaft*, 621–625.
- KESSEL, Christian und Andreas JÜTTNER (2008). „Der Vorbehalt der Individualabrede im unternehmerischen Geschäftsverkehr“, *Betriebs-Berater*, 1350–1355.
- KESSEL, Christian und Andreas STOMPS (2009). „Haftungsklauseln im Geschäftsverkehr zwischen Unternehmen – Plädoyer für eine Änderung der Rechtsprechung“, *Betriebs-Berater*, 2666–2689.
- KIENINGER, Eva-Maria (2002). *Wettbewerb der Privatrechtsordnungen im Europäischen Binnenmarkt*. Tübingen.
- KOCH, Raphael (2010). „Das AGB-Recht im unternehmerischen Verkehr: zu viel des Guten oder Bewegung in die richtige Richtung?“, *Betriebs-Berater*, 1810–1815.
- KÖHLER, Horst (2008). „Gutes Recht schafft Erwartungssicherheit“, Grußwort des Bundespräsidenten anlässlich der Eröffnung des 67. Deutschen Juristentages am 23. September 2008 in Erfurt. http://www.bundespraesident.de/Anlage/original_651926/Grusswort-von-Bundespraesident-Horst-Koehler-anlaesslich-der-Eroeffnung-des-67.-Deutschen-Juristentages.pdf (01.09.2010).
- KONRAD-ADENAUER-STIFTUNG (2010). „Weltweit für den Rechtsstaat – Das Rechtsstaatsprogramm der Konrad-Adenauer-Stiftung“. http://www.kas.de/wf/doc/kas_17574-544-1-30.pdf (17.10.2010).
- KÖTZ, Hein (2010). „Deutsches Recht und Common Law im Wettbewerb“, *Anwaltsblatt*, 1–7.
- KRAUSHAAR, Martin (2009). „Vom Anfang und dem Ende einer Verhandlung über die Unternehmensmitbestimmung aus Sicht der leitenden Angestellten“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 1789–1791.

- KÜBLER, Friedrich (2008). „Effizienzorientierung im Gesellschaftsrecht?“, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht*, Beiheft 74, 90–99.
- KÜNKELE, Peter und Jürgen SCHMIDT (2009). „Finanzmarktkrise: Praxisempfehlungen zur Bewertung von Finanzanlagen und Devisentermingeschäften“, *Zeitschrift für Bilanzierungs- und Rechnungswesen*, 9–18.
- LANFERMANN, Georg und Victoria RÖHRICHT (2009). „§ 268 Abs. 8 HGB als neue Generalnorm für außerbilanzielle Ausschüttungssperren“, *Deutsches Steuerrecht*, 1216–1222.
- LANGBEIN, John H. (1985). „The German Advantage in Civil Procedure“, *Chicago Law Review* 52, 826–866.
- LAUSANNER INSTITUTES FOR MANAGEMENT AND DEVELOPMENT (2010). „World Competitiveness Index“. <http://www.imd.org/research/publications/wcy/upload/scoreboard.pdf> (19.11.2010).
- LAW SOCIETY OF ENGLAND AND WALES (2010). „Jurisdiction of Choice Brochure“. http://www.lawsociety.org.uk/documents/downloads/jurisdiction_of_choice_brochure.pdf. (17.11.2010).
- LENKAITIS, Karlheinz und Stephan LÖWISCH (2009). „Zur Inhaltskontrolle von AGB im unternehmerischen Geschäftsverkehr: ein Plädoyer für eine dogmatische Korrektur“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 441–450.
- LISCHEK, Jan und Volker MAHNKEN (2007). „Vertragsverhandlungen zwischen Unternehmen und AGB – Anmerkungen aus der Sicht der Praxis“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 158–163.
- LUTTER, Marcus (1992). „Die Entwicklung der GmbH in Deutschland und in der Welt“, in: Marcus LUTTER, Peter ULMER und Wolfgang ZÖLLNER (Hrsg.). *Festschrift 100 Jahre GmbH Gesetz*. Köln, 49–83.
- LUTTER, Marcus (2006). „Das (feste Grund-)Kapital der Aktiengesellschaft in Europa“, in: Marcus LUTTER (Hrsg.). *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht – Sonderheft 17*, 1–17.
- LUTTERMANN, Claus (2010). „Juristische Analyse von Ökonomie, Staat und Gesellschaft“, *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 1–4.
- MEHDE, Veith (2005). *Wettbewerb zwischen Staaten*. Baden-Baden.
- MERKT, Hanno (1995). „Das Europäische Gesellschaftsrecht und die Idee des Wettbewerbs der Gesetzgeber“, *Rabels Zeitschrift* 59, 545–568.
- MEYER, Justus und Sören LUDWIG (2005). „Französische GmbH-Reform 03/04 – Hintergründe und Ein-Euro GmbH“, *GmbH-Rundschau*, 346–351.
- MICHAEL, Lothar (2009). „Wettbewerb von Rechtsordnungen“, *Deutsches Verwaltungsblatt*, 1062–1071.
- MÜLLER, Werner, Carsten GRIEBELER und Julia PFEIL (2009). „Für eine maßvolle AGB-Kontrolle im unternehmerischen Geschäftsverkehr“, *Betriebs-Berater*, 2658–2665.
- NIEMEIER, Wilhelm (2009). „Back to square one – der kontinuierliche Niedergang der Limited“, *Status:Recht*, 165.
- NIESSEN, Herrmann (1970). „Gründung und Kapital von Aktiengesellschaften im Gemeinsamen Markt“, *Die Aktiengesellschaft* 15, 281–296.
- PELLENS, Bernhard, Dirk JÖDICKE und Marc RICHARD (2005). „Solvenztest als Alternative zur bilanziellen Kapitalerhaltung?“, *Der Betrieb*, 1394–1401.
- PELLENS, Bernhard und Thorsten SELFHORN (2006). „Zukunft des bilanziellen Kapitalschutzes“, in: Marcus LUTTER (Hrsg.), *Das Kapital der Aktiengesellschaft in Europa, Zeitschrift für Unternehmens- und Gesellschaftsrecht – Sonderheft 17*, 451–487.
- PIEKENBROCK, Andreas (2010). „Contra“, *Forschung & Lehre*, 171.
- LA PORTA, Rafael, Florencino LOPEZ-DE-SILANES, Andrei SCHLEIFER und Robert VISHNY (1997). „Legal Determinants of External Finance“, *Journal of Finance*, 1131–1150.

- LA PORTA, Rafael, Florencino LOPEZ-DE-SILANES, Andrei SCHLEIFER und Robert VISHNY (1998). „Law and Finance“, *Journal of Political Economy*, 1133–1176.
- LA PORTA, Rafael, Florencino LOPEZ-DE-SILANES, Andrei SCHLEIFER und Robert VISHNY (1999). „The Quality of Government“, *Journal of Law, Economics, and Organization*, 222–279.
- REMMERT, Andreas (2010). „Englisch als Gerichtssprache: Nothing ventured, nothing gained“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 1579–1583.
- RICKFORT, Jonathan (2004). „Reforming Capital – Report of the Interdisciplinary Group on Capital Maintenance“, *European Business Law Review*, 919–1027.
- ROMANO, Roberta (1987). „The State Competition Debate in Corporate Law“, *Cardozo Law Review* 8, 709–757.
- ROMANO, Roberta (1998). „Derivative securities regulation“, in: Peter NEWMAN (Hrsg.). *The New Palgrave Dictionary of Economics and the Law*. Houndmills (Basingstoke) und Hampshire, 364–367.
- SCHALL, Alexander (2009). *Kapitalgesellschaftlicher Gläubigerschutz*. München.
- SCHENCK, Paul-Christian (1997). *Der Deutsche Anteil an der Gestaltung des modernen japanischen Rechts- und Verfassungswesens*. Stuttgart.
- SCHILDBACH, Thomas (2010). „Fair Value – Leitstern für Wege ins Abseits“, *Deutsches Steuerrecht*, 69–76.
- SCHLECHTRIEM, Peter (1981). *Einheitliches UN-Kaufrecht*. Tübingen.
- SCHLECHTRIEM, Peter (42007). *Internationales UN-Kaufrecht*. Tübingen.
- SCHROEDER, Jan und Yoshiko MORINAGA (2005). „Zum Einfluss des BGB auf das japanische Zivilrecht“, in: Elisabeth BERGER (Hrsg.). *Rechtstransfer durch Zivilgesetzbücher*. Benders, 38–44.
- SCHÖN, Wolfgang (1996). „Mindestharmonisierung im europäischen Gesellschaftsrecht“, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht*, 221–249.
- SCHÖN, Wolfgang (2000). „Der Wettbewerb der europäischen Steuerordnungen als Rechtsproblem“, in: Jürgen PELKA (Hrsg.). *Europa- und verfassungsrechtliche Grenzen der Unternehmensbesteuerung*. Köln, 191–226.
- SCHÖN, Wolfgang (2002). „Wer schützt den Kapitalschutz?“, *Zeitschrift für das gesamte Handelsrecht und Wirtschaftsrecht*, 1–5.
- SCHÖN, Wolfgang (2002/2003). „Steuerwettbewerb in Europa“, *Archiv für das Schweizer Abgabenrecht*, 337–383.
- SCHÖN, Wolfgang (2004). „Die Zukunft der Kapitalaufbringung/-erhaltung“, *Der Konzern*, 162–170.
- SCHÖN, Wolfgang (2008). „Comment: Balance Sheet Tests or Solvency Tests – or Both?“, in: Horst EIDENMÜLLER und Wolfgang SCHÖN (Hrsg.). *The Law and Economics of Creditor Protection – A Transatlantic Perspective*. Den Haag, 181–198.
- SCHUBERT, Daniela (2006). „Die Einlage in Personenhandelsgesellschaften nach HGB-Bilanzrecht und IAS 32 (2003) – Eigen- oder Fremdkapital?“, *Zeitschrift für Wirtschafts- und Bankrecht*, 1033–1040.
- SCHULZE, Reiner (2005). „Der Einfluss des BGB in China“, in: Elisabeth BERGER (Hrsg.) *Rechtstransfer durch Zivilgesetzbücher*. Benders, 45–54.
- SIEKER, Susanne (2007). „Die Personengesellschaft ohne Eigenkapital – ein juristischer Scherz?“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 848–857.
- STEINBERGER, Christian (2009). „Rechtswahl im Export: Risiko deutsches Recht“, *Betriebs-Berater*, Die erste Seite. <http://www.betriebs-berater.de/magazin/> (01.09.2010).
- TEICHMANN, Christoph (2009). „Verhandelte Mitbestimmung für Auslandsgesellschaften“, *Zeitschrift für Wirtschaftsrecht*, 1787–1788.

- TEICHMANN, Christoph (2009). „Mit ausländischen Rechtsformen überfordert“, Gastbeitrag in der *Frankfurter Allgemeinen Zeitung* vom 08.04.2009, 9.
- THIESSEN, Jan (2006). „Transfer von GmbH-Recht im 20. Jahrhundert“, in: Vanessa DUSS, Nikolaus LINDER, Kathrin KASTL, Christina BÖRNER, Fabienne HIRT und Felix ZÜSLI (Hrsg.). *Rechtstransfer in der Geschichte*. München, 446–497.
- TRIEBEL, Volker (2008). „Der Kampf ums anwendbare Recht“, *Anwaltsblatt*, 305–308.
- TRIEBEL, Volker (2008). „Der Kampf ums anwendbare Recht“, *Neue Juristische Wochenschrift*, Editorial 9/2008.
- VOIGT, Stefan (2010, im Druck). „Are International Merchants stupid? – Their Choice of Law Sheds Doubt on the Legal Origin Theory“, *Journal of Empirical Legal Studies*, im Internet bei SSRN unter <http://ssrn.com/abstract=982202> (01.09.2010).
- WEBER-GRELLET, Heinrich (2009). „Das Steuerrecht in der Finanzkrise“, *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 101–104.
- WELTBANK (2010). „Doing Business Report“. www.doingbusiness.org/rankings (01.09.2010).
- WERLAUFF, Erik (2009). „A Copenhagen Effect?“, *European Company Law*, 160–168.
- VON WESTPHALEN, Friedrich (2009). „Wider einen Reformbedarf beim AGB-Recht im Unternehmerverkehr“, *Neue Juristische Wochenschrift*, 2977–2982.
- VON WESTPHALEN, Friedrich (2009). „Die Gerichtssprache ist nicht mehr nur deutsch“, *Anwaltsblatt*, 214–215.
- VON WESTPHALEN, Friedrich (2010). „Wider die angebliche Unattraktivität des AGB-Rechts“, *Betriebs-Berater*, 195–202.
- WILSKE, Sephan (2008). „The global competition for the ‘best’ place of Arbitration for International Arbitrations – A more or less biased review of the usual suspects and recent newcomers“, *Contemporary Asia Arbitration Journal*, 21–66.
- WINTER, Ralph K. (1977). „State Law, Shareholder Protection, and the Theory of the Corporation“, *Journal of Legal Studies*, 251–292.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2009). „The Global Competitiveness Report 2009/10“. <http://www.weforum.org/documents/GCR09/index.html> (18.10.2010).
- WORLD ECONOMIC FORUM (2010). „The Global Competitiveness Report 2010/11“. <http://www.weforum.org/documents/GCR10/index.html> (18.10.2010).
- ZIMMER, Daniel (2009). „Zwischen Theorie und Empirie: Zur Konkurrenz der Gesetzgeber im Gesellschaftsrecht“, in: Georg BITTER, Marcus LUTTER, Hans-Joachim PRIESTER, Wolfgang SCHÖN und Peter ULMER (Hrsg.). *Festschrift für Karsten Schmidt*. Köln, 1788–1803.



Prof. Dr. Andreas Feuerborn

Andreas Feuerborn absolvierte von 1980 bis 1986 sein Jurastudium als Stipendiat der Studienstiftung des deutschen Volkes in Münster und Lausanne. Von 1983 bis 1988 arbeitete er als Studentische und später als Wissenschaftliche Hilfskraft bei Prof. Dr. Hans Brox. Von 1986 bis 1989 war er als Rechtsreferendar am Landgericht Arnsberg tätig, einschließlich sechsmonatiger Anwaltsstage in Bologna.

Von 1989 bis 1998 arbeitete er als Wissenschaftliche Hilfskraft, Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Wissenschaftlicher Assistent bei Prof. Dr. Peter Schüren. 1990 und 1992 folgten Forschungsaufenthalte an der Università di Ferrara.

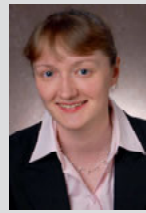
1992 war er Juristischer Mitarbeiter in der Abteilung „Arbeits- und Sozialrecht“ der Daimler Benz AG. 1992 wurde er promoviert und erhielt den Dissertationspreis der Universität Münster. 1996 wurde er mit einem dreijährigen DFG-Habilitandenstipendium ausgezeichnet und habilitierte sich im Jahr 2000. Er erhielt die Lehrbefugnis für Bürgerliches Recht, Arbeitsrecht und Rechtsvergleichung. 2002 wurde Andreas Feuerborn zum Universitätsprofessor an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ernannt. Seit 2003 ist er Programmbeauftragter des integrierten deutsch-französischen Studienkurses Cergy-Pontoise/Düsseldorf. Seit 2005 ist er Mitglied der deutsch-französischen arbeitsrechtlichen Forschungsgruppe GEFACT und seit 2006 Vertrauensdozent der Studienstiftung des deutschen Volkes. Andreas Feuerborn erhielt 2010 den Lehrpreis der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.



Ass. iur. Susanne Leitner

Susanne Leitner absolvierte eine Ausbildung im gehobenen nichttechnischen Dienst der Finanzverwaltung des Landes Nordrhein-Westfalen und ein Studium an der Fachhochschule für Finanzen Nordrhein-Westfalen, das sie im Jahr 2000 als Diplom-Finanzwirtin (FH) abschloss. Von 2000 bis 2004 studierte sie Jura an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 2001 bis 2003 unterstützte sie als Studentische Hilfskraft die Fachschaft der Juristischen Fakultät Düsseldorf. Von 2003 bis 2009 arbeitete sie zunächst als Studentische, anschließend als Wissenschaftliche Hilfskraft bei Prof. Dr. Andreas Feuerborn. Von 2007 bis 2009 war sie in der Rechtsbehelfsstelle des Finanzamts Düsseldorf-Altstadt tätig.

Seit dem Abschluss ihres Rechtsreferendariats am Landgericht Düsseldorf (2007–2009) strebt sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin von Prof. Dr. Andreas Feuerborn eine Promotion im Arbeitsrecht an. Seit 2010 ist Susanne Leitner zugelassene Rechtsanwältin im Oberlandesgerichtsbezirk Düsseldorf. An der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist sie seit 2005 zuständig für die Organisation und Betreuung der integrierten deutsch-französischen Studienkurse Rechtswissenschaften Cergy-Pontoise/Düsseldorf.



Ass. iur. Susanne Schillberg

Susanne Schillberg absolvierte zunächst eine Ausbildung zur Bankkauffrau bei der Stadtsparkasse Düsseldorf und den Fernstudienlehrgang „Grundwissen Bankwirtschaft“ bei der Deutschen Sparkassenakademie Bonn. Anschließend studierte sie Jura an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und machte ein Zusatzstudium im Anglo-Amerikanischen Recht. Sie arbeitete als Kassenprüferin des Börsenforums der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie als Studentische und Wissenschaftliche Hilfskraft bei Prof. Dr. Andreas Feuerborn. Nach ihrem Rechtsreferendariat am Landgericht Düsseldorf strebt sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin bei Prof. Dr. Andreas Feuerborn eine Promotion im Arbeitsrecht an.

Susanne Schillberg ist zugelassene Rechtsanwältin im Oberlandesgerichtsbezirk Düsseldorf. An der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf ist sie für die Organisation und Betreuung der integrierten deutsch-französischen Studienkurse Rechtswissenschaften Cergy-Pontoise/Düsseldorf zuständig und geht Lehrtätigkeiten nach, unter anderem in den Veranstaltungen Bürgerliches Recht – Allgemeiner Teil und Schuldrecht – Allgemeiner Teil.

ANDREAS FEUERBORN, SUSANNE LEITNER und
SUSANNE SCHILLBERG

**Fünf Jahre integrierter Grundstudienkurs
Rechtswissenschaften Düsseldorf/Cergy-Pontoise –
eine erfolgreiche Basis für den neuen
deutsch-französischen Aufbaustudienkurs im
Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht**

Deutsch-französische Studien- und Forschungsbeziehungen haben eine besondere Bedeutung für die internationale Ausrichtung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Nicht allein die geographische Nähe Frankreichs, sondern auch die intensiven Beziehungen beider Länder in den Bereichen der Politik, Wirtschaft und Kultur machen den Austausch zwischen Studierenden, Lehrenden und Forschenden aus den beiden Gründungsmitgliedern der Europäischen Union besonders lohnend und interessant. So haben sich am Standort Düsseldorf und in seinem Umfeld viele französische Unternehmen und Rechtsanwälte niedergelassen. Wegen dieser besonderen Bedeutung gibt es in Düsseldorf auch einen französischen Generalkonsul. Ferner unterhält das *Institut Français* hier eines seiner bundesweiten Sprach- und Kultureinrichtungen, das Luisen-Gymnasium bietet das *AbiBac* an, eine Kombination aus deutschem Abitur und französischem *baccalauréat*, und im Juli feiert man anlässlich des französischen Nationalfeiertags das traditionelle Frankreichfest am Rhein. Auf dem Campus der Heinrich-Heine-Universität wird das deutsch-französische Tandem in Schwung gehalten durch sechzehn ERASMUS-/SOKRATES-Partnerschaften mit französischen Hochschulen und durch zwei binationale Studienangebote. Dabei handelt es sich zum einen um den integrierten Studiengang Medienkulturanalyse/*Analyse des pratiques culturelles*, den das Institut für Medien- und Kulturwissenschaft der Philosophischen Fakultät gemeinsam mit der Université de Nantes anbietet, und zum anderen um die integrierten Studienkurse in den Rechtswissenschaften, welche die Université de Cergy-Pontoise und die Universität Düsseldorf gemeinsam veranstalten.

Seit dem Wintersemester 2005/2006 bieten die Juristischen Fakultäten der beiden Universitäten einen dreijährigen integrierten Grundstudienkurs an, der den Teilnehmerinnen und Teilnehmern eine Doppelqualifikation im deutschen und im französischen Recht ermöglicht. Der Doppelabschluss besteht aus der französischen *licence mention droit* und einem deutschen Hochschulzertifikat, das die deutsche juristische Zwischenprüfung enthält. Die Deutsch-Französische Hochschule (DFH) in Saarbrücken fördert das Studienangebot finanziell, insbesondere durch Mobilitätsbeihilfen für die Studierenden, und verleiht darüber hinaus eine Urkunde, die den erfolgreichen Abschluss des binationalen Studiums bescheinigt.

Fünf erfolgreiche Jahre des Grundstudienkurses

Im Wintersemester 2010/2011 wird nun das erste kleine Jubiläum gefeiert, nämlich fünf Jahre einer intensiven erfolgreichen und bereichernden Zusammenarbeit an Rhein und Oise. Im Oktober 2005 mit dreizehn französischen und elf deutschen Erstsemestern gestartet, haben mit dem Jubiläumsjahrgang insgesamt bereits 47 Studierende der beiden Partneruniversitäten die deutsche juristische Zwischenprüfung und die französische *licence* bestanden. Einige Studierende schlossen mit außerordentlich guten Leistungen ab, die ihnen die Aufnahme in weitere international renommierte Studienangebote ermöglichten oder die sie in die Auswahl für die Auszeichnung als Jahrgangsbeste führten. Aktuell studieren zudem 45 weitere Teilnehmerinnen und Teilnehmer im ersten und zweiten Jahr des Grundstudienkurses. Und im Herbst beginnt der neue, inzwischen sechste Jahrgang mit jeweils 18 deutschen und französischen Studierenden.



Abb. 1: Abschlussfeier des Grundstudienkurses Jahrgang 2008/2009

Die Studierenden wurden und werden von Studienbeginn an parallel im deutschen und französischen Zivilrecht, Öffentliches Recht und Strafrecht ausgebildet. Im ersten Jahr studieren sie noch an den jeweiligen Heimatkultäten, im zweiten Jahr gemeinsam in Düsseldorf und im dritten Jahr schließlich miteinander in Cergy-Pontoise bei Paris. Die rechtswissenschaftlichen Lehrveranstaltungen werden vorbereitet durch Sprachkurse und ergänzt durch Praktika und Studienreisen. Während der ersten fünf Jahre führten die Studienreisen nach Paris unter anderem in den französischen Senat, die deutsche Botschaft, in den Palais de Justice, die örtliche Verwaltung von Cergy-Pontoise – und, natürlich, immer wieder zum Grab Heinrich Heines auf dem Friedhof von Montmartre.

Fünf Jahre deutsch-französischer Studienkurs haben in erster Linie die Studierenden und die Lehrenden zusammengeführt. Darüber hinaus haben sie die Zusammenarbeit zwischen den Universitätsverwaltungen in Cergy-Pontoise und Düsseldorf intensiviert. Um die Studienangebote bekanntzumachen, nehmen Vertreter der beiden Universitä-



Abb. 2: Studierende des Jahrgangs 2009/2010 am Grab von Heinrich Heine

ten regelmäßig am jährlichen deutsch-französischen Forum in Straßburg teil, einer binationalen Studien- und Ausbildungsmesse, auf der sich Hochschulen, öffentliche Einrichtungen und Unternehmen präsentieren und nach Nachwuchs suchen. Hinzu kommen die Treffen der Programmbeauftragten der Deutsch-Französischen Hochschule, die jedes Jahr abwechselnd an unterschiedlichen Orten in Deutschland und Frankreich stattfinden und die dem Austausch über allgemeine Fragen der binationalen Zusammenarbeit sowie über spezifische studiengangsbezogene Fragen in den Fachgruppen dienen. Ergänzend werden die Studienkurse in Düsseldorf beworben mit kurzen Hinweisen in lokalen und überregionalen Printmedien, auf Projekttagen und Informationstagen zum Berufseinstieg umliegender Gymnasien, auf der Campusmesse der Heinrich-Heine-Universität und durch gezielte Briefsendungen an mehr als 200 Schulen an Rhein und Ruhr. Das Informationsangebot wird abgerundet durch persönliche Beratungsgespräche und die für interessierte Schülerinnen und Schüler bestehende Möglichkeit, einzelne Lehrveranstaltungen der Studienkurse im Rahmen eines „Schnupperhörens“ zu besuchen.

Wenn auf deutscher und französischer Seite interessierte Studienanfängerinnen und Studienanfänger ausgewählt worden sind, bedarf es der helfenden Hände vieler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beider Partneruniversitäten. Für die Einschreibung oder Beurlaubung, die Wohnungsvermittlung und die Betreuung der ausländischen Studierenden während der Studienaufenthalte an den Partnerfakultäten ist an der Heinrich-Heine-Universität das International Office tätig. Auf französischer Seite stehen den Studierenden die Kolleginnen und Kollegen des *Service relations internationales* zur Seite. Das Ausstellen der im Partnerland erforderlichen Praktikumsverträge gehört ebenso zu den Aufgaben wie die Beantwortung von Fragen rund um eine ERASMUS-Förderung oder praktische Hilfestellungen beim Wechsel an die ausländische Universität.

Das parallele Studium des deutschen und französischen Rechts stellt einerseits besondere Anforderungen an die hochqualifizierten Studierenden. Andererseits erfordern auch die Organisation und Durchführung der Lehrveranstaltungen des integrierten Studienkurses sowie die Betreuung der Studierenden auf beiden Seiten ein besonders hohes Engagement der Lehrenden, der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Dekanate und der beteiligten Lehrstühle sowie – nicht zuletzt – die notwendigen finanziellen Mittel.



Abb. 3: Förderung durch die Deutsch-Französische Hochschule

Neben diesem persönlichen Engagement der Studierenden, der Lehrenden und der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beider Hochschulen bildet die ideelle und finanzielle Unterstützung der Deutsch-Französischen Hochschule in Saarbrücken einen wesentlichen Baustein des bisherigen Erfolges. Die Gutachterinnen und Gutachter der DFH haben den Grundstudienkurs der Juristischen Fakultäten der Université de Cergy-Pontoise und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bereits zweimal positiv evaluiert und die Qualität und den Erfolg dieser binationalen Ausbildung bestätigt. Mit der ebenfalls übernommenen Förderung des Aufbaustudienkurses haben sie ein Ausrufezeichen für die Zukunft gesetzt. Denn damit profitieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer beider Studienangebote von einer Mobilitätsbeihilfe für Reise- und Aufenthaltskosten, die jeweils zehn Monate für das Studienjahr im Partnerland gezahlt wird. Nicht selten bedeutet gerade diese finanzielle Unterstützung eine notwendige Hilfestellung, um ein binationales Studium mit Auslandsaufenthalt absolvieren zu können. Darüber hinaus fördert die Deutsch-Französische Hochschule das Lehrangebot beider Fakultäten, indem sie zum Beispiel die Durchführung sprachlicher Vorbereitungs- oder Vertiefungskurse ebenso unterstützt wie die Ausstattung der Düsseldorfer Fachbibliothek mit französischer Literatur und die Teilnahme an deutsch-französischen Fortbildungsveranstaltungen. Schließlich bietet sie auch eine finanzielle Unterstützung bei der Gründung von Alumni-Vereinen und den Besuch von Trainingskursen für Bewerbungsverfahren im Partnerland an.

Der zweijährige Aufbaustudienkurs

Die erfolgreiche Bilanz des Grundstudienkurses bildet zugleich die Grundlage für den neuen integrierten zweijährigen Aufbaustudienkurs im Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht, der seit dem Wintersemester 2008/2009 das deutsch-französische Studienangebot weiter ausbaut. Auch der Aufbaustudienkurs wird durch die Deutsch-Französische Hochschule in Saarbrücken gefördert. Derzeit studieren 19 deutsche und französische Studierende an beiden Partnerfakultäten; die ersten acht deutschen und französischen Absolventinnen werden im Herbst 2010 ihren erfolgreichen Abschluss feiern. Neben der Verleihung des französischen *Master intégré franco-allemand (M 2)*, eines deut-

schen Hochschulzertifikats und einer Urkunde der Deutsch-Französischen Hochschule erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein Zeugnis über die bestandene deutsche Schwerpunktbereichsprüfung, die zugleich 30 Prozent der Prüfungsleistungen der ersten juristischen Prüfung (des früheren 1. Juristischen Staatsexamens) bescheinigt. Diese Doppelqualifikation eröffnet den Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit, das deutsche juristische Studium mit Ablegung der restlichen Prüfungsleistungen zu beenden oder in Frankreich auf eine Richter-, Anwalts- oder Verwaltungsschule zu wechseln. Außerdem stehen ihnen weiterführende Ausbildungsmöglichkeiten oder der direkte Einstieg in den deutsch-französischen oder den internationalen Arbeitsmarkt offen.



Abb. 4: Die ersten acht Absolventinnen des Aufbaustudienkurses

Lehrveranstaltungen und Studienabschluss im Aufbaustudienkurs

In den ersten beiden Semestern des zweijährigen Aufbaustudienkurses studieren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Université de Cergy-Pontoise. Haben die deutschen oder französischen Studierenden zuvor den Grundstudienkurs absolviert, dessen drittes Jahr in Cergy-Pontoise stattgefunden hat, setzen sie ihr Studium für weitere zwei Semester in Frankreich fort. Im diesem ersten Studienjahr des *Master intégré* stehen Pflichtvorlesungen im französischen Wettbewerbs-, Gesellschafts-, Arbeits-, Sozial-, Insolvenz- und Steuerrecht ebenso auf dem Programm wie solche zum deutschen Gesellschafts-, Arbeits- und Steuerrecht. Naturgemäß liegt der Schwerpunkt dieses Studienjahres in Cergy-Pontoise auf dem französischen Recht. Die Lehrinhalte beider Rechte

werden aber durch parallele Veranstaltungen zur gleichen oder ähnlichen Thematik einander angenähert. Ergänzt wird dieser rechtsvergleichende Ansatz durch ein spezielles *atelier juridique* zum deutschen und französischen Recht. Im Rahmen des Lehrangebots haben die Studierenden die Wahl zwischen einzelnen Modulen, um eine Spezialisierung auf einzelne Fachgebiete zu ermöglichen. Die Wahlmöglichkeiten sind allerdings begrenzt, um die Teilnehmerinnen und Teilnehmer als gemeinsame deutsch-französische Studiengruppe zusammenzuhalten und um zu vermeiden, dass die Wahl einseitig nur für Fächer des Wirtschaftsrechts oder des Arbeits- und Sozialrechts erfolgt.

Den Abschluss des ersten Master-Studienjahres in Cergy-Pontoise und gleichzeitig den Übergang zum zweiten Studienjahr in Düsseldorf bilden zwei sechswöchige Pflichtpraktika in Frankreich und Deutschland, die insbesondere bei einer Anwaltskanzlei, einem Gericht, einem Unternehmen oder einer Gewerkschaft abgeleistet werden können. Diese Pflichtpraktika dienen, wie schon im Grundstudienkurs, der notwendigen Verzahnung der universitären mit der praktischen Ausbildung.

Im dritten Semester besuchen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des integrierten Aufbaustudiums in Düsseldorf Pflichtvorlesungen zum deutschen Konzern-, Umwandlungs- und Arbeitsrecht und korrespondierende Veranstaltungen im französischen Recht. Im vierten Semester stehen Vorlesungen zum Internationalen Arbeitsrecht, zum Europäischen Gesellschaftsrecht und zum Internationalen Handels- und Wirtschaftsrecht sowie ein Seminar zum Arbeits- und Wirtschaftsrecht auf dem Programm, das die Studierenden auf die Anfertigung der deutschen häuslichen Arbeit für den Schwerpunktbereich vorbereitet. Die Stundenzahl der Lehrveranstaltungen dieses letzten Semesters ist reduziert, weil die Studierenden eine *mémoire*, die französische Masterarbeit, und die bereits angesprochene deutsche Hausarbeit im Schwerpunktbereich verfassen müssen, mit welcher der Aufbaustudienkurs nach insgesamt vier Semestern endet.

Alle Lehrveranstaltungen im deutschen und französischen Recht werden in der jeweiligen Sprache von muttersprachlichen Lehrenden unterrichtet. Neben dem wissenschaftlichen Personal beider Partnerfakultäten lehren Praktikerinnen und Praktiker, die insbesondere aus der Anwaltschaft und der Richterschaft beider Partnerländer stammen. Ihr Einsatz gewährleistet, neben den bereits erwähnten Pflichtpraktika, dass die Studierenden nicht nur die theoretische prüfungsrelevante Ausbildung erhalten, sondern dass ihnen auch die praxisbezogenen Fachkenntnisse vermittelt werden und sie so einen umfassenden Einblick in beide Rechtsordnungen erhalten. Gerade im Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrecht kommt dieser praktischen Komponente besondere Bedeutung zu.

Darüber hinaus legt auch das weiterführende Angebot des Aufbaustudienkurses, wie schon das Lehrangebot des Grundstudienkurses, großen Wert auf die Vermittlung interkultureller Kompetenzen und die Fähigkeit zur Bearbeitung und Lösung juristischer Fragestellungen. Die Spezialisierung im wichtigen Bereich des Wirtschafts-, Arbeits- und Sozialrechts verleiht den Studierenden außerdem wichtige Zusatzqualifikationen für die berufliche Tätigkeit, vor allem in Kanzleien und Unternehmen sowie bei Verbänden in Deutschland und Frankreich, aber auch in internationalen Organisationen und in der Justiz.

Die Rückmeldungen der Studierenden, aber auch von Vertretern aus Wirtschaft und Politik zeigen, dass es sich bei einem integrierten deutsch-französischen Studium der Rechtswissenschaften, welches neben den erforderlichen theoretischen Fachkenntnissen praktische und interkulturelle Fähigkeiten vermittelt, um ein „Nischenangebot“ handelt, das seinen erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen Türen öffnet. Eine derartige Ausbildung räumt ihnen deutlich höhere Chancen auf dem Arbeitsmarkt und auf interessantere Tätigkeiten ein als eine „herkömmliche“ juristische Ausbildung in nur einer Rechtsordnung. Sie konkurrieren nicht mit der Vielzahl rein national ausgebildeter Juristinnen und Juristen, sondern nur mit der erheblich geringeren Zahl von Absolventinnen und Absolventen mit binationalem Doppelabschluss. Dabei zählen für potentielle Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber nicht allein die fachliche Doppelqualifikation, sondern auch die sprachlichen und interkulturellen Fähigkeiten. Und neben dem Erwerb dieser Schlüsselqualifikationen beweist der erfolgreiche Abschluss eines Doppeldiplomstudienganges, dass die Absolventinnen und Absolventen engagiert, zielstrebig und belastbar sind. Denn ein solches Studium stellt deutlich höhere Anforderungen als ein herkömmliches, national orientiertes Studium.

Bewerbungsvoraussetzungen und Bewerbung

Während der Grundstudienkurs sich an Abiturientinnen und Abiturienten (oder Studienanfänger mit entsprechender Hochschulzugangsberechtigung) mit guten französischen Sprachkenntnissen richtet, steht der Aufbaustudienkurs in erster Linie den Absolventinnen und Absolventen des Grundstudienkurses offen. Aufgenommen werden können außerdem Interessierte mit vergleichbaren Qualifikationen; sie müssen über eine französische *licence* und eine deutsche Zwischenprüfung oder vergleichbare Kenntnisse im deutschen Recht verfügen.

Die Bewerbung ist an den Programmbeauftragten der Juristischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zu richten. Neben einem Lebenslauf muss sie eine Begründung (*motivation*) für die Wahl des Studienkurses enthalten, die in deutscher und französischer Sprache abzufassen ist und einen Umfang von jeweils circa einer DIN-A4-Seite haben soll. Ferner sind Kopien der *licence* und der Zwischenprüfungsurkunde oder der vergleichbaren Qualifikationen im deutschen Recht beizufügen. Bewerberinnen und Bewerber, denen die Urkunden noch nicht vorliegen, können zunächst auch eine beglaubigte Übersicht der bisher erbrachten Studienleistungen einreichen. Bewerbungsschluss ist jeweils der 15. Juni eines Jahres.

Nach der Prüfung der eingegangenen Bewerbungsunterlagen werden geeignete Bewerberinnen und Bewerber zu einem Auswahlgespräch eingeladen, das circa 20 Minuten dauert und in französischer und deutscher Sprache stattfindet. Diese Gespräche werden in der Regel gemeinsam vom Düsseldorfer Programmverantwortlichen, Herrn Univ.-Prof. Dr. Andreas Feuerborn, und einer Kollegin oder einem Kollegen der Partneruniversität Cergy-Pontoise geführt.

Weitere Informationen und Ansprechpartner

Ansprechpartner für den integrierten deutsch-französischen Grund- und Aufbaustudienkurs ist der Programmverantwortliche Univ.-Prof. Dr. Andreas Feuerborn. Er ist unter folgender Adresse zu erreichen:

Univ.-Prof. Dr. Andreas Feuerborn
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Professur für Bürgerliches Recht, Arbeitsrecht und Rechtsvergleichung
Universitätsstraße 1, Geb. 24.81/Raum 02.44, 40225 Düsseldorf
Tel.: 0211/81-15825 oder -15826, Fax: 0211/81-15827
E-Mail: Arbeitsrecht@uni-duesseldorf.de

Weitere Informationen bieten ferner die Internetseite des Studienkurses unter <http://alpha.jura.uni-duesseldorf.de/arbeitsrecht/dfs/> und die Internetseite der Deutsch-Französischen Hochschule in Saarbrücken unter <http://www.dfh-ufa.org/>.



Prof. Dr. Johannes Dietlein

Johannes Dietlein studierte Rechtswissenschaften an den Universitäten Bonn, Freiburg und Münster. Die Erste Juristische Staatsprüfung absolvierte er 1988 in Hamm. 1991 folgte die Promotion bei Prof. Dr. Dirk Ehlers an der Universität Münster. Die Zweite Juristische Staatsprüfung legte er 1992 in Düsseldorf ab. 1998 habilitierte Prof. Dr. Johannes Dietlein bei Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Klaus Stern an der Universität zu Köln; anschließend erfolgten Lehrstuhlvertretungen an der Universität zu Köln sowie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seit 1999 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Öffentliches Recht und Verwaltungslehre, seit 2003 Direktor am Zentrum für Informationsrecht. Darüber hinaus ist er Mitglied der Wissenschaftlichen Leitung der Forschungsstelle Glücksspiel an der Universität Hohenheim, des Justizprüfungsamtes bei den Oberlandesgerichten Köln und Düsseldorf, im Beirat der Nordrhein-Westfälischen Verwaltungsblätter und im Advisory Board des Universitätsverlags *düsseldorf university press*.



Dr. Felix B. Hüsken

Felix B. Hüsken, Jahrgang 1982, studierte Rechtswissenschaften an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Nach der Ersten Juristischen Staatsprüfung im Jahr 2007 folgte neben der Promotion eine Tätigkeit als Wissenschaftlicher Beschäftigter am Lehrstuhl für Öffentliches Recht und Verwaltungslehre von Prof. Dr. Johannes Dietlein. Die Promotion zum Dr. iur. erfolgte im Jahr 2008. Den im Jahr 2008 beginnenden juristischen Vorbereitungsdienst schloss der Autor im Jahr 2010 mit Ablegung der Zweiten Juristischen Staatsprüfung vor dem Landesjustizprüfungsamt Nordrhein-Westfalen ab. Seit Beginn des Jahres 2011 ist der Autor Richter in der Verwaltungsgerichtsbarkeit des Landes Nordrhein-Westfalen und daneben Schriftleiter der *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht (ZfWG)*. Neben der Promotion im Rundfunk- und Glücksspielrecht folgten Fachpublikationen als Mitautor des im Verlag C.H. Beck erschienenen Kommentars zum Glücksspielrecht sowie in unterschiedlichen juristischen Fachzeitschriften.

JOHANNES DIETLEIN und FELIX B. HÜSKEN

Spielerschutz im gewerblichen Automatenspiel Rechtsprobleme der Bauartzulassung neuartiger Geldspielgeräte

Einleitung

Vorrangige Ziele der Glücksspielregulierung in Deutschland sind der Schutz der Spieler vor den wirtschaftlichen und gesundheitlichen Gefahren eines ungezügelter Glücksspiels sowie die Kanalisierung des natürlichen, nie gänzlich unterdrückbaren Spieltriebs des Menschen in legale Bahnen. Insbesondere soll durch restriktive Regulierung der Entstehung von Spielsucht entgegengewirkt werden, die in der Suchtmedizin heute als schwerwiegende Erkrankung anerkannt ist.¹ Bezogen auf die landesgesetzlich regulierten Glücksspielbereiche (insbesondere Lotterien, Sportwetten und Spielbanken) ergibt sich diese Zielsetzung unzweideutig aus § 1 Glücksspielstaatsvertrag (GlüStV). Dem bundesrechtlich in §§ 33c bis i Gewerbeordnung (GewO) geregelten gewerblichen (Automaten-)Spielrecht, einem vom Bundesgesetzgeber ersichtlich als nicht genuin glücksspielrechtliche Materie gedachten Regelungssegment mit gleichwohl erheblichem Risikopotential, lässt sich die Zielsetzung zwar nicht in derselben Deutlichkeit entnehmen. Immerhin mittelbar kann eine weithin parallele Zielsetzung aus den Zwecken der Verordnungsermächtigung in § 33f Abs. 1 GewO² und der Zentralnorm für die Erteilung von Bauartzulassung und Unbedenklichkeitsbescheinigung in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO³ abgeleitet werden.

Namentlich die auf der Grundlage des § 33f Abs. 1 GewO erlassene Spielverordnung⁴ (SpielV), die sich dem gewerblichen Automatenspiel zumal in Spielhallen widmet, soll nach der gesetzgeberischen Intention dem Spielerschutz und der Suchtprävention dienen.⁵ Ob diese Zielvorgaben indes durch die am 01.01.2006 in Kraft getretene novellierte Fassung der Spielverordnung wirklich erreicht werden, wird derzeit kontrovers diskutiert. Problematisch ist in diesem Zusammenhang insbesondere die Neufassung des § 13 SpielV, welcher die Bauartzulassung von Geldspielgeräten durch die Physikalisch-Technische-Bundesanstalt (PTB) betrifft. Die Neufassung des § 13 SpielV hat dazu geführt, dass seitens der PTB für eine neuartige Geldspielgeräteklasse, die sogenannten *Multigamer*⁶, Bauartzulassungen erteilt worden sind, welche durch ein „Umbuchen“ der

¹ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 239 ff.); Meyer (2010: 127 ff.), bezogen auf das Automatenspiel insbesondere Meyer (2010: 129, 134).

² „[...] zur Eindämmung der Betätigung des Spieltriebs, zum Schutze der Allgemeinheit und der Spieler sowie im Interesse des Jugendschutzes.“

³ „[...] wenn die Gefahr besteht, dass der Spieler unangemessen hohe Verluste in kurzer Zeit erleidet.“

⁴ In der Fassung der Bekanntmachung vom 27.01.2006, BGBl. I, S. 280, geändert durch Änderungsverordnung vom 17.12.2005, BGBl. I, S. 3495.

⁵ Vgl. Tettinger, in: Tettinger und Wank (2004: § 33f GewO, Rn. 4a); Schütze und Kalke (2009: 236).

⁶ Hierzu Schütze und Kalke (2009: 236 f.); Meyer (2010: 124 f.).

rechtlich limitierten Geldeinsätze in Punkte und nachfolgende „Rückumrechnung“ in Geld ein von den Vorgaben des § 13 SpielV weithin losgelöstes Spiel ermöglichen.

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, die rechtlichen Grundlagen für die Bauartzulassung von Geldspielgeräten sowie die technische Funktionsweise der neuartigen Geräteklassen zu skizzieren. Ferner soll der Frage nachgegangen werden, ob die von der PTB zugelassenen *Multigamer* mit Punkteumbuchungssystem den Vorgaben des § 13 SpielV genügen. Schließlich gilt es zu klären, ob sich die Neufassung des § 13 SpielV innerhalb der Grenzen der insoweit maßgeblichen formellgesetzlichen Verordnungsermächtigung des § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO bewegt und die in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO enthaltenen Voraussetzungen für die Erteilung einer Bauartzulassung hinreichend berücksichtigt.

Rechtliche Grundlagen

Bei den in Rede stehenden Geldspielgeräten in Spielhallen und Gaststätten handelt es sich nach der Diktion des Gesetzes um sogenannte „Spielgeräte mit Gewinnmöglichkeit“, § 33c GewO. Obwohl es sich aufgrund der in den Geräten enthaltenen technischen Vorrichtung, welche die Entscheidung über Gewinn oder Verlust vom Zufall abhängig macht, richtigerweise um klassische Glücksspiele handelt,⁷ unterliegen die Spielgeräte nach h. M. nicht der landesrechtlichen Regulierung durch den Glücksspielstaatsvertrag, sondern allein den bundesgesetzlichen Vorgaben des gewerblichen Spielrechts in §§ 33c bis i GewO sowie den Präzisierungen durch die SpielV.

Einschlägige Vorschriften der GewO

Eine Erlaubnis zum Aufstellen von Geld- oder Warenspielgeräten im Sinne von § 33c Abs. 1 Satz 1 GewO kann gemäß § 33c Abs. 1 Satz 2 GewO nur erteilt werden, wenn die Geräte über eine von der PTB erteilte Bauartzulassung verfügen. Die Erteilung der Bauartzulassung richtet sich wiederum nach § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO. Entsprechend dem in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO enthaltenen allgemeinen Versagungsgrund kann die Bauart eines Spielgerätes oder entsprechender Nachbaugeräte nur zugelassen werden, wenn sichergestellt ist, dass der Spieler keine unangemessen hohen Verluste in kurzer Zeit erleidet. Zur Umsetzung dieser allgemeinen Vorgabe enthält § 33f Abs. 1 GewO eine Verordnungsermächtigung, auf deren Grundlage entsprechende präzisierende Durchführungsvorschriften erlassen werden können. Der Tatbestand des § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO bildet dabei die formellgesetzliche Grundlage für die in §§ 11 bis 17 SpielV enthaltenen Vorschriften zur Erteilung der Bauartzulassung für ein Spielgerät im Sinne von § 33c Abs. 1 Satz 1 GewO.

Einschlägige Vorschriften der SpielV

Kernvorschrift für die Erteilung einer Bauartzulassung für Geldspielgeräte ist in diesem Zusammenhang § 13 Abs. 1 SpielV. Als wesentliche Anforderungen für die Erteilung einer Bauartzulassung legt § 13 SpielV fest, dass die Mindestspieldauer 5 Sekunden be-

⁷ Vgl. Dietlein und Hüsken, in: Dietlein, Hecker und Ruttig (2008: § 33c GewO Rn. 4); Hahn (2007: 90); Papier (1997: 546).

trägt und dabei der Einsatz 0,20 € und der Gewinn 2 € nicht übersteigen dürfen (Nr. 1). Die Mindestspieldauer kann bei gleichzeitiger Einsatz- und Gewinnerhöhung auf maximal 75 Sekunden angehoben werden (Nr. 2), wobei der Einsatz sich insoweit maximal auf 2,30 € und der Gewinn auf 23 € erhöhen darf. Ferner darf die Summe der Verluste im Verlaufe einer Stunde 80 € (Nr. 3) und die Summe der Gewinne pro Stunde 500 € (Nr. 4) nicht übersteigen. Zudem muss das Spielgerät nach einstündigem Spielbetrieb eine Zwangspause von 5 Minuten einlegen (Nr. 5). Der Spielbetrieb darf nur in Euro-Münzen und Banknoten und nur unmittelbar am Spielgerät erfolgen (Nr. 7).

Gemäß § 13 Abs. 2 SpielV ist die PTB berechtigt, technische Richtlinien zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung sowie zum Vollzug der in § 13 Abs. 1 SpielV angeführten Kriterien herauszugeben und anzuwenden.⁸

Technische Grundlagen

Um feststellen zu können, ob die von der PTB zugelassene Gerätekategorie der *Multigamer-Geldspielgeräte* den Vorgaben des § 13 SpielV entspricht, soll im Folgenden näher auf die Funktionsweise derartiger Geräte eingegangen werden.

Die traditionellen gewerblichen Geldspielgeräte, wie sie bis zur Novellierung der SpielV im Jahr 2006 auf dem Markt vertreten waren, zeichneten sich dadurch aus, dass die Spieldauer im Wesentlichen durch eine vorherige Einsatzleistung und den Einlauf der Symbole auf den (virtuellen) Walzen als konkret wahrnehmbare Gewinnentscheidung charakterisiert war. Entsprechend den Vorgaben in § 13 SpielV a. F. war ein Spiel dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens 12 Sekunden dauerte und durch die Einsatzleistung von 0,20 € und die nach 12 Sekunden eintretende Gewinn- oder Verlustentscheidung definiert war. Zudem konnte der Einsatz für das nächste Spiel nicht vor Beginn des vorhergehenden Spiels geleistet werden. *De facto* konnte der Spieler also binnen 12 Sekunden maximal 0,20 € einsetzen und maximal 2 € gewinnen. Erst nach Abschluss eines Spiels konnte das nächste Spiel mit neuer Einsatzleistung und nachfolgender Gewinn- beziehungsweise Verlustentscheidung beginnen.

Demgegenüber sind die neuartigen Geräteklassen durch ein spezielles Geld-Punkte-Umbuchungssystem gekennzeichnet, durch das sie sich maßgeblich von der vorherigen Gerätegeneration unterscheiden.⁹ Der Geldeinsatz des Spielers wird nicht unmittelbar für ein konkretes Spiel verwendet, sondern in Punkte umgebucht, so dass letztlich nicht mehr um den konkreten Geldeinsatz, sondern um die umgewandelten geldäquivalenten Punkte gespielt wird.¹⁰ Die Spieldauer wird dabei von der PTB und den Herstellern durch die Transferzeit von Geld in Punkte definiert und nicht mehr durch die Einsatzleistung und die nachfolgende Gewinn- beziehungsweise Verlustentscheidung. Es werden mithin unter formaler Einhaltung der verordnungsrechtlichen Vorgaben bei einer festgelegten Mindestspieldauer von 5 Sekunden alle 5 Sekunden 0,20 € in 20 Punkte, maximal pro Stunde 80 € in 0,20 Euro-Schritten in 8.000 Punkte umgebucht.¹¹ Das eigentliche Spielgeschehen vollzieht sich indes im Punktemodus, innerhalb des-

⁸ So geschehen in der Technischen Richtlinie zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung von Geldspielgeräten, Version 4.1 vom 21. April 2009.

⁹ Zur technischen Funktionsweise eingehend Schütze und Kalke (2009: 236 f. m. w. N.).

¹⁰ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 236 f.).

¹¹ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 236 f.).

sen der Spieler *losgelöst* von den Zeit-, Einsatz-, Gewinn- und Verlustvorgaben des § 13 SpielV eine beliebige Anzahl von Punkten auf eine zufällige Entscheidung des Automaten setzen kann.¹² So fallen die einzelnen zufallsabhängigen Spielentscheidungen im Punktemodus nicht etwa gemäß der vorgegebenen Mindestspieldauer ebenfalls in einem Mindestabstand von 5 Sekunden mit einem Maximaleinsatz von 20 Punkten und einem Maximalgewinn von 200 Punkten, sondern rund doppelt so schnell im 2- bis 3-Sekundentakt.¹³ Darüber hinaus können unter Umständen bis zu 8.000 Punkte im Gegenwert von 80 € auf eine Entscheidung gesetzt und somit auch binnen 2 bis 3 Sekunden auf einen Schlag verloren werden.¹⁴ Hinzu kommt, dass einige Geräte im Punktemodus spezielle Spielgestaltungen beinhalten, die es über enthaltene Multiplikatoren ermöglichen, mehr als 50.000 Punkte im Gegenwert von 500 € zu gewinnen. Abhängig vom jeweiligen Gerätetyp ist es nach Aussage von Experten damit theoretisch möglich, zwischen 100.000 bis zu 600.000 Punkte im Gegenwert von 1.000 € bis zu 6.000 € zu gewinnen.¹⁵ Sofern Gewinne über 50.000 Punkte anfallen, werden diese zwecks formaler Einhaltung der Vorgaben des § 13 SpielV bei einem 5-Sekunden-Umbuchungstakt von Geld in Punkte und wieder zurück in Geld nur in Tranchen von 2 €, maximal 500 € pro Stunde ausgezahlt. Wenn demnach im Punktemodus etwa 100.000 Punkte im Gegenwert von 1.000 € gewonnen wurden, müsste der Spieler zwei Stunden vor dem Gerät ausharren, um die komplette Auszahlung im 5-Sekundentakt zu erhalten.

Suchtmedizinische Grundlagen

Die Funktionsweise der *Multigamer*-Geldspielgeräte stößt nicht nur in juristischer Hinsicht auf erhebliche Bedenken. Auch aus suchtmedizinischer Sicht werden die neuen Geräteklassen als hochproblematisch eingestuft.¹⁶ Das gewerbliche Geldautomatenspiel gilt im Vergleich zu den übrigen Glücksspielsektoren als der Bereich mit den höchsten Prävalenzraten süchtiger Spieler. Rund 70 Prozent bis 80 Prozent der Spielsüchtigen in Deutschland entfallen nach Expertenmeinung auf das Segment des gewerblichen Automatenspiels.¹⁷ 56 Prozent der Spieleinnahmen sollen gar von Süchtigen stammen.¹⁸ Neben den beachtlichen Gewinnanreizen gilt dabei insbesondere die Spielfrequenz als bedeutender Faktor für die Entstehung von Spielsucht.¹⁹ Bereits die in der SpielV vorgesehene Mindestspieldauer von 5 Sekunden, welche im Punktemodus bei einer Spieldau-

¹² Vgl. Schütze und Kalke (2009: 236 f.).

¹³ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 237).

¹⁴ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 237).

¹⁵ Vgl. Deutscher Bundestag Ausschuss für Gesundheit, Wortprotokoll vom 01.07.2009, 127. Sitzung, Protokoll Nr. 16/127, S. 9. Allerdings hat die PTB seit der Technischen Richtlinie zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung von Geldspielgeräten, Version 4.0 vom 17. Januar 2008, S. 12 f. gegenüber der Version 3.3 vom 04. Mai 2007, S. 9 f. festgelegt, dass für Neuzulassungen ab dem 01.07.2008 keine Punktestände mit einem in Geld bezifferbaren Gegenwert von über 1.000 € mehr verwendet werden dürfen. Dies wurde in der Version 4.1 vom 21. April 2009, S. 12 ff. weiter präzisiert. Vor dem 01.07.2008 zugelassene Geldspielgeräte, die Punktestände mit einem in Geld bezifferbaren Gegenwert von bis zu 6.000 € angeben, sind freilich weiterhin auf dem Markt.

¹⁶ Hierzu eingehend Schütze und Kalke (2009: 239 ff.); Meyer (2009: 2 f.); Adams (2009: 4 ff.).

¹⁷ Vgl. eingehend Becker (2009: 3 ff. m. w. N.); Meyer (2010: 129); Meyer (2009: 1).

¹⁸ Vortrag von Ingo Fiedler auf dem Deutschen Suchtkongress am 23.09.2010 in Tübingen; abrufbar unter <http://www.wiso.uni-hamburg.de/institute/irdw/team/ingo-fiedler/> (24.11.2010).

¹⁹ Vgl. Meyer (2009: 2).

er von 2 bis 3 Sekunden nochmals unterschritten wird, beinhaltet danach ein erhebliches Suchtgefährdungspotential. Durch die schnelle Spielabfolge ist die Hoffnung auf den Gewinn ständig präsent, so dass ein Verlusterleben beim Spieler ausgeblendet werden kann, indem dieser sogleich versucht, mit dem nächsten Spiel den erhofften Gewinn zu erzielen.²⁰ Hinzu kommt, dass durch die vorgenommene Umrechnung von Geldbeträgen in Punkte bei den Spielern Umrechnungsfehler hervorgerufen werden können, die unter Umständen zu Fehleinschätzungen bei der zu treffenden Beurteilung der angebotenen Spielmöglichkeiten führen können.²¹

In Reaktion auf das Suchtgefährdungspotential der neuen Geräteklassen von Geldspielautomaten hat der nach § 10 Abs. 1 Satz 2 GlüStV eingerichtete und aus Experten zur Bekämpfung der Glücksspielsucht bestehende Fachbeirat²² den Ländern bereits mit Beschluss vom 12.03.2008²³ empfohlen, eine Änderung der Gewerbeordnung herbeizuführen. Der Fachbeirat schlägt eine Änderung des § 33e Abs. 1 GewO durch Einfügung eines speziellen Versagungsgrundes für die Erteilung der Bauartzulassung in § 33e Abs. 1 Satz 2 GewO vor. Demnach könnte eine Bauartzulassung nur erteilt werden, wenn unter anderem die Mindestspieldauer 60 Sekunden nicht unterschreitet, lediglich Einsätze von 0,20€ möglich sind, die maximalen Stundenverluste 7€ und die maximalen Stundengewinne 30€ nicht übersteigen, eine Speicherung von Geldbeträgen höchstens bis zu einem Betrag von 2€ möglich ist und alle Spielergebnisanzeigen ausschließlich in Geldbeträgen angegeben werden. Ein Geldspielgerät mit Punkteumbuchungssystem wäre nach der Entwurfsfassung nicht genehmigungsfähig. Die gewerblichen Automatenspiele würden hiermit in jene Kategorie zurückgeführt, in der sie nach der ursprünglichen Intention der Gewerbeordnung ihren durchaus legitimen Platz haben, nämlich in die Kategorie unbedenklicher Unterhaltungsspiele. Bislang allerdings hat der zuständige Normgeber auf die Vorschläge des Fachbeirates nicht reagiert.

Vereinbarkeit mit den Vorgaben der SpielV

Nach Darlegung der rechtlichen und suchtmmedizinischen Grundlagen soll im Folgenden der Frage nachgegangen werden, ob die seitens der PTB vorgenommene Interpretation des § 13 SpielV Bestand haben kann, wonach die Gestaltung der Spielabläufe vollständig den Herstellern obliegt, solange nur die Geld- und Zeittransaktionswerte des § 13 SpielV in irgendeiner Form eingehalten werden.²⁴

²⁰ Vgl. Meyer (2005: 4).

²¹ Hierzu Adams (2009: 5).

²² Zur Organisation und Zusammensetzung des Fachbeirates vgl. Haltern (2009: 313 ff.); Dietlein und Postel, in: Dietlein, Hecker und Ruttig (2008: § 10 GlüStV Rn. 10 ff.).

²³ Beschluss Nr. 1/2008 des Fachbeirates nach § 10 Abs. 1 Satz 2 GlüStV vom 12. März 2008 zur Verminderung der von Geldspielgeräten ausgehenden Gefahren, abrufbar unter http://www.fachbeirat-gluecksspielsucht.hessen.de/irj/FB_Gluecksspielsucht_Internet?uid=c7c60014-6c18-1221-4fbf-1b144e9169fc (10.07.2010).

²⁴ So ausdrücklich die PTB in ihrer Online-Stellungnahme vom 09.01.2007, die zwischenzeitlich wieder von der Webseite der PTB entfernt wurde: „So schreibt der Ordnungsgeber jetzt nicht mehr die Einsatz- und Gewinnhöhe von Spielen vor. Er spricht in der neuen Spielverordnung überhaupt nicht mehr von einem Spiel und hat auch keine Regelungen rund um ein Spiel aufgestellt. Die Hersteller sind nun frei, bestimmte Abläufe als ein Spiel zu bezeichnen“.

Im Zuge der Novellierung der SpielV durch die Änderungsverordnung vom 17.12.2005²⁵, ist § 13 SpielV grundlegend umgestaltet worden. Betrachtet man § 13 SpielV a. F. und § 13 SpielV n. F. im Vergleich, so wird deutlich, dass der Verordnungsgeber hinsichtlich der Erteilung einer Bauartzulassung für Geldspielgeräte als maßgebliches Kriterium nicht mehr auf Vorgaben für ein Einzelspiel abstellt, sondern als Anknüpfungspunkt vielmehr Höchstgrenzen für Verluste und Gewinne je laufender Stunde gewählt hat.²⁶

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV

Theoretische Vorgaben

§ 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV legt fest, dass die Mindestspieldauer 5 Sekunden beträgt und dabei der Einsatz 0,20€ nicht übersteigen und der Gewinn höchstens 2€ betragen darf.

Im Vergleich zu § 13 Nr. 5 SpielV a. F. wurden somit zwar die Einsatz- und Gewinn- grenzen je Spiel von 0,20€ beziehungsweise 2€ beibehalten, allerdings beträgt die Mindestspieldauer nicht mehr – wie in § 13 Nr. 3 SpielV a. F. vorgesehen – 12 Sekunden, sondern nach § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV nunmehr nur noch 5 Sekunden. Das Spiel ist mithin deutlich schneller geworden und hat sich *de facto* den Laufzeiten der Geldspiel- automaten in den Automatenälen der Spielbanken angenähert.²⁷ Der Verordnungs- geber hat sich hierbei ausweislich der Verordnungsbegründung – geradezu konträr zu suchtmedizinischen Präventionsansätzen – an dem Nachfrageverhalten jüngerer Spie- ler orientiert, die schnellere Spielabläufe aus anderen Spielbereichen gewöhnt seien.²⁸

Hinzu kommt, dass in § 13 Nr. 3 SpielV a. F. Beginn und Ende eines Spiels mittel- bar dahingehend definiert waren, dass „vom Beginn eines Spieles bis zum Beginn des nächsten Spieles mindestens 12 Sekunden vergehen“ mussten. Die Neufassung des § 13 SpielV enthält indes keine Definition des Spiels mehr, sondern statuiert in § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV allein eine Mindestspieldauer von 5 Sekunden. Der Verordnungsgeber stellt als maßgebliches Kriterium mithin nicht mehr auf Vorgaben für ein Einzelspiel ab, sondern wählt als Anknüpfungspunkt Höchstgrenzen für Verluste und Gewinne je laufender Stunde.²⁹ Diese Änderung wurde seitens des Verordnungsgebers mit der Begründung gerechtfertigt, dass bei den neuartigen computergesteuerten Spielsystemen im Gegensatz zu den früheren mechanisch gesteuerten Geräten Beginn und Ende eines Spiels nicht mehr eindeutig feststellbar seien, weshalb „nicht mehr auf ein Spiel mit definiertem Anfang und gegebenenfalls definiertem Ende abgestellt werde, sondern auf Zeitabschnitte in denen die Einsätze und Gewinne bzw. Verluste beschränkt sind“³⁰. Von daher verstehe sich die Mindestspielzeit als der kürzeste zeitliche Abstand zwischen zwei gleichartigen Geldbewegungen und zwar zwischen zwei Einsatzleistungen und zwischen zwei Gewinnauszahlungen.³¹ Diese Sichtweise blendet freilich aus, dass die Spiele in der Mehrzahl der Fälle auch mit Verlusten enden. Vor diesem Hintergrund müsste die Spielzeit bei Verlust durch den Zeitraum zwischen Abbuchung des Einsat-

²⁵ BGBl. I, S. 3495.

²⁶ So ausdrücklich BR-Drs. 655/05, S. 23; vgl. ebenfalls Hahn (2007: 91).

²⁷ Vgl. Hahn (2007: 91).

²⁸ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 24.

²⁹ So ausdrücklich BR-Drs. 655/05, S. 23; vgl. ebenfalls Hahn (2007: 91).

³⁰ BR-Drs. 655/05, S. 23.

³¹ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 23.

zes für das Spiel und der nächsten Abbuchung für das darauf folgende Spiel und bei Gewinn durch den Zeitraum zwischen Abbuchung des Einsatzes und Aufbuchung des Gewinnes auf dem Gewinnspeicher definiert werden.³²

Praktische Umsetzung

Konsequenz der in der Verordnungsbegründung geäußerten und von der PTB wohl praktizierten Sichtweise ist, dass mangels ausdrücklicher Legaldefinition des Spiels und anderer Mindestvorgaben nunmehr die Spielgerätehersteller uneingeschränkt selbst bestimmen könnten, welchen Vorgang sie als Spiel im Sinne von § 13 SpielV ansehen.³³ Eine derartige Auslegung begegnet vor dem Hintergrund von Sinn und Zweck des § 13 Abs. 1 SpielV erheblichen Bedenken.

Zwar lässt sich aus der Verordnungsbegründung entnehmen, dass der Verordnungsgeber keine konkreten Anforderungen an ein Einzelspiel mehr stellen, sondern als maßgebliches Zulassungskriterium auf Einsätze, Gewinne und Verluste pro Stunde abstellen wollte. Beweggrund der konzeptionellen Umgestaltung des § 13 SpielV war jedoch ausdrücklich der Umstand, dass sich bei computergesteuerten Spielsystemen Beginn und Ende eines Spiels nicht mehr eindeutig feststellen lassen,³⁴ so dass den Herstellern aus technischen Gründen eine freiere Gestaltung der Spielabläufe ohne die Gefahr erhöhter Verluste für die Spieler ermöglicht werden sollte.³⁵ Mithin hat der Verordnungsgeber seinen spierschutzenden Grundansatz nicht etwa aufgegeben, sondern weiterhin aufrechterhalten.³⁶ Dies wird unter anderem daran deutlich, dass der Mindestabstand von 5 Sekunden zwischen Einsatzleistung und Gewinnauszahlung in keinem Fall, insbesondere nicht durch Einsatznachforderungen, Zwischengewinnauszahlungen oder andere Bewegung von Teilbeträgen, die zu einer bestimmten vom Hersteller definierten Spieleinheit gehören, unterschritten werden darf; bezogen auf die Mindestspieldauer sind keine Ausnahmen zulässig, die aus bestimmten Spielgestaltungen heraus begründet werden können.³⁷ Erklärtes Ziel der Novellierung war mithin die Angleichung an den technischen Fortschritt und gleichzeitig die Ausräumung der Gefahr, dass neue Lücken im Recht entdeckt und zu unkontrollierten Fehlentwicklungen – wie beispielsweise bei den *Fun Games* – ausgenutzt werden.³⁸ Diese Grundintention des Verordnungsgebers ist bei der Auslegung des § 13 SpielV zu berücksichtigen. Daraus folgt, dass die Mindestspieldauer von 5 Sekunden zwar – wie beschrieben – als Zeitraum zwischen Abbuchung des Einsatzes für das Spiel und der nächsten Abbuchung für das darauf folgende Spiel beziehungsweise als Zeitraum zwischen Abbuchung des Einsatzes und Aufbuchung des Gewinnes auf dem Gewinnspeicher zu definieren ist. Dies führt indes nicht zur Vereinbarkeit der Geld-Punkte-Umbuchungssysteme mit den Vorgaben des § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV.

³² So Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 3).

³³ So ausdrücklich die PTB in ihrer Online-Stellungnahme vom 09.01.2007, die zwischenzeitlich wieder von der Webseite der PTB entfernt wurde. Ähnlich Technische Richtlinie zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung von Geldspielgeräten, Version 4.1 vom 21. April 2009, S. 15, Fn. 11.

³⁴ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 23.

³⁵ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 24.

³⁶ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 12; so auch ausdrücklich BVerwG, Urteil vom 31.03.2010, 8 C 12/09, Rn. 34, juris.

³⁷ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 24.

³⁸ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 12.

Die Umbuchung von Geldbeträgen in Punkte im 5-Sekundentakt stellt sich nämlich bereits nach der Konzeption der *Multigamer*-Geräte begrifflich nicht als Einsatz beziehungsweise als Gewinn und Verlust dar. Die zeitlichen Vorgaben des § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV dienen den Herstellern ausschließlich als Umbuchungstakt für die Umwandlung von Geldbeträgen in Punkte. Wirft der Spieler beispielsweise 10€ in den Automaten ein, wird der komplette Geldbetrag im 5-Sekundentakt in 0,20-Euro-Tranchen in 1.000 Punkte umgebucht. Die Umbuchung allein stellt mithin begrifflich keinen bewussten Einsatz des Spielers dar, den dieser zur Erlangung eines Gewinnes leistet. Der konkrete Einsatz durch den Spieler erfolgt erst im Punktemodus, indem der Spieler bewusst eine bestimmte Punktzahl zwecks Erlangung einer höheren Punktzahl als Gewinn einsetzt. Die Umbuchung der Geldbeträge stellt sich damit ausschließlich als vorgeschalteter notwendiger Umwandlungsprozess dar, um in den Punktemodus zu gelangen und dort konkrete Einsätze tätigen zu können. Gleiches gilt für die Gewinne. Auch diese werden ausschließlich im Punktemodus erzielt. Die Rückbuchung in Geldbeträge im 5-Sekundentakt in 2-Euro-Tranchen stellt sich letztlich nur als notwendiger Auszahlungsprozess dar, wohingegen die konkreten Gewinne in Punkten anfallen.

Die Tatsache, dass im Punktemodus – dem eigentlichen Spielgeschehen – die Spielentscheidungen anstatt im 5-Sekundentakt im 2- bis 3-Sekundentakt fallen, stellt damit eine Umgehung der Mindestspieldauer dar, weil insoweit nach der verordnungsgeberischen Intention auf die tatsächlichen Einsätze und Gewinne abgestellt werden muss, die indes ausschließlich im Punktemodus anfallen. Die schnellere Spielfrequenz im Punktemodus impliziert daher eine unzulässige Unterschreitung der Mindestspieldauer. Der vorgeschaltete Umbuchungsprozess ist als andere Bewegung von Teilbeträgen, die zu einer bestimmten vom Hersteller definierten Spieleinheit gehört, zu qualifizieren, welche der Ordnungsgeber ausdrücklich als unzulässig ansieht, sofern hierdurch die Mindestspieldauer unterschritten wird.

Darüber hinaus werden in dem für die Beurteilung relevanten Punktemodus auch die zulässigen Höchstesatz- und Einzelgewinn Grenzen des § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV überschritten. Denn dem Spieler wird es ermöglicht, auf eine einzelne Spielentscheidung des Automaten deutlich höhere Einsätze als 20 Punkte zu leisten und entsprechend auch höhere Punktzahlen als 200 Punkte als Gewinne zu erzielen. Auch hier ist bezüglich der Einsatz- und Gewinnbeurteilung nicht auf den Geldflussprozess, sondern auf den Punktemodus abzustellen, da das Spielgeschehen mit bewussten Einsatzleistungen und Gewinnanfall ausschließlich im Punktemodus stattfindet.

Die seitens der PTB vertretene Auffassung, derzufolge als Einsatz und Gewinn ausschließlich Geldbeträge anzusehen seien, die aus der Verfügungsgewalt des Spielers beziehungsweise in die Verfügungsgewalt des Spielers gelangen und nur diese Geldübergabeprozesse durch die SpielV reglementiert seien,³⁹ widerspricht Sinn und Zweck des § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV. Denn das Verständnis der Vorgaben in § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV als ausschließliche Reglementierung von Geldübergabeprozessen ermöglicht ein von den Mindestvorgaben der SpielV losgelöstes Spiel.

³⁹ So ausdrücklich die PTB in ihrer Online-Stellungnahme vom 09.01.2007, die zwischenzeitlich wieder von der Webseite der PTB entfernt wurde.

Hinsichtlich der Beurteilung der Begriffe Mindestspieldauer, Einsatz und Gewinn im Sinne von § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV ist daher nach den vorangegangenen Ausführungen nicht auf die Geldübergabeprozesse, sondern auf die konkreten Spielprozesse abzustellen.⁴⁰ Dies sind bei den neuen Geräteklassen jedoch ausschließlich die geldäquivalenten Spielprozesse im Punktemodus und nicht die vorgeschalteten Geldumwandlungsprozesse.

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 2 SpielV

Theoretische Vorgaben

§ 13 Abs. 1 Nr. 2 SpielV erlaubt ausdrücklich die Verlängerung der in Nr. 1 genannten Mindestspieldauer über 5 Sekunden hinaus. Allerdings dürfen bis zu einer absoluten Obergrenze von 75 Sekunden der Einsatz nur um höchstens 0,03 € und der Gewinn nur um höchstens 0,30 € pro voller Sekunde erhöht werden. Dies führt dazu, dass bei einem Spiel von 75 Sekunden der Höchsteinsatz maximal 2,30 € und der Höchstgewinn maximal 23 € betragen kann. Zwar sind auch darüber hinausgehende Spieldauerverlängerungen zulässig, allerdings dürfen über die Obergrenze von 75 Sekunden hinaus keine Einsatz- und Gewinnerhöhungen mehr erfolgen.⁴¹ Hervorzuheben ist, dass der Verordnungsgeber mit der Deckelung der Einsatz- und Gewinn Grenzen auf maximal 2,30 € beziehungsweise 23 € einen Dämpfungsfaktor eingezogen hat, so dass die Höchsteinsätze und -gewinne nicht linear entsprechend der Zeit gesteigert werden können.⁴²

Praktische Umsetzung

Von der Ausnahmevorschrift des § 13 Abs. 1 Nr. 2 SpielV, die eine Verlängerung der Mindestspieldauer auf maximal 75 Sekunden bei gleichzeitiger Anhebung der Einsatz- und Gewinn Grenzen erlaubt, wird von den Herstellern bei den vorliegend relevanten *Multigamer*-Geräten soweit ersichtlich nahezu kein Gebrauch gemacht. Dies ist im Wesentlichen bedingt durch die Sichtweise der PTB, allein die Geldübergabeprozesse als Einsatz und Gewinn im Sinne der SpielV anzusehen. Ein Geldumwandlungsprozess von 75 Sekunden ist im Gegensatz zu einem Umwandlungsprozess von 5 Sekunden für die Hersteller weniger attraktiv, da die Aufmerksamkeit des Spielers bei langsameren Buchungsfrequenzen nicht in demselben Ausmaß auf das Geldspielgerät fokussiert wird.

Sofern dennoch eine höhere Umbuchungstaktung gewählt wird, überschreiten die Spielprozesse im Punktemodus entsprechend der oben beschriebenen Auslegung dennoch auch die Höchstgrenzen des § 13 Abs. 1 Nr. 2 SpielV. *De facto* steht es dem Spieler innerhalb des Punktemodus wiederum frei, auch höhere geldäquivalente Punktesummen im 2- bis 3-Sekundentakt auf zufällige Entscheidungen des Automaten zu setzen und demnach weitaus höhere Punktesummen im genannten Zeittakt zu gewinnen. In soweit wird daher auf die Ausführungen zu § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV verwiesen.

⁴⁰ So im Ergebnis auch Schütze und Kalke (2009: 237 f.); ähnlich Hahn (2007: 91), der hervorhebt, dass neben auch weiterhin bestehenden einzelspielbezogenen Beschränkungen zusätzlich Höchstgewinn- und verlustgrenzen pro Zeiteinheit festgelegt wurden, um variable Spielzeiten zu ermöglichen.

⁴¹ Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4).

⁴² Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 24 f.; Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4); Kim (2006: 3).

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV

Theoretische Vorgaben

§ 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV bestimmt die Höchstgrenze des zulässigen Stundenverlustes. Danach darf die Summe der Verluste (Einsätze abzüglich Gewinne) im Verlauf einer Stunde 80 € nicht übersteigen. Hierbei handelt es sich um die kurzfristigen Verluste pro Stunde, der zulässige langfristige Durchschnittsverlust ist gemäß § 12 Abs. 2 Satz 1 lit. a) SpielV auf 33 € pro Stunde beschränkt.⁴³ Mithin ist die Summe der zulässigen kurzfristigen Stundenverluste von vormals 60 € auf derzeit 80 € erhöht worden.⁴⁴

Praktische Umsetzung

Die Erhöhung des möglichen Stundenverlusts durch die Novellierung erscheint vor dem Hintergrund des erklärten Zieles des Spielerschutzes mehr als fragwürdig, insbesondere weil der mögliche Stundenverlust von 80 € nahezu dem sechsfachen Bruttostundenlohn von 15 € eines Arbeiters entspricht und somit einen erheblichen Vermögenswert darstellt.⁴⁵

Immerhin werden die kurzfristigen Stundenverlustvorgaben von 80 € pro Stunde nach derzeitigem Kenntnisstand durch die *Multigamer*-Geräte eingehalten.⁴⁶ Die Geräte sind so konzipiert, dass sie binnen einer Stunde maximal 80 € annehmen und in 8.000 Punkte umbuchen. Sofern der Spieler bereits Gewinne erzielt hat, werden diese automatisch von den Einsätzen abgezogen, so dass dem Automaten *de facto* maximal 80 € abzüglich etwaiger Gewinne zugeführt werden können. Zwar kann der Spieler im Punktemodus eine bereits gewonnene Summe von beispielsweise 50.000 Punkten auf einen Schlag binnen 2 bis 3 Sekunden verlieren.⁴⁷ Weil die vorherigen Gewinne jedoch bei der Verlustberechnung von den Einsätzen abgezogen werden müssen, wird der maximale Höchstverlust von 8.000 Punkten, entsprechend 80 €, in der Stunde nicht überschritten.

Offensichtlich unzulässig wäre es dagegen, an den *Multigamer*-Geräten im Stillstand Geldumbuchungsprozesse in Punkte vorzunehmen und sodann Spielteilnahmen auf höherem Niveau für Beträge von über 80 € an potentielle Spieler zu verkaufen.⁴⁸ Durch ein solches Vorgehen würden die kurzfristigen Stundenverlustvorgaben des § 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV ersichtlich überschritten. Dies kann die zuständigen Gewerbeaufsichtsbehörden zur Entziehung beziehungsweise Versagung der Aufstellerlaubnis gemäß § 33c Abs. 2 GewO und der Spielhallenerlaubnis gemäß § 33i Abs. 2 GewO wegen Unzulässigkeit berechtigen.

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV

Theoretische Vorgaben

Parallel zur Verlustregelung in § 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV werden in § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV die zulässigen Höchstgewinne einer Normierung zugeführt. Hiernach darf die

⁴³ Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4 sowie § 12 SpielV Rn. 2).

⁴⁴ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 25.

⁴⁵ Vgl. aus suchtmedizinischer Sicht Meyer (2005: 5).

⁴⁶ Vgl. Meyer (2009: 2); Süddeutsche Zeitung, Artikel vom 01.07.2009: „Ein Monatslohn in fünf Stunden verzockt“; Frankfurter Rundschau, Artikel vom 08.07.2009: „Einarmiger Bandit statt Roulettetisch“.

⁴⁷ Vgl. Schütze und Kalke (2009: 237).

⁴⁸ Zu dieser Praxis Meyer (2009: 1 f.).

Summe der Gewinne abzüglich der Einsätze im Verlauf einer Stunde 500€ nicht übersteigen. Damit liegt der zulässige Höchstgewinn 100€ unter der nach § 13 SpielV a. F. möglichen Gewinnobergrenze von 600€, was seitens des Verordnungsgebers mit dem Ziel der Begrenzung der Gewinnanreize begründet wird.⁴⁹ Bei der Berechnung des zulässigen Höchstgewinns ist indes zu beachten, dass der Maximalgewinn nicht auf einmal, sondern nur durch Summierung der Gewinne aus den jeweiligen Einzelspielen erzielt werden darf.⁵⁰ Mithin dürfen in einem 5-Sekundenspiel entsprechend der Vorgaben in § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV höchstens 2€ und in einem 75-Sekundenspiel gemäß § 13 Abs. 1 Nr. 2 SpielV maximal 23€ gewonnen werden. Demnach darf die Gesamtgewinnsumme von 500€ zulässigerweise nur durch eine Vielzahl von Einzelspielen erzielt werden.⁵¹

Praktische Umsetzung

Entsprechend der notwendigen Interpretation des Begriffes Gewinn als das positive Ergebnis eines vom Spieler bewusst getätigten Spieleinsatzes, ist bezüglich der Bestimmung der Höchstgewinnsgrenzen pro Stunde gemäß § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV nach hiesiger Auffassung wiederum nicht auf die Punkterückbuchungsprozesse in Geldbeträge, sondern auf das sich tatsächlich im Punktemodus vollziehende Spielgeschehen abzustellen.

Bei einem derart spielbezogenen Verständnis der Gewinnhöchstgrenzen wird deutlich, dass die *Multigamer*-Geldspielgeräteklasse innerhalb des Punktemodus Gewinne ermöglicht, welche die zulässige Stundenhöchstgrenze von 500€ – entsprechend 50.000 Punkten – zur Zeit erheblich überschreiten. Wie eingangs im Rahmen der technischen Grundlagen erläutert, enthalten die neuartigen Geldspielgeräte Multiplikatoren, die durch entsprechende Vervielfachung vorhandener Punkte Gewinne im sechsstelligen Punktebereich zulassen, was Geldbeträgen von über 1.000€ entspricht. Solche geldäquivalenten Punktgewinne können theoretisch innerhalb weniger Sekunden durch einzelne zufallsabhängige Entscheidungen des Automaten vom Spieler gewonnen werden. Derartige Spielabläufe stehen daher in deutlichem Kontrast zur Stundenhöchstgewinnsgrenze des § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV und ebenfalls zur Einzelgewinnhöchstgrenze von 2€ gemäß § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV. Die Tatsache, dass der Automat den angefallenen Gewinn im 5-Sekundentakt à 2€, maximal 500€ pro Stunde, auszahlt, führt nicht dazu, dass es sich beim Auszahlungsprozess um den Gewinnanfall handelt, da die grundlegende Gewinnentscheidung bereits vorher im Punktemodus gefallen ist. Die in § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV festgelegte Höchstgewinnsgrenze wird daher durch die Zulassungspraxis der PTB insoweit unterlaufen, als die völlig losgelöst vom eigentlichen Spielablauf stattfindenden Geldübergabeprozesse als Einzelspiele beziehungsweise Gewinne definiert werden. Hierdurch wird insbesondere der dem § 13 Abs. 1 Nr. 1 und 4 SpielV zugrunde liegende Leitgedanke, dass die zulässige Gesamtgewinnsumme von 500€ nur durch eine Vielzahl von Einzelspielen erzielt werden darf,⁵² verfehlt.

⁴⁹ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 25.

⁵⁰ Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4).

⁵¹ Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4 m. w. N.) zu etwaigen Sonder- und Risikospielen.

⁵² Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4).

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 5 SpielV

Theoretische Vorgaben

Gemäß § 13 Abs. 1 Nr. 5 Satz 1 SpielV muss das Spielgerät nach einstündigem Spielbetrieb eine Spielpause von mindestens 5 Minuten einlegen, in der keine Einsätze angenommen und keine Gewinne gewährt werden dürfen, wobei sich der Beginn der Spielpause nach Satz 2 solange verzögern darf, wie Gewinne die Einsätze deutlich übersteigen.⁵³ Die Regelung des § 13 Abs. 1 Nr. 5 Satz 2 SpielV erfasst indes nicht den Fall, dass vom Spieler erzielte Gewinne, die auf dem Gewinnspeicher aufgebucht worden sind, die bislang getätigten Einsätze deutlich übersteigen.⁵⁴ Die Zwangspause im Sinne einer „Abkühlphase“ ist seitens des Ordnungsgebers aus Gründen des Spielerschutzes in den Verordnungstext aufgenommen worden.⁵⁵ § 13 Abs. 1 Nr. 5 SpielV wird ergänzt durch die Vorschrift des § 12 Abs. 2 lit. c) SpielV, wonach bei Beginn der erzwungenen Spielpause alle auf dem Münz- und Gewinnspeicher aufgebuchten Beträge, bis auf unter 0,20€ liegende Restbeträge, automatisch ausgezahlt werden müssen. Aus einer etwa gewonnenen Serie in der Schlussphase vor der Zwangspause aufgelaufene Gewinne dürfen jedoch noch ausgezahlt und etwaige Freispiele abgespielt werden.⁵⁶ Dies hat den Sinn, dem Spieler die aus einer Serie zu erwartenden Gewinne, die er nach vorangegangenen, möglicherweise verlustreichem Spiel zu erwarten hat, nicht durch das Abschalten des Gerätes zu nehmen.⁵⁷ Während der 5 Minuten andauernden Zwangspause darf am Gerät kein Spielvorgang ablaufen, um den Dämpfungseffekt für den Spieler zu verstärken,⁵⁸ es dürfen also insbesondere keine Freispiele gewährt werden.⁵⁹

Praktische Umsetzung

Aus der Praxis wird berichtet, dass in der Vergangenheit teilweise auch während der obligatorischen Zwangspause Freispiele gewährt wurden, um den Spieler „am Gerät zu halten“.⁶⁰ Soweit aber die PTB Bauartzulassungen für *Multigamer*-Geldspielgeräte erteilt, bei denen die technische Möglichkeit besteht, innerhalb der Zwangspause Freispiele zu gewähren, dürfte auch dies mit Sinn und Zweck des § 13 Abs. 1 Nr. 5 SpielV unvereinbar sein. Zwar statuiert der Wortlaut der Norm lediglich, dass in der Spielpause „keine Einsätze angenommen und Gewinne gewährt werden“ dürfen. Nach dem Willen des Ordnungsgebers muss jedoch – bedingt durch den angestrebten Dämpfungseffekt – gewährleistet sein, dass „für fünf Minuten kein Spielvorgang abläuft“⁶¹. Vor diesem Hintergrund kann § 13 Abs. 1 Nr. 5 SpielV nur dahingehend verstanden werden, dass während der Spielpause weder Freispiele noch Spiele gegen Entgelt oder Punkte

⁵³ Kritisch zu Satz 2 Hahn (2007: 92), der zutreffend anmerkt, dass die Regelung wenig überzeugend und höchst unklar sei, da sie im Interesse der Automatenaufsteller bewirke, dass aufgelaufene Gewinne noch „abgespielt“ werden können.

⁵⁴ Hierzu eingehend Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4).

⁵⁵ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 26.

⁵⁶ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 26.

⁵⁷ Vgl. Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4).

⁵⁸ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 26.

⁵⁹ Wohl auch Kim (2006: 4).

⁶⁰ Vgl. Meyer und Hayer (2008: 5).

⁶¹ BR-Drs. 655/05, S. 26.

gewährt werden dürfen.⁶² Die in der Vergangenheit gegenläufige Genehmigungspraxis seitens der PTB war demnach rechtswidrig. Sie wurde augenscheinlich erst durch die Vorgaben des Bundeswirtschaftsministeriums aus den Erlassen vom 22.08.2007 und 17.10.2007 abgestellt.⁶³

Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 7 SpielV

Theoretische Vorgaben

Hervorzuheben ist weiterhin die Regelung des § 13 Abs. 1 Nr. 7 SpielV, wonach der Spielbetrieb nur mit auf Euro lautenden Münzen und Banknoten und nur *unmittelbar* am Spielgerät erfolgen darf. Mittels der Anordnung, dass der Spielbetrieb (Geldannahme, Geldausgabe, Einsatzleistung und Gewinnauszahlung) nur unmittelbar am Spielgerät erfolgen darf, sollen augenscheinlich Umgehungen der Einsatz- sowie Gewinn- und Verlusthöchstgrenzen verhindert werden.

Praktische Umsetzung

Mögliche Umgehungen können zum einen darin bestehen, dass seitens der Spielhallenbetreiber Wertmarken in beliebiger, die zulässigen Einsätze übersteigender Höhe an die Spieler verkauft und entsprechend gewonnene Wertmarken wieder zurückgekauft werden.⁶⁴ Darin wäre ein Verstoß gegen § 13 Abs. 1 Nr. 7 SpielV zu sehen, der seitens der PTB im Bauartzulassungsverfahren berücksichtigt werden kann, indem sichergestellt wird, dass die Geräte allein mit Eurobargeld in Betrieb genommen werden können.

Zum anderen existierten nach Aussagen von Suchtexperten in der Vergangenheit vereinzelte Praktiken der Spielhallenbetreiber, bei den neuartigen *Multigamer*-Spielgeräten durch Mitarbeiter „Vorspiele“ am jeweiligen Gerät durchzuführen und entsprechende Spielteilnahmen auf höherem Niveau an die Spieler zu verkaufen, so dass die vorgesehenen Verlustgrenzen überschritten werden.⁶⁵

Betrachtet man den Wortlaut des § 13 Abs. 1 Nr. 7 SpielV, wonach der Spielbetrieb nur mit auf Euro lautenden Münzen und Banknoten und nur unmittelbar am Spielgerät erfolgen darf, ließe sich vertreten, dass bereits der im Punktemodus stattfindende Spielprozess einen Verstoß gegen die Vorschrift darstellt, weil Punkte gerade kein Eurobargeld darstellen. Allerdings meint der Begriff Spielbetrieb nach der Intention des Verordnungsgebers wohl nur die isolierte Inbetriebnahme des Geldspielgerätes, losgelöst von wie auch immer gearteten Spielabläufen. Allein dieser Inbetriebnahmeprozess darf nur mit Eurobargeld und unmittelbar am Spielgerät erfolgen, was insbesondere an der Formulierung in der Verordnungsbegründung deutlich wird, wonach gewährleistet werden soll, dass bei den Geldspielgeräten nur die aktuelle Umlaufwährung eingesetzt und ausgezahlt wird.⁶⁶

⁶² So mittlerweile auch die von der PTB herausgegebene Technische Richtlinie zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung von Geldspielgeräten, Version 4.1 vom 21. April 2009, S. 17.

⁶³ Dies ergibt sich aus der Veränderung der Technischen Richtlinie der PTB zur Sicherung der Prüfbarkeit und Durchführung der Bauartprüfung von Geldspielgeräten, Version 4.0 vom 17. Januar 2009, S. 1, 15, gegenüber der vorangegangenen Version 3.3 vom 04. Mai 2007.

⁶⁴ Hierzu Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 13 SpielV Rn. 4 m. w. N.).

⁶⁵ Vgl. Meyer (2009: 1).

⁶⁶ Vgl. BR-Drs. 655/05, S. 26.

Bezogen auf die erwähnte Praxis, Spielteilnahmen durch „Anheizen“ der Spielgeräte auf höherem Niveau an die Spieler zu verkaufen, gilt das zu § 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV ausgeführte entsprechend. Zwar führen Einsatzzahlungen an die Spielhallenbetreiber zwecks Erlangung eines höheren Punkteniveaus dazu, dass die Einsatzleistung nicht wie nach § 13 Abs. 1 Nr. 7 SpielV vorgeschrieben unmittelbar am Spielgerät selbst erfolgt. Derartige vorgeschaltete menschliche Verhaltensweisen lassen sich indes nicht im Verfahren der Bauartzulassung berücksichtigen, da sie durch keine praktisch denkbare technische Ausgestaltung des Geldspielgerätes verhindert werden können. Folglich können sie auch nicht seitens der PTB im Zulassungsverfahren berücksichtigt werden. Sie führen mithin allein zur Unzuverlässigkeit der Spielhallenbetreiber beziehungsweise Geräteaufsteller und berechtigen somit gemäß §§ 33c Abs. 2 und 33i Abs. 2 GewO zur Versagung beziehungsweise Entziehung der Aufstell- oder der Spielhallenerlaubnis.

Vereinbarkeit mit den Vorgaben der GewO

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt festgestellt worden ist, dass die Zulassungspraxis der PTB im Hinblick auf die *Multigamer*-Geldspielgerätegeneration mit integrierem Punkteumbuchungssystem auf erhebliche Bedenken im Hinblick auf ihre Vereinbarkeit mit § 13 Abs. 1 Nr. 1, 4 und 5 SpielV stößt, ist in einem letzten Schritt zu untersuchen, ob die Vorschrift des § 13 SpielV mit den formellgesetzlichen Vorgaben des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO und der zur Durchführung dieser Vorgaben geschaffenen Verordnungsermächtigung des § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO vereinbar ist. Es ist mithin der Frage nachzugehen, ob die bisherige Zulassungspraxis allein durch die eigenmächtige, dem Regelungszweck des § 13 SpielV zuwiderlaufende Interpretation der Verordnungsvorgaben durch die PTB hervorgerufen wird, oder ob bereits die Vorschrift des § 13 SpielV selbst den formellgesetzlichen Anforderungen der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO widerspricht.

Systematik, Regelungsziel und Reichweite der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO

Der im Hinblick auf Geldspielgeräte im Sinne von § 33c Abs. 1 Satz 1 GewO an die Gerätehersteller adressierte Versagungsstatbestand des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO sieht vor, dass die Bauartzulassung zu versagen ist, wenn die Gefahr besteht, dass der Spieler unangemessen hohe Verluste in kurzer Zeit erleidet. Liegt die normierte Voraussetzung der Verlustgefahr nicht vor, so hat der Gerätehersteller einen Anspruch auf Erteilung der Bauartzulassung für die entsprechende zur Prüfung gestellte Geräteklasse.⁶⁷ Es handelt sich hierbei um eine gebundene Entscheidung, so dass der PTB als zuständiger Zulassungsbehörde kein Ermessen hinsichtlich der Erteilung zukommt.

Mangels bestimmter Einzelvorgaben für die Bauartzulassung werden die näheren an die Bauartzulassung für Geldspielgeräte zu stellenden Anforderungen durch § 13 SpielV im Wege konkretisiert. § 13 SpielV ist ausweislich seines Wortlautes in erster Linie an die PTB selbst adressiert, formuliert inzident aber auch Vorgaben, die das

⁶⁷ Vgl. Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwGE) 29, 82, 85; Dietlein und Hüsken, in: Dietlein, Hecker und Ruttig (2008: § 33e GewO Rn. 2); Gallwas (1994: 934).

konkrete Geldspielgerät für den Erhalt einer Bauartzulassung erfüllen muss.⁶⁸ Dabei beruht § 13 SpielV nicht unmittelbar auf der formellgesetzlichen Grundnorm des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO, sondern auf der zur Durchführung der §§ 33c, d, e und i GewO erlassenen Verordnungsermächtigung des § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO. Demnach können zum Zweck der Eindämmung der Betätigung des Spieltriebs, zum Schutze der Allgemeinheit und der Spieler sowie im Interesse des Jugendschutzes bestimmte, im Einzelnen in § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO enthaltene Anforderungen für die Bauartzulassung im Verordnungswege festgeschrieben werden. Es ist allerdings zu beachten, dass der in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO gesetzlich verbürgte Zulassungsanspruch seitens des Ordnungsgebers aufgrund der in § 33f Abs. 1 GewO enthaltenen, sehr viel enger gefassten Zwecksetzungen nicht verkürzt oder verschärft werden darf,⁶⁹ so dass die Vorgaben der SpielV allein am Maßstab des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO auszulegen sind.⁷⁰ Die Verordnungsermächtigung des § 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO ist somit nicht als *Einschränkungs*vorbehalt, sondern lediglich als *Ausgestaltungsvorbehalt* anzusehen.⁷¹ Die in der Verordnungsermächtigung enthaltenen Zwecksetzungen beziehen sich in erster Linie auf die Durchführung der § 33c, d und i GewO und dienen im Übrigen dazu, die in Art. 80 Abs. 1 Satz 2 GG enthaltenen Bestimmtheitsanforderungen hinsichtlich des Verordnungszweckes zu erfüllen.⁷² Daraus folgt, dass die Versagung der Bauartzulassung für ein Geldspielgerät nicht mit einem isolierten Verstoß gegen die in § 33f Abs. 1 GewO genannten Zwecksetzungen begründet werden darf, solange nicht zumindest kumulativ auch die in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO normierte Gefahr unangemessen hoher Verluste in kurzer Zeit gegeben ist.⁷³ Soweit § 13 SpielV mithin die Bauartzulassung eines Geldspielgerätes von Vorgaben abhängig macht, welche nicht zumindest auch unangemessen hohe Verluste der Spieler in kurzer Zeit verhindern sollen, ist die Vorschrift in Bezug auf die konkrete Anforderung nicht mehr von der formellgesetzlichen Verordnungsermächtigung gedeckt und damit nichtig.⁷⁴

Vereinbarkeit des § 13 SpielV mit den formellgesetzlichen Vorgaben der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO

Gemessen an den vorangestellten Voraussetzungen ist hinsichtlich der Vereinbarkeit des § 13 SpielV mit den formellgesetzlichen Vorgaben der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO allein darauf abzustellen, ob durch die in § 13 SpielV enthaltenen Anforderungen unangemessen hohe Verluste in kurzer Zeit für die Spieler verhindert werden sollen.

Die in § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO enthaltenen unbestimmten Rechtsbegriffe „unangemessen hohe Verluste“ und „kurze Zeit“ dürfen als formellgesetzliche Tatbestands-

⁶⁸ Anders Gallwas (1994: 933), der als Regelungsadressaten in erster Linie die Hersteller benennt.

⁶⁹ Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts: BVerwGE 29, 82, 85; 58, 162, 166; VGH Mannheim, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht Rechtsprechungs-Report (NVwZ-RR) 2003, 555, 557; Odenthal (2006: 291); Hahn, in: Friauf (2007: § 33e GewO Rn. 18); Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 33e GewO Rn. 7).

⁷⁰ Vgl. Dietlein und Hüskens, in: Dietlein, Hecker und Ruttig (2008: § 33e GewO Rn. 8).

⁷¹ Vgl. Gallwas (1994: 935).

⁷² Vgl. Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwGE) 29, 82, 85.

⁷³ So auch Gallwas (1994: 935).

⁷⁴ Vgl. Entscheidungen des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwGE) 58, 162, 166.

merkmale zwar grundsätzlich nicht über eine rangniedere Rechtsverordnung interpretiert werden. Allerdings kommt dem Verordnungsgeber mangels zahlenmäßiger Vorgaben ein eingeschränkter, an den formellgesetzlichen Voraussetzungen zu orientierender Beurteilungsspielraum bezogen auf die betragsmäßige Konkretisierung von zulässigen Höchstesatz-, Höchstgewinn- und Höchstverlustgrenzen zu. Von diesem Beurteilungsspielraum hat der Verordnungsgeber in zulässigem Maße bei der Novellierung des § 13 SpielV im Jahr 2006 Gebrauch gemacht, indem er den zulässigen Höchstesatz im 5-Sekundenspiel auf 0,20€ und den Höchstgewinn auf 2€ begrenzt sowie den zulässigen kurzfristigen Stundenhöchstverlust auf 80€ sowie den langfristigen Dauerverlust auf 33€ festgelegt, und letztlich den maximalen Höchstgewinn auf 500€ beschränkt hat (vgl. §§ 13 Abs. 1 Nr. 1 bis 4, 12 Abs. 2 lit. a) SpielV). Bei Einhaltung der in der SpielV vorgegebenen Einsatz-, Gewinn- und Verlusthöchstgrenzen kann demnach davon ausgegangen werden, dass die Gefahr unangemessen hoher Verluste in kurzer Zeit nicht besteht, so dass die Grundregel des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO für Geldspielgeräte grundsätzlich nur geringe praktische Bedeutung aufweist.⁷⁵ Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass letztlich alle in § 13 Abs. 1 SpielV festgelegten Anforderungen dazu dienen, die Spielanreize der Geräte in einem akzeptablen Rahmen zu halten und unangemessen hohe Verluste der Spieler in kurzer Zeit zu verhindern.⁷⁶ Dies hat zur Folge, dass die Versagung der Bauartzulassung nicht nur auf die isolierte Verletzung der Einsatz- und Verlustgrenzen, sondern selbstredend auch auf eine Verletzung der vorgegebenen Mindestspieldauer und der Höchstgewinnsgrenzen gestützt werden kann. Denn zur Verhinderung unangemessen hoher Verluste ist es stets auch erforderlich, etwaige Gewinne und die zulässige Mindestspieldauer zu begrenzen.

§ 13 Abs. 1 SpielV hält sich mithin insgesamt im Rahmen der formellgesetzlichen Vorgaben der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO. Der jeweilige Gerätehersteller hat daher nur dann einen Anspruch auf Bauartzulassung, wenn sämtliche Vorgaben des § 13 Abs. 1 SpielV kumulativ erfüllt sind.

Konsequenzen für die *Multigamer-Geldspielgeräte*klasse

Nach den vorangegangenen Ausführungen ist zu konstatieren, dass ein Verstoß gegen die in § 13 Abs. 1 SpielV enthaltenen Vorgaben gleichfalls einen Verstoß gegen den Versagungstatbestand des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO zur Folge hat.

Die oben festgestellte Verfehlung der in § 13 Abs. 1 Nr. 1, 4 und 5 SpielV formulierten Anforderungen durch die *Multigamer-Geldspielgeräte* infolge der unzutreffenden Verwaltungsinterpretation durch die PTB erfüllt daher die Tatbestandsvoraussetzungen des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO, so dass bereits erteilte Bauartzulassungen rechtswidrig

⁷⁵ Vgl. Hahn, in: Friauf (2007: § 33e GewO Rn. 16 m. w. N.); ähnlich Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 33e GewO Rn. 3 m. w. N.). So auch die hierzu ergangene Rechtsprechung: BVerwG, GewArchiv (GewArch) 1983, 63 hat einen maximalen Stundenverlust von 70 DM und BVerwG, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht (NVwZ) 2002, 862 einen maximalen Stundenverlust von 113 DM als unbedenklich eingestuft; vgl. zu weiteren Rechtsprechungsnachweisen auch Hahn, in: Friauf (2007: § 33e GewO Rn. 17 m. w. N.); Marcks, in: Landmann und Rohmer (2009: § 33e GewO Rn. 3 m. w. N.); Meßerschmidt, in: Pielow (2010: § 33e GewO Rn. 12.1).

⁷⁶ Vgl. Meßerschmidt, in: Pielow (2010: § 33e GewO Rn. 13.3).

und unter den Voraussetzungen des § 33e Abs. 2 GewO seitens der PTB rücknehmbar sind.

Im Einzelnen ist die Einsatzhöchstgrenze in § 13 Abs. 1 Nr. 1 und 2 SpielV von 0,20 € im 5-Sekundenspiel, welche beim 75-Sekundenspiel auf maximal 2,30 € erhöht werden kann, geeignet, unangemessen hohe Verluste in kurzer Zeit zu verhindern und dient damit der Konkretisierung des § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO.⁷⁷ Die Gefahr unangemessen hoher Verluste bei den neuartigen *Multigamer*-Geräten resultiert allein daraus, dass im Punktemodus im 2- bis 3-Sekundentakt unter Verstoß gegen die Mindestspieldauer und die Einsatzhöchstgrenzen erheblich über 20 Punkten liegende geldäquivalente Punktebeträge eingesetzt werden können. Sie beruht daher in erster Linie auf der unzutreffenden Auslegung des Tatbestandsmerkmals Einsatz als Geldübergabeprozess und nicht als bewusster Einsatz im Wortsinne durch die PTB, indes nicht auf einem generellen Verstoß des § 13 Abs. 1 Nr. 1 SpielV gegen die formellgesetzlichen Vorgaben der §§ 33e Abs. 1 Satz 1, 33f Abs. 1 Nr. 3 GewO. Der Ordnungsgeber ist jedoch dahingehend zu kritisieren, als er zur Verhinderung derartiger Auslegungen einer technischen Bundesoberbehörde⁷⁸ genau hätte definieren sollen, wie die Begriffe Einsatz, Gewinn und Verlust zu verstehen sind.

Auch die deutliche Überschreitung der in § 13 Abs. 1 Nr. 4 SpielV enthaltenen Höchstgewinnsgrenze von 500 € pro Stunde sowie die teilweise unter Verstoß gegen § 13 Abs. 1 Nr. 5 SpielV in der fünfminütigen Zwangspause gewährten Freispiele indizieren einen Verstoß gegen § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO. Auch wenn derartige Verstöße nicht unmittelbar die zulässigen Einsatz- und Verlusthöchstgrenzen tangieren, so dient ihre Vermeidung dennoch mittelbar dem Zweck, durch die Eindämmung von Gewinnanreizen den Primärzweck des § 33e Abs. 1 Satz 1 zu erfüllen. Folglich kann die Versagung oder Rücknahme einer Bauartzulassung auch auf einen isolierten Verstoß gegen § 13 Abs. 1 Nr. 4 oder 5 SpielV gestützt werden, ohne dass zugleich ein Verstoß gegen § 13 Abs. 1 Nr. 1, 2 SpielV vorliegt.

Hinsichtlich der kurzfristigen Stundenverlustvorgabe des § 13 Abs. 1 Nr. 3 SpielV von 80 € pro Stunde kann indes kein Verstoß gegen § 33e Abs. 1 Satz 1 GewO festgestellt werden. Die *Multigamer*-Geldspielgeräte halten nämlich – wie oben ausgeführt – auch unter Berücksichtigung der Punkteumbuchung die zulässige 80 € Verlustgrenze ein, indem die Verlustberechnung anhand der Einsätze abzüglich der erzielten Gewinne vorgenommen wird und das Spielgerät infolge dessen maximal 80 € Bargeld pro Stunde annimmt.

Die primär durch eine fehlerhafte Verwaltungsinterpretation der PTB hervorgerufenen Gesetzesverstöße sollten seitens des Ordnungsgebers zunächst durch Aufnahme von Legaldefinitionen der Begriffe Mindestspieldauer, Einsatz, Gewinn und Verlust in den Verordnungstext unterbunden werden.

⁷⁷ Hierzu VGH Mannheim, Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht Rechtsprechungs-Report (NVwZ-RR) 2003, 555, 557, zur SpielV a. F.

⁷⁸ Zur genauen rechtlichen Einordnung der PTB siehe Meßerschmidt, in: Pielow (2010: § 33e GewO Rn. 6.1).

Fazit

Das gewerbliche Automatenspiel ist und bleibt die „Achillesferse“ der Glücksspielregulierung in Deutschland. Die hohe Zahl von Problemspielern und Spielsüchtigen gerade in diesem Segment signalisiert einen hohen Reformbedarf. Die bisherigen Regelungen werden, zumal in ihrer Umsetzung durch die PTB, der Dimension des Problems nicht gerecht.

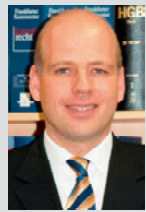
Zur Verhinderung zweckwidriger Verwaltungsinterpretationen der PTB als zuständiger Bauartzulassungsbehörde sollte entsprechend dem Beschluss des Fachbeirats vom 12.03.2008⁷⁹ ein zusätzlicher Versagungsgrund in die formellgesetzliche Kernvorschrift des § 33e Abs. 1 GewO eingefügt werden, der nicht nur Verlustvorgaben als maßgebliches Zulassungskriterium benennt, sondern zusätzlich Mindestanforderungen für Einsatz, Gewinn und Mindestspieldauer festlegt. Um in Zukunft einem „Leerlaufen“ gesetzlicher Vorgaben durch Punkteumbuchungssysteme vorzubeugen, sollte außerdem festgelegt werden, dass sämtliche Spielergebnisse ausschließlich in Geldbeträgen angegeben werden dürfen. Flankierend bedarf es einer Aufnahme von Legaldefinitionen hinsichtlich der Begriffe Mindestspieldauer, Einsatz, Gewinn und Verlust in den Verordnungstext des § 13 SpielV.

Literatur

- ADAMS, Michael (2009). „Schriftliche Stellungnahme vom 23.06.2009 zu der Öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Gesundheit des Deutschen Bundestages am 01. Juli 2009 zum Thema Prävention der Glücksspielsucht stärken“. *Deutscher Bundestag Ausschussdrucksache 16(14)0566(7)*. 1–12.
- BECKER, Tilman (2009). „Wie weit geht der Ermessensspielraum des Gesetzgebers bei der Regulierung des Glücksspielmarktes?“, *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht*, 1–7.
- DIETLEIN, Johannes, Manfred HECKER und Markus RUTTIG (2008). *Glücksspielrecht*. Kommentar. München.
- FRIAUF, Karl Heinrich (2007). *Kommentar zur Gewerbeordnung – GewO*. Loseblattsammlung. Stand: Februar 2007. Neuwied.
- GALLWAS, Hans-Ullrich (1994). „§ 13 Spielverordnung auf dem Prüfstand der Rechtsstaatlichkeit“, in: Klaus LETZGUS und Herbert HELMRICH. *Festschrift für Herbert Helmrich zum 60. Geburtstag*. München. 933–941.
- HAHN, Dittmar (2007). „Neuregelungen zum gewerblichen Spielrecht“, *Gewbearchiv*, 89–97.
- HALTERN, Ulrich (2009). „Der Fachbeirat nach § 10 Abs. 1 S. 2 GlüStV: Aufgaben, Verfahren und Stellung“, *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht*, 313–319.
- KIM, Sora (2006). „Das Ende der „Fun Games“ – Die neue Spielverordnung“, *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht*, 1–4.
- LANDMANN, Robert VON und Gustav ROHMER (2009). *Gewerbeordnung und ergänzende Vorschriften*. Band 1 und 2. Kommentar. Loseblattsammlung. Stand: 55. Ergänzungslieferung 2009. München.
- MEYER, Gerhard (2005). „Stellungnahme zu dem Referentenentwurf des Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit für die Novellierung der Spielverordnung (Januar 2005)“, 1–7. <http://www-user.uni-bremen.de/~drmeier/publications.html> (10.07.2010).

⁷⁹ Beschluss Nr.1/2008 des Fachbeirates nach § 10 Abs.1 Satz 2 GlüStV vom 12. März 2008 zur Verminderung der von Geldspielgeräten ausgehenden Gefahren, abrufbar unter <http://www.fachbeirat-gluecksspielsucht.hessen.de> (24.11.2010).

- MEYER, Gerhard und Tobias HAYER (2008). „Handlungsbedarf für das gewerbliche Automatenenspiel“. *Zweites Werkstattgespräch der Drogenbeauftragten der Bundesregierung am 13. März 2008: „Der neue Glücksspielstaatsvertrag – Suchtprävention auf dem Weg“*, 1–17. <http://www-user.uni-bremen.de/~drmeyer/publications.html> (10.07.2010).
- MEYER, Gerhard (2009). „Stellungnahme vom 22.06.2009 zur öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Gesundheit des Deutschen Bundestages zum Antrag der Abgeordneten Dr. Terpe u. a. und der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen am 01.07.2009“. *Deutscher Bundestag Ausschussdrucksache 16(14)0566(6)*, 1–3.
- MEYER, Gerhard (2010). „Glücksspiel – Zahlen und Fakten“, in: DEUTSCHE HAUPTSTELLE FÜR SUCHTFRAGEN E. V. (Hrsg.). *Jahrbuch Sucht 10*. Geesthacht, 120–137.
- ODENTHAL, Hans-Jörg (2006). „Rechtsprobleme der neuen Spielverordnung“, *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht*, 286–291.
- PAPIER, Hans-Jürgen (1997). „Staatliche Monopole und Berufsfreiheit – dargestellt am Beispiel der Spielbanken“, in: Michael NIERHAUS, Joachim BURMEISTER und Klaus STERN. *Verfassungsstaatlichkeit – Festschrift für Klaus Stern zum 65. Geburtstag*. München, 543–565.
- PIELOW, Johann-Christian (2010). *Beck'scher Online Kommentar Gewerberecht*. Edition 10. Stand: 01.05.2010. München.
- SCHÜTZE, Christian und Jens KALKE (2009). „Die Spielverordnung – die rechtliche, suchtmedizinische und politische Diskussion über die Geldspielautomaten“, *Zeitschrift für Wett- und Glücksspielrecht*, 235–246.
- TETTINGER, Peter J. und Rolf WANK (⁷2004). *Gewerbeordnung*. Kommentar. München.



Prof. Dr. Christian Kersting, LL.M. (Yale)

Christian Kersting studierte von 1992 bis 1997 Rechtswissenschaften in Bonn und Lausanne sowie von 1992 bis 1998 Wirtschaftswissenschaften (Teilzeitstudium) an der FernUniversität Hagen. 1997 legte er das Erste, 2001 das Zweite Juristische Staatsexamen ab. Im Jahr 2000 erfolgte die Promotion an der Universität Bonn. Von 2001 bis 2002 studierte er an der Yale Law School (LL.M.). Von 2002 bis 2007 arbeitete er als Wissenschaftlicher Referent am Max-Planck-Institut für Geistiges Eigentum, Wettbewerbs- und Steuerrecht in München. 2006 habilitierte er sich an der Juristischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München. Im Sommersemester 2007 war er Vertreter des Lehrstuhls für Deutsches Recht an der Universität Lausanne. Er erhielt parallel Rufe an die Universitäten Düsseldorf, Kiel, Mannheim und an die European Business School.

Seit September 2007 ist Christian Kersting Inhaber des Lehrstuhls für Bürgerliches Recht sowie deutsches und internationales Unternehmens-, Wirtschafts- und Kartellrecht an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Darüber hinaus lehrt er an der Wirtschaftsuniversität Wien im Studiengang Postgraduate International Tax Law.

CHRISTIAN KERSTING

Zur Zweckmäßigkeit eines Entflechtungsgesetzes

Einleitung

Kartellbehördliche Eingriffe in die Struktur eines Unternehmens sind im deutschen Kartellrecht ausdrücklich nur für den Fall vorgesehen, dass ein zu untersagender Zusammenschluss entgegen dem Verbot des § 41 Abs. 1 GWB vollzogen wurde (vgl. § 41 Abs. 3, 4 GWB). Gleiches gilt im europäischen Recht (vgl. Art. 8 Abs. 4, 5 FKVO). Darüber hinaus sind strukturelle Maßnahmen der Kartellbehörden, das heißt Eingriffe in die Unternehmensstruktur, nur als Reaktion auf Verstöße gegen die Vorschriften über wettbewerbsbeschränkende Absprachen beziehungsweise den Missbrauch einer marktbeherrschenden Stellung erlaubt; und auch das nur, wenn verhaltensorientierte Maßnahmen nicht ausreichen, um solche Verstöße für die Zukunft zu verhindern (§ 32 Abs. 2 GWB, Art. 7 Abs. 1 S. 2 VO 1/2003).¹ Der Referentenentwurf eines Gesetzes zur Einführung einer Entflechtungsbefugnis von Anfang 2010 sollte die Handlungsmöglichkeiten des Bundeskartellamts ergänzen und auch Eingriffe in die Unternehmensstruktur allein aufgrund von Marktbeherrschung erlauben.² Auch wenn der Entwurf derzeit wohl nicht weiter verfolgt wird, ist die Frage nach der Zweckmäßigkeit einer solchen Entflechtungsregel weiterhin von großem wissenschaftlichem Interesse. Daher sollen die vorgeschlagenen Regelungen nachfolgend zunächst vorgestellt und dann einer Bewertung unterzogen werden.

Entflechtungsmittel des Referentenentwurfs zur Änderung des GWB Klarstellung in § 32 GWB

Der Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten des Bundeskartellamts dient zunächst eine Klarstellung in § 32 Abs. 2 GWB: Während das europäische Recht in Art. 7 Abs. 1 VO 1/2003 zur Abstellung von Kartellrechtsverstößen ausdrücklich auch strukturelle Maßnahmen für zulässig erklärt, spricht der geltende § 32 Abs. 2 GWB nur von erforderlichen und verhältnismäßigen Maßnahmen.³ Hiermit sollen nach der Reg. Begr. zur 7. GWB-Novelle freilich auch strukturelle Maßnahmen erfasst sein.⁴ Es ist daher wenig

¹ Reg. Begr. (7. GWB-Novelle), BT-Drs. 15/3640, S. 33; vgl. auch Anweiler, in: Loewenheim, Meessen und Riesenkampff (²2009: Art. 7 VerfVO Rn. 57 ff.); Emmerich, in: Immenga und Mestmäcker (⁴2007: § 32 Rn. 36); Rehbinder, in: Loewenheim, Meessen und Riesenkampff (²2009: § 32 Rn. 17); Bornkamm, in: Lange und Bunte (¹⁰2006: § 32 Rn. 25); Karl und Reichelt (2005: 1441).

² Siehe hierzu 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 1 ff.).

³ Vgl. hierzu Reg. Begr. (7. GWB-Novelle), BT-Drs. 15/3640, S. 33; Bechtold (2010: 451); Emmerich, in: Immenga und Mestmäcker (⁴2007: § 32 Rn. 37 ff.); Klees (2005: § 6 Rn. 78); dazu auch Haus (2001: 659 ff.); Karl und Reichelt (2005: 1441); Fuchs (2005: 1389); Lutz (2005: 725).

⁴ Reg. Begr. (7. GWB-Novelle), BT-Drs. 15/3640, S. 33.

spektakulär, aber im Interesse der Rechtsklarheit zu begrüßen, wenn § 32 Abs. 2 GWB auch ausdrücklich an den Wortlaut des Art. 7 Abs. 1 VO 1/2003 angepasst wird.⁵

Einführung einer Entflechtungsbefugnis

Von erheblich größerer Bedeutung ist demgegenüber ein anderer Reformgedanke (vgl. §§ 41a, 42a GWB-E): Das geltende Recht unterwirft Unternehmenszusammenschlüsse ab einer bestimmten Größenordnung der Fusionskontrolle, um das Entstehen von marktbeherrschenden Stellungen zu vermeiden. Gleichzeitig existiert keine Regelung, welche auf die Beseitigung von marktbeherrschenden Stellungen abzielt, die durch internes Wachstum entstanden sind.⁶ Der Gesetzgeber hat sich bewusst darauf beschränkt, in diesen Fällen lediglich das Marktverhalten solcher Unternehmen einer Missbrauchskontrolle zu unterwerfen.⁷ Diese Entscheidung des Gesetzgebers würde durch ein Entflechtungsgesetz revidiert. Nach dem Referentenentwurf von Anfang 2010 soll das Bundeskartellamt nicht mehr nur das Entstehen einer marktbeherrschenden Stellung durch Zusammenschlüsse, das heißt durch externes Wachstum, verhindern dürfen. Es soll vielmehr auch die Möglichkeit erhalten, eine Entflechtung anzuordnen, wenn ein Unternehmen durch internes Wachstum, das heißt durch gute Leistung am Markt, eine marktbeherrschende Stellung erlangt hat.

Voraussetzung für eine Entflechtung nach § 41a GWB-E ist, dass ein oder mehrere Unternehmen auf einem Markt von gesamtwirtschaftlicher Bedeutung marktbeherrschend sind, das Fortbestehen der Marktbeherrschung auf absehbare Zeit zu erwarten ist, obwohl Wettbewerb technisch und wirtschaftlich möglich ist, und dass eine Anordnung zur Veräußerung von Vermögensteilen oder ihrer Verselbständigung eine wesentliche Verbesserung der Wettbewerbsbedingungen erwarten lässt. Das Bundeskartellamt muss unter anderem zuvor eine Sektoruntersuchung durchführen sowie eine Stellungnahme der Monopolkommission einholen. Ferner müssen die betroffenen Unternehmen die für die Fusionskontrolle geltenden Umsatzschwellenwerte erreichen. Der Entwurf sieht schließlich die Möglichkeit eines Ministerdispenses (§ 42a GWB-E) vor, gewährt einen fünfjährigen Bestandsschutz für zuvor genehmigte Zusammenschlüsse und nimmt Vermögensteile, die einer sektorspezifischen Regulierung unterliegen, von den Entflechtungsregeln aus.

Ziel dieser Kehrtwende ist es, dem Bundeskartellamt ein Instrument an die Hand zu geben, mit dem es auch unabhängig von der Feststellung eines konkreten Kartellrechtsverstoßes gegen eine verfestigte Marktmacht vorgehen kann. Die Missbrauchskontrolle könne die Folgen fehlenden Wettbewerbs nur dämpfen, insbesondere das Problem hoher Marktzutrittsschranken könne sie hingegen nicht nachhaltig lösen.⁸ Die Entflecht-

⁵ Eine Anpassung der §§ 1 ff. GWB an das europäische Wettbewerbsrecht war bereits Ziel der 7. GWB-Novelle; Reg. Begr. (7. GWB-Novelle), BT-Drs. 15/3640, S. 1 und 21 ff.; vgl. hierzu Lübbig, in: Wiedemann (2008: § 7 Rn. 81); Bechtold und Buntscheck (2005: 2966 und 2968).

⁶ Vgl. Engel (2008: 7); siehe auch die Nachweise in Fußnote 7.

⁷ Siehe nur Reg. Begr. (7. GWB-Novelle), BT-Drs. 15/3640, S. 33; Bechtold (2010: 451); Emmerich, in: Immenga und Mestmäcker (42007: § 32 Rn. 40); Raisch, in: Mestmäcker (1968: 369); Schröter, in: von der Groeben und Schwarze (62003: Art. 82 EG Rn. 19); Schulte-Braucks (1981: 1370).

⁸ So die Begründung des (unveröffentlichten) Referentenentwurfs vom 08.01.2010, unter A. I. 1.; siehe hierzu auch Gesetzentwurf des Landes Hessen, BR-Drs. 76/08, S. 6 f.; Gesetzentwurf der FDP-Fraktion, BT-Drs. 16/8405, S. 5.

tung wird überdies als eine Alternative zu einer permanenten staatlichen Regulierung gesehen, wie sie aus dem Bereich natürlicher Monopole zur Ermöglichung von Wettbewerb auf vor- und nachgelagerten Märkten bekannt sei.⁹

Beurteilung des Gesetzesvorhabens

Wie ist dieses Anliegen nun zu bewerten? Positiv fällt ins Gewicht, dass durch die Einführung einer Entflechtungsmöglichkeit dem Kartellamt in der Tat eine Möglichkeit an die Hand gegeben wird, auch dann wettbewerbsfördernd tätig zu werden, wenn es weder an ein missbräuchliches Verhalten der betroffenen Unternehmen noch an ein Fusionsvorhaben anknüpfen kann. Es ist zwar richtig, dass so Effizienzen, die sich in einem größeren Unternehmen realisieren lassen, verlorengehen.¹⁰ Diesen Bedenken lässt sich jedoch im Rahmen der Ermessensausübung bei der Entscheidung über eine Entflechtungsanordnung oder über einen etwaigen Ministerdispens Rechnung tragen.¹¹ Auch verfassungsrechtliche Bedenken greifen im Ergebnis wohl nicht durch.¹² Eine solche Regelung würde sich als zulässige und auch hinreichend bestimmte¹³ Inhalts- und Schrankenbestimmung¹⁴ des Eigentums ausgestalten lassen. Rechtspolitisch würde durch die Einführung einer Entflechtungsregelung eine Lücke in der Marktstrukturkontrolle geschlossen, die aus der Beschränkung der Fusionskontrolle auf Zusammenschlüsse, das heißt externes Wachstum, resultiert.¹⁵ Insgesamt fällt die Bewertung im Ergebnis dennoch negativ aus.

⁹ So die Begründung des (unveröffentlichten) Referentenentwurfs vom 08.01.2010, unter A. I. 1.; siehe hierzu auch Gesetzentwurf des Landes Hessen, BR-Drs. 76/08, S. 6; Gesetzentwurf der FDP-Fraktion, BT-Drs. 16/8405, S. 5; vgl. auch Haus (2001: 661); Schulte-Braucks (1981: 1370); Müller (2004: 32).

¹⁰ Vgl. Herrmann (1981: 68 ff.); Scholz (1981: 53 f.); kritisch zur Bedeutung der verlorenen Effizienzen Schulte-Braucks (1980: 205 ff.).

¹¹ Vgl. Scholz (1981: 53), mit Verweis auf Möschel (1979a: 309); a. A. Bechthold (2010: 452), der darauf hinweist, dass die Ermessensausübung des Bundeskartellamtes nicht gerichtlich überprüfbar ist – anders das 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 39), in dem ausdrücklich auf mögliche Rechtsmittel hingewiesen wird – und Schulte-Braucks (1981: 1374), demzufolge *economies of scale* im Rahmen der Ermessensabwägung unberücksichtigt bleiben müssen.

¹² Zur Frage der Verfassungsmäßigkeit einer Entflechtungsregelung siehe ausführlich und bejahend Gesetzentwurf des Landes Hessen, BR-Drs. 76/08, S. 10 ff.; bejahend Gesetzentwurf der FDP-Fraktion, BT-Drs. 16/8405, S. 6 f.; bejahend Engel (2008); bejahend Kerber (1987: 66 ff.); bejahend Monopolkommission, Drittes Hauptgutachten, BT-Drs. 8/4404, Rn. 775 ff.; bejahend Möschel (1979b: 131 ff.); ablehnend Müller (2004: 191 ff.); bejahend Scholz (1981); bejahend Schulte-Braucks (1980: 260 ff.); ablehnend Selmer (1981); i. E. bejahend auch das 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 94 ff.), in welchem über den Gesetzentwurf hinaus eine uneingeschränkte Entflechtung auch für den Fall der Veräußerung für einen 50 Prozent unter dem Marktwert liegendem Preis vorgeschlagen wird. Die Wertdifferenz sei durch den Staat zu kompensieren (a. a. O., Rn. 101).

¹³ Zu den Anforderungen an die Bestimmtheit gesetzlicher Entflechtungsermächtigungen Müller (2004: 209); Gotthold (1980: 347 f.); für unzureichend bestimmt erachtet den Referentenentwurf Bechthold (2010: 453); Satzky (2010: 624 f.); Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 105 ff.).

¹⁴ Gesetzentwurf des Landes Hessen, BR-Drs. 76/08, S. 15 (bejahend); Gesetzentwurf der FDP-Fraktion, BT-Drs. 16/8405, S. 6 f.; Engel (2008: 26 ff.); Kaiser und Wischmeyer (2010: 34 und 43 ff.); Kerber (1987: 80 ff. und 94 ff.); 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 94 ff.); wohl auch Möschel (1979b: 141); differenzierend Papier, in: Maunz und Dürig (2009: Art. 14 GG, Rz. 506 ff.); erhebliche verfassungsrechtliche Bedenken äußert Bechthold (2010: 453); kritisch auch Fuchs (2010: 479); eine Entgegnung annehmend Becker (2010: 107); Müller (2004: 195 ff.).

¹⁵ Vgl. 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: RN. 2).

Abschreckungseffekt

Zunächst ist nämlich zu berücksichtigen, dass schon die Möglichkeit einer Entflechtung abschreckend wirken und Leistungsanreize mindern kann.¹⁶ Diese Vorfeldwirkung steigt bei zunehmender Rechtsunsicherheit über die Anwendung der Entflechtungsregelung.¹⁷ Insofern ist zu betonen, dass in der Abschreckung von dem Bestreben, eine marktbeherrschende Stellung überhaupt zu erlangen, nicht das Ziel der Neuregelung erblickt werden kann.¹⁸ Es wäre geradezu widersinnig, wollte die Entflechtungsregelung darauf abzielen, einen wettbewerbsdämpfenden Effekt auf Märkten mit funktionierendem Wettbewerb auszuüben.¹⁹

Das faktische Bestehen eines solchen Abschreckungseffekts gibt vielmehr Anlass, die Zweckmäßigkeit der Regelung insgesamt zu hinterfragen.²⁰ Bislang wurde der Grund für die unterschiedliche wettbewerbsrechtliche Behandlung internen und externen Wachstums gerade darin gesehen, dass Unternehmen kein Leistungsanreiz im Wettbewerb genommen werden sollte.²¹ Während das Bestehen einer Fusionskontrolle gerade nicht zu Befürchtungen Anlass gibt, dass Unternehmen in ihren Anstrengungen am Markt nachlassen, ist dies bei einer „Sanktionierung“²² von zu erfolgreichem internem Wachstum durch die Anordnung einer Entflechtung gerade anders. Auch das US-amerikanische Recht verzichtet vor diesem Hintergrund darauf, allein in der Größe eines Unternehmens einen Grund zur Entflechtung zu sehen²³, obwohl es – insofern sprachlich weitergehend als das deutsche und europäische Recht – allgemein die „Monopolisierung“ verbietet und damit vom Wortlaut her potentiell auch das interne Wachstum erfasst.²⁴

Gegenüber diesen Bedenken lässt sich nicht einwenden, dass der Referentenentwurf hohe Voraussetzungen an eine Entflechtungsanordnung stelle und diese nur als *ultima ratio* und nur auf einem Markt mit „gesamtwirtschaftlicher Bedeutung“ zulässig sei. Die unbestritten hohe Eingriffsschwelle ändert nämlich nichts an der Wahrnehmung von Unternehmen, möglicherweise für ihren wirtschaftlichen Erfolg mit Entflechtung be-

¹⁶ Vgl. Möschel (1979b: 82 ff.); eine detaillierte wettbewerbstheoretische Analyse findet sich im 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 46 ff.).

¹⁷ 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 54).

¹⁸ Vgl. hierzu Satzky (2010: 620 f.).

¹⁹ Vgl. auch Scholz (1981: 47 f.).

²⁰ So auch Fuchs (2010: 479).

²¹ Dahin gehend Schröter, in: von der Groeben und Schwarze (⁶2003: Art. 82 EG Rn. 19); Schulte-Braucks (1981: 1371); Schulte-Braucks (1980: 227); für eine derartige Differenzierung auch Scholz (1981: 49 f. und 51); ausführlich Möschel (1979b: 45 ff.).

²² Explizit gegen die Annahme eines „Sanktionscharakters“, der tatsächlich jedoch zumindest emotional seitens der Adressaten empfunden wird, wendet sich das 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 27 und 38).

²³ Vgl. Bloch, Kamann, Brown und Schmidt (2005: 333 ff. und 337); Schulte-Braucks (1980: 50 ff.); Schulte-Braucks (1981: 1371); Müller (2004: S. 60 ff.); siehe auch U.S. v. U.S. Steel Corp. 251 U.S. 417, 451 (1920); U.S. v. Aluminum Co. of America 148 F. 2D 416, 429 ff.; U.S. v. Grinnell Corp. 384 U.S. 563, 570 f. und 576 (1966).

²⁴ Vgl. Sec. 2 Sherman Act: “Every person who shall monopolize, or attempt to monopolize, or combine or conspire with any other person or persons, to monopolize any part of the trade or commerce among the several States, or with foreign nations, shall be deemed guilty of a felony, and, on conviction thereof, shall be punished by fine not exceeding \$100,000,000 if a corporation, or, if any other person, \$1,000,000, or by imprisonment not exceeding 10 years, or by both said punishments, in the discretion of the court.”

straft zu werden.²⁵ Nun mag man hierin eine unbegründete Furcht sehen, welche dem Gesetzgeber nicht die Hand führen darf. Doch ist auch ein von einer unbegründeten Furcht bestimmtes Verhalten von Marktteilnehmern Bestandteil des Wirtschaftslebens und kann nicht als unerwünscht aus der Realität ausgeblendet werden.²⁶

Betrachtet man zudem, welchen Unternehmen in der Finanzkrise plötzlich systemische Bedeutung zugestanden wurde, mag man sich durchaus fragen, wie die Eingriffsvoraussetzungen unter geänderten wirtschaftlichen oder politischen Umständen verstanden würden und ob nicht plötzlich auch Märkten eine gesamtwirtschaftliche Bedeutung zugesprochen werden könnte, die bei Abfassung des Gesetzes niemand so eingestuft hätte.

Aber selbst wenn man rechtlich nicht fundierte Befürchtungen ausblenden will, so bleibt es doch dabei, dass negative Vorfeldwirkungen und eine Minderung der Attraktivität des Standortes Deutschland zumindest für solche Unternehmen real sind, welche auf Märkten mit gesamtwirtschaftlicher Bedeutung tätig sind. Gerade wegen der Bedeutung solcher Märkte sollte sehr sorgfältig abgewogen werden, ob eine Regelung, die für den unwahrscheinlichen Extremfall geboten sein mag, aber im Normalfall kontraproduktive Auswirkungen zeitigt, sinnvoll ist²⁷: Wollen wir es in Kauf nehmen, auf bedeutenden Märkten Wettbewerbsanreize generell zu mindern, nur um für den seltenen Ausnahmefall einer verfestigten Marktbeherrschung gewappnet zu sein?

Europäischer und internationaler Abstimmungsbedarf

Gegen die Einführung einer Entflechtungsbefugnis, die nicht eine Sanktion für Kartellverstöße darstellt, sondern allein an die marktbeherrschende Stellung anknüpft, spricht ferner der Umstand, dass diese ohne eine europäische und internationale Abstimmung kaum praktikabel ist.

Europäischer Abstimmungsbedarf: FKVO

Zunächst bedarf die Einführung einer nationalen Entflechtungsbefugnis der Abstimmung mit europäischen Regelungen. Im Hinblick auf Art. 3 Abs. 3 VO 1/2003, Art. 21 FKVO wird man dem nationalen Gesetzgeber zwar nicht die Kompetenz versagen können, eine Entflechtungsmöglichkeit zu schaffen, die nicht als Sanktion wirkt, sondern allein an das Vorliegen einer marktbeherrschenden Stellung anknüpft. Denn insofern greift der nationale Gesetzgeber weder in den Regelungsbereich der Art. 101 f. AEUV noch in den Bereich der europäischen Fusionskontrolle über. Doch hat Bechtold zu Recht darauf hingewiesen, dass es dennoch zu Konflikten zwischen der FKVO und einer nationalen Entflechtungsbefugnis kommen kann; beispielsweise wenn eine Entflechtungsanordnung mit einer zeitlich vorhergehenden oder nachfolgenden Freigabeentscheidung der Kommission zusammentrifft²⁸: Unter welchen Umständen darf das deutsche Recht ein aufgrund einer europäischen Freigabeentscheidung entstandenes Unternehmen entflechten? Darf das deutsche Recht es den Teilen eines entflochtenen

²⁵ Siehe Fußnote 22.

²⁶ Auch das 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 48 ff.) bezieht die Gefahr einer potentiellen Entflechtung in die Analyse der Investitionsentscheidungen des Unternehmens mit ein.

²⁷ Vgl. hierzu auch Möschel (1979b: 82 ff.); einen Wettbewerbsnachteil des Wirtschaftsstandorts Deutschland befürchtet auch Satzky (2010: 621).

²⁸ Vgl. Bechtold (2010: 452).

Unternehmens auch dann untersagen, sich wieder zusammenzuschließen, wenn eine europäische Freigabeentscheidung vorliegt? Insofern ist in der Tat offen, ob die rein zeitliche Kollisionsregel des deutschen Entwurfs, derzufolge eine Entflechtungsanordnung frühestens 5 Jahre nach einer Freigabeentscheidung erfolgen kann (§ 41a Abs. 2 GWB-E) und ein Rückwerb veräußerter Unternehmensteile frühestens 10 Jahre nach einer Entflechtungsanordnung gestattet ist (§ 41a Abs. 4 S. 5 GWB-E), den Vorrang des Europarechts hinreichend beachtet.²⁹

Internationaler Abstimmungsbedarf: Auswirkungsprinzip

Ferner muss man sich noch mit der Frage auseinandersetzen, ob das Auswirkungsprinzip (§ 130 Abs. 2 GWB), nach dem sich die Anwendbarkeit nationalen Kartellrechts richtet,³⁰ auch eine Zuständigkeit zur Entflechtung von fremdem Recht unterliegenden Gesellschaften tragen kann. Dies kann man deswegen bezweifeln, weil Eingriffe in die Struktur von sich rechtskonform verhaltenden und nach fremdem Recht organisierten Unternehmen eine deutlich höhere Eingriffsqualität aufweisen und die Belange fremder Staaten deutlich stärker beeinträchtigen als die Durchsetzung verhaltensbezogener kartellrechtlicher Verbote, einschließlich der Untersagung eines Zusammenschlusses.³¹ Wären ausländische Unternehmen der Entflechtungsbefugnis des deutschen Kartellamts vor diesem Hintergrund entzogen, so brächte dies erhebliche Gleichbehandlungsprobleme insbesondere in Fällen kollektiver Marktbeherrschung mit sich.³²

Aber auch wenn man zu dem Ergebnis kommt, dass Entflechtungsanordnungen auch gegenüber fremden Unternehmen möglich sind,³³ so stellt sich, nicht zuletzt weil solche Anordnungen in fast keiner anderen Rechtsordnung bekannt sind, doch die Frage nach ihrer rechtlichen und politischen Durchsetzbarkeit gegenüber ausländischen Unternehmen. Im Ergebnis droht eine doppelte Benachteiligung deutscher Unternehmen.³⁴ Diese dürften nicht nur die einzigen sein, die ernsthaft mit einer Entflechtungsanordnung rechnen müssten, sondern sie wären auch gerade auf ihrem Heimatmarkt betroffen und hätten daher vielfach keine Rückzugsmöglichkeit, mit der sie einer Entflechtung entgegen könnten. Der (teilweise) Rückzug marktstarker ausländischer Unternehmen vom deutschen Markt könnte eine weitere unerwünschte Nebenfolge sein. All dies spricht dafür, einen nationalen Alleingang zu vermeiden.³⁵

Einer sorgfältigen Abwägung bedarf allerdings auch die Frage, ob eine europäische Lösung sinnvoll ist. Zwar ließe sich auf diese Weise eine Benachteiligung deutscher Unternehmen zumindest gegenüber anderen europäischen Unternehmen vermeiden. Doch würde eine europäische Lösung an der Minderung von Leistungsanreizen auch nichts ändern. Zudem würde der Europäischen Kommission ein weiteres, sehr schnei-

²⁹ Bejahend indes 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 119).

³⁰ Vgl. Richter, in: Wiedemann (²2008: § 19 Rn. 7 ff.); Emmerich, Reh binder und Markert, in: Immenga und Mestmäcker (⁴2007: § 130 Rn. 117 ff.); Stockmann, in: Loewenheim, Meessen und Riesenkampff (²2009: § 130 Rn. 45 ff.).

³¹ Tendenziell anders wohl 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 40).

³² Vgl. zu einer Benachteiligung deutscher Unternehmen Bechthold (2010: 451 und 452); Satzky (2010: 614 und 623); kritisch auch Fuchs (2010: 479). Siehe aber 58. Sondergutachten der Monopolkommission (2010: Rn. 40), wo dies nicht für ausschlaggebend erachtet wird.

³³ So Bechthold (2010: 452).

³⁴ So auch Bechthold (2010: 452).

³⁵ Vgl. auch Bechthold (2010: 452).

diges Instrument der Wettbewerbspolitik an die Hand gegeben, ohne dass ersichtlich wäre, wie das Korrektiv eines Ministerdispenses im europäischen Recht zu verankern wäre.

Fazit

Als Fazit bleibt: Mit der Einführung einer Entflechtungsbefugnis als *ultima ratio* soll das Bundeskartellamt für eng definierte Ausnahmefälle in die Lage versetzt werden, erstarrten Wettbewerb zu beleben. Diesen Vorteilen im derzeit nicht absehbaren Ausnahmefall stehen erhebliche Nachteile für den Regelfall gegenüber. Auf die Einführung einer Entflechtungsmöglichkeit sollte daher verzichtet werden. Sollte sich doch einmal ein Bedarf hierfür zeigen, so wird sich eine Lösung finden, die auch in einer Neubefassung mit dem vorliegenden Entwurf bestehen könnte.

Literatur

- BECHTHOLT, Rainer und Martin BUNTSHECK (2005). „Die 7. GWB-Novelle und die Entwicklung des deutschen Kartellrechts 2003 bis 2005“, *Neue Juristische Wochenschrift*, 2966–2973.
- BECHTHOLD, Rainer (2010). „Zum Referentenentwurf einer Entflechtungsregelung“, *Betriebs-Berater*, 451–454.
- BECKER, Florian (2010). „Entflechtung im Wettbewerbsrecht und Eigentumsgrundrecht“, *Zeitschrift für Rechtspolitik*, 105–108.
- BLOCH, Robert, Hans-Georg KAMANN, Jay S. BROWN und Jens Peter SCHMIDT (2005). „A Comparative Analysis of Art. 82 of the EC Treaty and Sec. 2 of the Sherman Act“, *Zeitschrift für Wettbewerbsrecht*, 325–358.
- ENGEL, Christoph (2008). *Die verfassungsrechtliche Zulässigkeit eines Entflechtungstatbestands im Kartellgesetz*. Baden-Baden.
- FUCHS, Andreas (2005). „Die 7. GWB-Novelle-Grundkonzeption und praktische Konsequenzen“, *Wettbewerb in Recht und Praxis*, 1384–1396.
- FUCHS, Andreas (2010). „Entflechtung ohne Kartellrechtsverstoß?“, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 479.
- GOTTHOLD, Jürgen (1980). „Entflechtungen im Recht der Wettbewerbsbeschränkungen“, *Zeitschrift für das gesamte Handels- und Gesellschaftsrecht*, 341–349.
- GROEBEN, Hans VON DER und Jürgen SCHWARZE (⁶2003). *Kommentar zum Vertrag über die Europäische Union und Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft*. Baden-Baden.
- HAUS, Florian (2001). „Entflechtung nach der KartellVO?“, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 659–664.
- HERMANN, Armin (1981). *Die Entflechtung als Instrument der Wettbewerbspolitik*. Berlin.
- IMMENGA, Ulrich und Ernst-Joachim MESTMÄCKER (⁴2007). *Wettbewerbsrecht*, Bd. 2. München.
- KAISER, Anna-Bettina und Thomas WISCHMEYER (2010). „Eigentumsrechtliche Entflechtung im Energiebereich“, *Verwaltungsarchiv*, 34–57.
- KARL, Matthias und Daniel REICHELT (2005). „Die Änderungen des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen durch die 7. GWB-Novelle“, *Der Betrieb*, 1436–1444.
- KERBER, Markus (1987). *Die Unternehmensentflechtung nach dem GWB*. Baden-Baden.
- KLEES, Andreas (2005). *Europäisches Kartellverfahrensrecht*. Köln.
- LANGE, Eugen und Hermann-Josef BUNTE (¹⁰2006). *Kommentar zum deutschen und europäischen Kartellrecht*, Bd. 1. Köln.
- LOEWENHEIM, Ulrich, Karl M. MEESSEN und Alexander RIESENKAMPFF (²2009). *Kartellrecht*. München.

- LUTZ, Martin (2005). „Schwerpunkte der 7. GWB-Novelle“, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 718–732.
- MONOPOLKOMMISSION (1977). *Hauptgutachten 1973/1975: Mehr Wettbewerb ist möglich*. Baden-Baden.
- MONOPOLKOMMISSION (2010). *Sondergutachten 58: Gestaltungsoptionen und Leistungsgrenzen einer kartellrechtlichen Unternehmensentflechtung*. Bonn.
- MÖSCHEL, Wernhard (1979a). „Die Idee der rule of law und das Kartellrecht heute“, in: Walter EUKEN und Franz BÖHM (Begr.). *ORDO Jahrbuch für die Ordnung von Wirtschaft und Gesellschaft Bd. 30*. Stuttgart und New York, 295–312.
- MÖSCHEL, Wernhard (1979a). *Entflechtungen im Recht der Wettbewerbsbeschränkungen*. Tübingen.
- MÜLLER, Birgit (2004). *Entflechtung und Deregulierung*. Berlin.
- PAPIER, Hans-Jürgen (2009), in: Theodor MAUNZ und Günter DÜRIG (Begr.). *Kommentar zum Grundgesetz*, Bd. 1. München.
- RAISCH, Peter (1968). „Zum Begriff des Mißbrauchs im Sinne von § 22 GWB“, in: Ernst-Joachim MESTMÄCKER (Hrsg.). *Wettbewerb als Aufgabe nach zehn Jahren gegen Wettbewerbsbeschränkungen*. Bad Homburg vor der Höhe, Berlin und Zürich, 357–397.
- SATZKY, Horst (2010). „Novellierung des GWB: Entflechtung von Großkonzernen?“, *Wirtschaft und Wettbewerb*, 614–626.
- SCHOLZ, Ruprecht (1981). *Entflechtung und Verfassung*. Baden-Baden.
- SCHULTE-BRAUCKS, Reinhard (1980). *Die Auflösung marktbeherrschender Stellungen*. Baden-Baden.
- SCHULTE-BRAUCKS, Reinhard (1981). „Die Entflechtung als Aufgabe der Wettbewerbspolitik“, *Betriebs-Berater*, 1369–1374.
- SELMER, Peter (1981). *Unternehmensentflechtung und Grundgesetz*. Köln, Berlin, Bonn und München.
- WIEDEMANN, Gerhard (²2008). *Handbuch des Kartellrechts*. München.

**Gesellschaft von Freunden
und Förderern
der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf e. V.**



Dipl.-Vw. Othmar Kalthoff

Othmar Kalthoff wurde am 6. Februar 1935 in Dinslaken geboren.

Von 1955 bis 1960 absolvierte er das Studium der Wirtschaftswissenschaften an der Freien Universität Berlin sowie an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn und legte das Examen als Diplom-Volkswirt ab.

Von 1960 bis 1961 arbeitete er für die Gutehoffnungshütte AG in Oberhausen, Abteilung Industriebau, Verträge und Organisation; von 1961 bis 1970 als Referent in der Abteilung Allgemeine Wirtschaftspolitik und als Persönlicher Referent des Hauptgeschäftsführers des Deutschen Industrie- und Handelstags in Bonn. Von 1970 bis 1977 war er Hauptgeschäftsführer der Industrie- und Handelskammer Limburg, von 1977 bis 1998 Stellvertretender Hauptgeschäftsführer der Industrie- und Handelskammer Düsseldorf.

Othmar Kalthoff nahm zahlreiche Ehrenämter wahr und war von 1971 bis 1977 Stadtverordneter (Ratsherr) in Limburg; von 1973 bis 1977 Kreistagsabgeordneter des Kreises Limburg-Weilburg; von 1973 bis 1990 Mitglied des Vorstandes des Verbandes der Geschäftsführer deutscher Industrie- und Handelskammern; von 1977 bis 1998 Mitglied des Kuratoriums des Ifo-Instituts für Wirtschaftsforschung, München und von 1988 bis 2000 Vorsitzender eines Kreditausschusses der Bürgschaftsbank Nordrhein-Westfalen.

Seit 1994 ist er Geschäftsführer der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V. und zugleich Geschäftsführer von 18 Treuhandstiftungen, die von der Gesellschaft von Freunden und Förderern verwaltet werden, sowie Geschäftsführer der gesellschaftseigenen Cécile und Oskar Vogt-Institut für Hirnforschung GmbH.

Weitere ehrenamtliche Funktionen hat er in Wirtschaftsverbänden, im Sport und in der Lions-Organisation.

Othmar Kalthoff erhielt das Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland sowie die Ehrenmedaille der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

OTHMAR KALTHOFF

Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.

Im Jahr 2009 hat die Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V. (GFFU) für die Förderung von Forschung und Lehre insgesamt 1.765.310,18€ zur Verfügung gestellt (2008: 1.568.313,93€). Ungeachtet eines sehr schwierigen ökonomischen Umfelds konnten damit die finanziellen Hilfen für die Universität gegenüber dem Vorjahr um circa 12,6 Prozent gesteigert werden. Auf Fördermaßnahmen der Freundesgesellschaft selbst (einschließlich der gesellschaftseigenen Cécile und Oskar Vogt-Institut für Hirnforschung GmbH) entfielen davon 545.175,58€ (2008: 395.969,56€), auf die 19 von der GFFU verwalteten Stiftungen 687.831,70€ (2008: 611.014,99€) und auf treuhänderisch verwaltete Drittmittel 532.302,90€ (2008: 561.329,38€). Die ausgezahlten Mittel dienten vor allem der Unterstützung von Gastvorträgen, der Anschaffung von Geräten und Materialien, der Publikation wissenschaftlicher Literatur, der Veranstaltung von Konferenzen und Symposien, der Förderung von Tagungs- und Forschungsreisen, der Gewährung von Stipendien sowie dem Studentenaustausch.

Am 31. Dezember 2009 verfügte die GFFU über ein Gesamtvermögen von 31.439.767,01€ (Ende 2008: 30.647.599,90€). Das Vermögen erhöhte sich damit innerhalb eines Jahres um 2,6 Prozent. Vom Gesamtvermögen sind 22.396.496,78€ in einem Spezialfonds ARGUS der Deutschen Bank AG angelegt. Nur das Vermögen der Gründerstiftung, der Unternehmensrechts-Stiftung und der Paul- und Marianne-Pap-Stiftung wird aufgrund von Satzungsbestimmungen oder abweichenden vertraglichen Vereinbarungen separat verwaltet.

Der Fonds ARGUS schloss das Jahr 2009 mit einem sehr guten Ergebnis ab. Im Verlauf des Berichtsjahres konnte eine Wertsteigerung von 12,26 Prozent erzielt werden. Damit wurde die Benchmark um 3,13 Prozent übertroffen und der Wertverlust des Jahres 2008 mehr als kompensiert. Auf Beschluss des Vorstandes wurden wiederum vier Prozent auf das Fondsvermögen per 1. Januar 2009 ausgeschüttet. Das entspricht 3,74€ je Anteil.

Das Fondsmanagement wird in seiner Anlagepolitik durch einen Anlageausschuss beraten und kontrolliert, dem Vertreter des GFFU-Vorstandes und der Deutschen Bank sowie Mitglieder von Stiftungskuratorien angehören. Die von diesem Gremium empfohlene Anlagestrategie sah für 2009 einen maximalen Aktienanteil von 30 Prozent, einen Renten- und Liquiditätsanteil von mindestens 65 Prozent sowie höchstens fünf Prozent alternative Investments vor. Bei Aktien lag dabei ein Schwerpunkt auf dividendenstarken Titeln, bei Renten auf Unternehmensanleihen erster Adressen sowie Pfandbriefen. Diese grundsätzliche Ausrichtung soll nach dem Willen des Anlageausschusses

auch für 2010 gelten, und zwar mit der einzigen Änderung, dass je nach Situation auch bis zu fünf Prozent des Vermögens in offene Immobilienfonds investiert werden dürfen.

Um die Verbindung zwischen GFFU einerseits sowie wichtigen bisherigen und potentiellen Stiftern und Spendern andererseits zu festigen beziehungsweise neu zu begründen, fand am 9. November 2009 ein „Stifterdinner“ statt. Die Deutsche Bank richtete in großzügiger Weise diese Veranstaltung in ihren Räumen aus. Die große Resonanz des Abends veranlasste die GFFU, zu diesem „Stifterdinner“ von nun an jährlich einzuladen.

Auf Beschluss des Vorstandes vom 23. Juni 2009 übernahm die GFFU im Rahmen des neuen NRW-Stipendienprogramms die Verpflichtung zur hälftigen Finanzierung von 43 Stipendien, soweit für diese keine anderen Geldgeber gefunden werden könnten. Das Stipendienprogramm, das in den kommenden Jahren fortgeführt werden soll, sieht vor, dass hochbegabte Studierende aus allen Fakultäten für einen Zeitraum von drei Jahren monatlich 300 € erhalten. Die Hälfte dieses Betrages wird vom Land NRW unter der Voraussetzung zur Verfügung gestellt, dass die restlichen 150 € von privaten Spendern aufgebracht werden. Letztendlich konnte die GFFU alle Stipendienzusagen an von ihr verwaltete Stiftungen weitergeben.

Da die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät beschlossen hatte, das Düsseldorfer Forschungsinstitut für Dienstleistungsmanagement zu schließen, entfiel auch der einzige Zweck der Forschungs-Stiftung Dienstleistungs-Management, nämlich die Unterstützung dieses Instituts. Das Kuratorium der Stiftung beschloss deshalb mit Zustimmung des GFFU-Vorstandes, die Forschungs-Stiftung Dienstleistungs-Management aufzulösen und ihr Vermögen in Höhe von circa 60.000 € auf die Stiftung Wirtschaftswissenschaft Düsseldorf zu übertragen.

Während über Fördermaßnahmen der Stiftungen deren jeweilige Kuratorien entscheiden, befindet der GFFU-Vorstand über die Verwendung der Erträge der Gesellschaft selbst sowie des Dr.-Reinhard- und Emmi-Heynen-Nachlasses. Um diese und andere Entscheidungen zu treffen, tagte der Vorstand im Berichtsjahr dreimal. Die Vergabe von Fördermitteln erfolgte stets nach eingehender fachlicher Vorprüfung durch die zuständigen Vertreter der Universität beziehungsweise der Fakultäten im GFFU-Vorstand. Insgesamt flossen aus Mitteln der Gesellschaft und des Dr. Reinhard- und Emmi-Heynen-Nachlasses 486.492,27 € in die Unterstützung wissenschaftlicher Projekte. Hinzu kamen Ausgaben der gesellschaftseigenen Cécile und Oskar Vogt-Institut für Hirnforschung GmbH in Höhe von 58.683,31 €. Am 31. Dezember 2009 verfügte die Gesellschaft (einschließlich des Heynen-Nachlasses, aber ohne Vogt GmbH) über ein eigenes Vermögen von 5.419.086,62 € (Ende 2008: 6.238.591,51 €). Der deutliche Rückgang gegenüber dem Vorjahr erklärt sich aus dem Abfluss von Drittmitteln sowie aus der Tatsache, dass die GFFU erneut Rücklagen auflösen musste, um ein einigermaßen gleichbleibendes Förderniveau beibehalten zu können. Der Abbau des strukturellen Defizits wird deshalb in den kommenden Jahren besondere Anstrengungen erfordern. Ein erster Schritt dazu war die vom Vorstand beschlossene gerechtere Beteiligung der Stiftungen an den gemeinsamen Verwaltungskosten.

Mehrfach nahm der GFFU-Vorstand Berichte über die Arbeit des Anlageausschusses für den Fonds ARGUS entgegen. Dabei fand die vorsichtige, aber zugleich renditeorientierte Anlagepolitik die volle Zustimmung des Vorstandes.

Am 23. Juni 2009 tagte der Vorstand zusammen mit den Vertretern des Rektorats, um sich über die aktuelle Situation der Heinrich-Heine-Universität aus erster Hand zu informieren. Gegenstand des Gesprächs waren unter anderem die Umorganisation des Rektorats, die Umstellung der Studienfächer auf die Bologna-Beschlüsse, der Bau- und Erneuerungsbedarf der Universität sowie die Exzellenz-Initiative des Bundes. Außerdem berichteten die Prorektoren über ihre jeweiligen Aufgabengebiete.

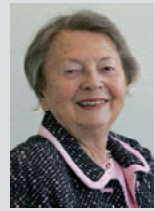
Der Vorstand nahm auch einen Sachstandsbericht des Rektors über das geplante „Haus der Universität in der Stadt“ entgegen. Dabei wurde erneut bekräftigt, dass die GFFU dem Projekt positiv gegenüberstehe und es zu gegebener Zeit im Rahmen ihrer Möglichkeiten fördern wolle.

In der Mitgliederversammlung der GFFU am 10. November 2009 wurde dem Vorstand für das Geschäftsjahr 2008 einstimmig Entlastung erteilt. Ferner wurden die turnusgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder Univ.-Prof. Dr. Dirk Olzen, Univ.-Prof. Dr. Detlev Riesner, Dr. Sieghardt Rometsch und Univ.-Prof. Dr. Jürgen Schrader für eine weitere fünfjährige Amtsperiode wiedergewählt.

Im Rahmen der am selben Tag stattfindenden Jahresveranstaltung wurden traditionsgemäß einige wissenschaftliche Preise verliehen. Den mit 10.000 € ausgestatteten „Preis der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“ erhielt Priv.-Doz. Dr. Valérie Anne Schumacher, Institut für Humangenetik und Anthropologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Der mit 12.500 € dotierte „Reinhard-Heynen- und Emmi-Heynen-Preis“ wurde an Univ.-Prof. Dr. Bettina Pause, Institut für Experimentelle Psychologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, vergeben. Den „Forschungspreis der Dr.-Günther- und Imme-Wille-Stiftung“ in Höhe von 10.000 € konnte Frau Dr. Julia Fischer, Institut für Entwicklungs- und Molekularbiologie der Tiere der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, entgegennehmen.

In einer Feierstunde wurde am 26. Februar 2009 der Heinz-Ansmann-Preis für AIDS-Forschung an Prof. Dr. Hans-Georg Kräusslich, Direktor des Virologischen Instituts der Universität Heidelberg, verliehen. Ebenfalls in feierlicher Form wurde am 7. Juli 2009 der mit 15.000 € dotierte „Forschungspreis der Christiane und Claudia-Hempel-Stiftung für Klinische Stammzellforschung“ zu gleichen Teilen an Dr. Marcel Dihné und Dr. Patrick Küry, beide Neurologisches Institut der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, überreicht.

**Private Stiftungen und die
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**



Dr. Esther Betz

Esther Betz, geboren am 17. Februar 1924 in Neufechigen (Saar), Tochter von Dr. Anton Betz, Publizist und Verleger, und Anna Betz, geb. Kremp.

Aufgrund der Verfolgung des Vaters durch die Nationalsozialisten seit 1933 häufige Ortswechsel. Nach Stationen in München, im Saarland, in Frankfurt sowie in Essen lebte sie seit 1938 in Düsseldorf, wo sie 1943 das Abitur ablegte. Danach folgen sechs Monate Reichsarbeitsdienst in der Oberlausitz sowie acht Monate Kriegshilfsdienst in Arnsdorf bei Dresden. Nach Ableistung dieser Dienste bereitete sie sich zum Studium in Straßburg vor. Im Sommer 1944 wurde sie zur Arbeit in einer Munitionsfabrik bei Neu-Ulm dienstverpflichtet. Nach dem Kriegsende kehrte sie ins zerstörte Düsseldorf zurück.

1946 nahm sie ihr Studium an der Philosophischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München auf und belegte die Fächer Zeitungswissenschaft, Geschichte, Literaturwissenschaft, Kunstgeschichte und Philosophie. 1953 promovierte sie (Dr. phil.) mit dem Thema „Kunstaussellungswesen und Tagespresse in München um die Wende des 19. Jahrhunderts. – Ein Beitrag zum Kunst- und Kulturleben der Bayerischen Hauptstadt“.

Von 1954 bis 1990 arbeitete sie in der Feuilleton- und Wissenschaftsredaktion der *Rheinischen Post*, von 1962 bis 1965 als Sonderkorrespondentin der *Rheinischen Post* beim II. Vatikanischen Konzil in Rom.

Seit 1956 ist sie Mitherausgeberin der *Rheinischen Post*, seit 1967 Mitglied des Aufsichtsrates. Nach dem Tod ihres Vaters im Dezember 1984 – er war Vorsitzender der Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post e. V. auf Lebenszeit – folgte sie ihm in dieses Ehrenamt nach.

Esther Betz erhielt 1995 das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland. 1997 wurde sie Ehrensenatorin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Ausgewählte Publikationen:

Esther Betz und Karl Bringmann (Hrsg., 1966). *Das Konzil. Berichte und Kommentare der Rheinischen Post*. Düsseldorf.

Esther Betz (1986). „Zwischen Idee und Wirklichkeit – Zur Entstehungsgeschichte der Rheinischen Post“, in: (Stadtmuseum Düsseldorf, Hrsg.). *1946 Neuanfang: Leben in Düsseldorf*. Düsseldorf.

Esther Betz (2001). „Die Blumenstraße und die Rheinische Post – Stationen einer Partnerschaft“, in: Alla Pfeffer (Hrsg.). *Zeitzeugen – Bekenntnisse zu Düsseldorf*. Düsseldorf.

ESTHER BETZ

Ziele und Arbeit der Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post

Die Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post wurde am 6. November 1970 gegründet. Acht Männer und zwei Frauen unterzeichneten am Ende der Gründungsversammlung die Satzung: Dr. Anton Betz, Dr. Erich Wenderoth, Trude Droste, Dr. Karl Bringmann, Dr. Joseph Blaschke, Dr. Joseph Schaffrath, Dr. Gottfried Arnold, Dr. Max Nitzsche, Dr. Manfred Droste und Dr. Esther Betz. Der gemeinnützige Verein zur Förderung von Wissenschaft und Forschung mit Sitz in Düsseldorf wurde am selben Tag ins Vereinsregister des Amtsgerichts eingetragen, er war mit 500.000 DM ausgestattet und trug – in Anerkennung seiner Verdienste – den Namen des Verlegers Anton Betz.

Die Idee, eine Stiftung zu gründen, stand im Zusammenhang mit den Vorbereitungen zum 25. Geburtstag der Rheinischen Post. Dr. Erich Wenderoth, 1946 zusammen mit Dr. Anton Betz und Karl Arnold Lizenzträger und Mitherausgeber der Zeitung, brachte in die Überlegungen den Gedanken ein, „der Verlag solle eine Stiftung zur Förderung von Wissenschaft und Forschung errichten“. Die Anregung zündete und führte zu regem Meinungs-austausch zwischen Gesellschaftern und Geschäftsführern des Verlags-hauses und ersten Kontakten zur Universität Düsseldorf, vor allem zu dem Medizinhistoriker Professor Hans Schadewaldt.

Die Stiftung blieb ein wohlgehütetes Geheimnis bis sie – als Glanzpunkt der Jubiläumsveranstaltung zum 25. Jahrestag des Erscheinens der ersten Ausgabe der Zeitung „Rheinische Post“ – am 2. März 1971 als „Anton Betz-Stiftung der Rheinischen Post e. V.“ ins Rampenlicht der Öffentlichkeit trat. Und schon wurde ein großes Förderprojekt für die Universität Düsseldorf bekanntgegeben: Das Medizinische Institut für Luft-hygiene und Silikoseforschung erhielt den stattlichen Betrag von 100.000 DM für „Untersuchungen über die toxischen Wirkungen von Autoabgasen und Abgaskomponenten für Mensch und Tier“. Ferner erklärte sich die Stiftung bereit, den Vorschlag von Gottfried Arnold aufzugreifen und 50.000 DM für die Fachbibliothek der erhofften, doch noch in weiter Ferne liegenden Juristischen Fakultät bereit zu halten.

Die Stiftung war mit klaren Vorgaben auf den Weg geschickt worden: So heißt es in § 1(3) der Satzung des Vereins: „Die Anton-Betz-Stiftung der Rheinischen Post (e. V.) hat das Ziel, Wissenschaft und Forschung ideell und materiell zu fördern. Sie dient diesem Ziel insbesondere durch Unterstützung von wissenschaftlichen Einrichtungen, Forschungen und Veröffentlichungen [. . .]. Die Förderung der Universität Düsseldorf und ihres Ausbaus zur Volluniversität ist ein besonderes Anliegen der Stiftung“.

Für die Arbeit der Stiftung bedeutete diese Zielsetzung einerseits Offenheit nach allen Seiten und Bereichen von Wissenschaft und Forschung, andererseits die spezielle

Aufgabe, ja die Verpflichtung, der noch jungen Universität Düsseldorf bei ihrem Auf- und Ausbau fördernd zur Seite zu stehen. Aus der Medizinischen Akademie hatten sich bis kurz vor Gründung der Stiftung drei Fakultäten entwickelt: Die Medizinische, die Mathematisch-Naturwissenschaftliche und die Philosophische Fakultät. So fand die Stiftung, selbst noch in den Kinderschuhen, eine Universität im Werden vor – geistig und materiell eine Baustelle auf Jahre hinaus.

Den Gründern der Stiftung war klar, dass sie für ihre konkrete Arbeit Leitplanken brauchten, um sich nicht zu zersplittern oder zu übernehmen. So vertrat der Namensgeber und Verleger Anton Betz den Gedanken, die Stiftung solle einen „zeitungsgemäßen Zweck“ verfolgen, zum Beispiel den Aufbau eines publizistischen Instituts, sowie der Forschung im Bereich der Kommunikation dienen. Karl Bringmann, stellvertretender Vorsitzender der Stiftung, schlug vor, Forschungsvorhaben „von öffentlichem Interesse“ zu bevorzugen und die damit verbundenen publizistischen Möglichkeiten zu nutzen. In der konstituierenden Sitzung des Kuratoriums am 19. Februar 1971 war es vor allem Professor Paul Mikat, bis heute diesem Gremium verbunden, der auf die Aufgaben der nach ihrem Kapitalumfang kleineren Stiftungen hinwies: Sie sollten sich bestimmter Forschungsschwerpunkte annehmen, die weder von staatlichen Förderungen noch von der Förderung der großen Stiftungen erreicht werden; mit einer gezielten Stiftungspolitik ließe sich viel erreichen.

Von Anfang an waren in den Gremien der Stiftung alle Gesellschafter und die gesamte Führungsriege von Verlag und Redaktion sowie die Universität vertreten. Damit hatte sie ein festes Fundament und die Gewissheit, dass das Verlagshaus zu ihr steht und sie finanziell mitträgt. Bald schon wurde offenkundig, dass die Anton-Betz-Stiftung relativ rasch und unbürokratisch arbeitet, unkompliziert ansprechbar ist und flexibel auf Projekte, die schnelles Handeln erfordern, reagiert. Das verschaffte ihr regen Zuspruch vieler wissenschaftlicher und kultureller Institutionen, nicht nur aus Düsseldorf, sondern auch aus dem näheren Umland und dem gesamten Bundesgebiet.

Im Vorstand der Stiftung – er ist der „Vergabeausschuss“, entscheidet über die „Förderungsmaßnahmen des Vereins“ und prüft die eingegangenen Anträge – war man sich bald einig, dass die Stiftung Richtlinien braucht, um zielgerichtet entscheiden zu können und zu wissen, wo Grenzen zu ziehen sind. Eine Schärfung des Profils war angesichts der steigenden Anzahl von Anträgen – im Jahresdurchschnitt bis zu 30, von denen etwa 20 in die Förderung aufgenommen wurden – dringend geboten. Eine große Stütze für die Arbeit des Vorstands war von Beginn an das Kuratorium – laut Satzung hat es die Aufgabe, „den Vorstand und die Mitgliederversammlung in allen die Förderung des Stiftungszwecks betreffenden Fragen zu beraten“ – insbesondere durch die Mitglieder aus der Universität: Professor Schadewaldt seit Gründung der Stiftung bis zu seinem Tod im Jahr 2009, seit den achtziger und neunziger Jahren bis heute der Physiker und frühere Prorektor, Professor Uhlenbusch, sowie der Physiologe und ebenfalls frühere Prorektor, Professor Schrader. Sie schlugen die Brücke zur Universität und halten Ausschau nach geeigneten Forschungsprojekten, vor allem aus der Medizin und den Naturwissenschaften.

Am 11. Dezember 1984 starb Dr. Anton Betz; er war seit Gründung der Stiftung ihr Vorsitzender. Anfang Januar 1985 wurde seine Tochter Dr. Esther Betz als seine Nachfolgerin zur Vorsitzenden des Vorstands gewählt.

Die Herkunft der Universität aus einer traditionsreichen Medizinischen Akademie legte es nahe, dass die Stiftung sich in besonderem Maße der medizinischen Forschung und ihrer Anwendung in Kliniken und Lehrkrankenhäusern zugewandt hat. So unterstützte die Stiftung, um nur einige wenige Beispiele aus 40 Jahren zu nennen, Forschungsprojekte zur Übergewichtigkeit, zur Entstehung von Gallensteinen, zum Jodmangel der Schilddrüse, über „Aids und Gehirn“, über die Wechselwirkung zwischen Gefäßen und Tumor bei Hautkrebs, zur klinischen Regeneration der Leber durch Stammzellen sowie zu Herzrhythmusstörungen und Herzmuskelentzündung. Sie ermöglichte den Kauf für Forschung und Lehre notwendiger medizinischer Geräte wie Operationsmikroskope, Transportinkubator und Beatmungsgeräte für Frühgeborene, Langzeit-EKG- und Ultraschallgeräte, audiovisuelle Übertragungsanlagen, Monitorplätze für Schlaganfall-Notstationen oder Hypothermie-Geräte zur Behandlung von Herz-Kreislauf-Stillstand und sprang ein, wo bei kostenträchtigen Geräten der letzte große Betrag zum Kauf fehlte, so zum Beispiel bei einer Ultrazentrifuge für Knochenmarktransplantationen für die Kinderkrebsklinik oder einem automatischen Mamma-Biopsiegerät für die Frauenklinik.

Die Geisteswissenschaften, immer im Schatten spektakulärer Förderprojekte, finden bei der Stiftung offene Türen. Mit dem Ausbau der Philosophischen Fakultät entfaltete sich in den verschiedenen Disziplinen der ganze Reichtum geistigen Schaffens, dessen Erträge des Druckes und der Veröffentlichung bedürfen. Hier erwies sich die Stiftung, die ja durch ihre Herkunft einen besonderen Bezug zum gedruckten Wort mitbringt, als Geburtshelferin einer Heerschar von Publikationen. Sie bezuschusste den Druck von Editionen, Dissertationen, Jahrbüchern, Tagungsbänden, Monographien, Katalogen aus den Fachrichtungen Philosophie, Geschichte, Kunstgeschichte, Literatur- und Sprachwissenschaft, aus Germanistik, Anglistik, Romanistik, Erziehungswissenschaft und Medienwissenschaft. Heute sind es im Durchschnitt zwischen zehn und zwanzig Belegexemplare, die von der Stiftung dank ihrer Druckbeihilfen am Jahresende als Ernte eingefahren werden. Auf dieses handfeste Ergebnis ihrer kontinuierlichen Förderung von Publikationen ist die Stiftung besonders stolz.

Zur Kunst des Stiftens und Förderns gehört, „das Chancenreiche aufzuspüren, dort einzuspringen, wo andere Mittel fehlen, mit wenig viel zu bewirken und mit langem Atem dem als richtig Erkannten zum Durchbruch zu verhelfen“. Mit diesem Kompliment zu ihrem 25. Geburtstag am 6. November 1995 hat Professor Gert Kaiser, langjähriger Rektor der Heinrich-Heine-Universität, die Stiftung zutreffend charakterisiert. Als es galt, rasch den Zuschlag zu geben zum sensationellen Angebot an Professor Schade-waldt, eine große Totentanz-Sammlung für das Institut der Geschichte der Medizin zu erwerben, war die Stiftung mit der Zusage von 20.000 DM zur Stelle und mobilisierte damit weitere Mäzene; später beteiligte sie sich noch mehrmals an Zukäufen. Für Ideen und Impulse, etwas auf den Weg zu bringen, war die Stiftung immer ansprechbar. So leistete sie „Anschubfinanzierung“ für die Einrichtung einer Zeitungslehrredaktion im Studiengang Medienwissenschaft und für die von Professor Süßmuth herausgegebene Reihe „Düsseldorfer Medienwissenschaftliche Vorträge“. Die Errichtung der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät begrüßte sie spontan mit 20.000 DM für den Aufbau von Fachliteratur. Dem Lehrstuhlinhaber für Betriebswirtschaftslehre half sie bei der

Beschaffung von Lehrbüchern für die Handbibliothek. Auch den neuen Studiengang Jiddische Kultur, Sprache und Literatur bedachte sie mit einer Bücherspende.

Als zu Beginn des Jahres 1992 feststand, dass mit der Einführung des Studienganges Rechtswissenschaft die Universität die letzte Etappe auf dem Weg zur „Volluniversität“ erreichen würde, war für die Stiftung die langersehnte Stunde gekommen, das bei ihrer Gründung gegebene Versprechen einzulösen. Noch vor der offiziellen Errichtung des Studienganges (Juli 1992) stellte sie den doppelten Betrag von 100.000 DM zur Verfügung, um den Studierenden bereits bei Beginn des Studiums den Zugriff auf juristische Fachliteratur zu ermöglichen; später half sie mit weiteren 40.000 DM beim Ausbau des juristischen Bücherbestands.

Es waren kaum die ersten Schritte getan, die altehrwürdige Karls-Universität Prag und die jugendliche Heinrich-Heine-Universität durch eine Partnerschaftvereinbarung miteinander zu verbinden, als sie die Stiftung um Unterstützung für eine im Herbst 1999 geplante gemeinsame wissenschaftliche Arbeitstagung bat. Die Stiftung förderte nicht nur die Eröffnungstagung des neuen Bündnisses, sondern alle jeweils im Abstand von zwei Jahren folgenden bis heute.

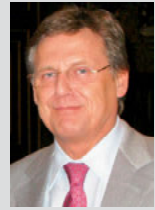
Mit Stolz kann die Universitäts- und Landesbibliothek seit 2009 beanspruchen, als erste in NRW im Besitz eines „Grazer Buchtisches“ zu sein, mit dessen Hilfe der wertvolle Bestand mittelalterlicher Handschriften digitalisiert und damit der Forschung zugänglich gemacht werden kann. Das Startkapital zum Kauf in Höhe von 20.000 € erhielt die ULB von der Stiftung.

Wer Wissenschaft und Forschung fördert, befindet sich in einem ständigen Lernprozess. So werden seit einigen Jahren, angesichts der zunehmenden Bedeutung der Naturwissenschaften für die medizinische Forschung, Projekte der Grundlagenforschung aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität in die Förderung aufgenommen.

Abschließend zurück zu den Anfängen der Stiftung: Der in ihrer Satzung verankerte Auftrag, die Förderung der „Universität Düsseldorf“ als „besonderes Anliegen“ zu betrachten, ist angesichts der großen Herausforderungen, vor denen sie heute steht, so aktuell wie vor vierzig Jahren.

**Forscherguppen an der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**

Prof. Dr. Dieter Häussinger



Dieter Häussinger wurde am 22. Juni 1951 in Nördlingen (Bayern) geboren. Von 1970 bis 1976 studierte er Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München. 1976 wurde er zum Dr. med. promoviert und arbeitete von 1979 bis 1994 als Assistent/Oberarzt an der Medizinischen Universitätsklinik Freiburg im Breisgau.

1984 habilitierte er sich und erhielt die Venia Legendi für das Fach Innere Medizin. Von 1985 bis 1990 war er Heisenbergstipendiat, 1988 außerplanmäßiger Professor. Von 1991 bis 1994 hatte er die Schillingprofessur des Deutschen Stifterverbands inne. Er war Gastprofessor an den Universitäten Frankfurt und Siena.

1989 erhielt Dieter Häussinger den Thannhauser-Preis, 1991 den Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Preis. Seit 1994 ist er ordentlicher Professor für Innere Medizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und Direktor der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie.

1995 erhielt er den Ehrenpreis des Deutschen Druidenordens, 2001 wurde er Ehrenmitglied der Ungarischen Gesellschaft für Gastroenterologie und erhielt die Géza-Hetényi-Medaille. 2002 wurde ihm der Dr. Robert Pflieger-Forschungspreis verliehen.

Dieter Häussinger war von 1998 bis 2002 Dekan der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 2000 bis 2007 war er Mitglied des Wissenschaftsrates (Medizinausschuss). Von 1997 bis 2000 war er Mitglied des Senatsausschusses der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Sonderforschungsbereiche; seit 2007 betreut er deutsch-israelische Projekte. Er ist seit 2002 Mitglied der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina und seit 2004 der Akademie der Wissenschaften und Künste NRW; Präsidiumsmitglied seit 2010. Seit 2010 ist er Senator der Wissenschaftsgemeinschaft Leibniz. Darüber hinaus ist er seit 2000 Sprecher des Sonderforschungsbereichs 575 „Experimentelle Hepatologie“ und seit 2008 der Klinischen Forschergruppe 217 „Hepatobiliärer Transport“.

Dieter Häussinger übt vielfältige Beirats- und Kuratoriumstätigkeiten aus, unter anderem am Max-Planck-Institut Dortmund, bei der Boehringer Ingelheim Stiftung, der Lucie-Bolte-Stiftung, der Ansmann Stiftung, bei den Dahlem Konferenzen, beim IZKF Erlangen sowie beim Deutschen Institut für Ernährungsforschung. Er erhielt zahlreiche Auszeichnungen, darunter der Eppendorf-Preis, der Windaus-Preis sowie der Heinrich-Wieland-Preis.

Seine Forschungsgebiete sind die Allgemeine Zell- und Molekularbiologie, die klinische und experimentelle Leberforschung sowie die Infektionsforschung.

Prof. Dr. Ralf Kubitz



Ralf Kubitz, 1967 in Osterode geboren, studierte von 1989 bis 1996 Medizin an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Nach einem Forschungsaufenthalt an der Hebräischen Universität Jerusalem und einem Studienaufenthalt an der Medical School der University of Birmingham (England), promovierte er im Jahr 1992 am Physiologischen Institut der Universität Freiburg. Sein weiterer akademischer Lebensweg führte ihn nach Düsseldorf an die Heinrich-Heine-Universität,

wo er im Jahr 1996 seine Tätigkeit an der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie (Prof. Dr. Dieter Häussinger) aufnahm. Im Jahr 2004 habilitierte sich Ralf Kubitz im Fachbereich Innere Medizin. Seit 2005 ist er Oberarzt an der Klinik für Gastroenterologie. Im Jahr 2009 wurde er zum Mitglied der Forschungskommission der Medizinischen Fakultät. Als Leiter der klinischen Forschergruppe 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“ wurde er im Oktober 2010 zum W2-Professor für das Fach Hepatobiliäre Transportphysiologie ernannt.

DIETER HÄUSSINGER und RALF KUBITZ

Klinische Forschergruppe KFO 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“

Im Jahr 2009 wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft die Klinische Forschergruppe KFO 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“ eingerichtet und Mittel für die erste dreijährige Förderperiode bereitgestellt. Die Klinische Forschergruppe verstärkt den Forschungsschwerpunkt „Molekulare und klinische Hepatologie“ der Medizinischen Fakultät, der bislang wesentlich durch den Sonderforschungsbe-
reich 575 „Experimentelle Hepatologie“ im Verbund mit anderen klinisch-hepatolo-
gisch, zellbiologisch und immunologisch ausgerichteten Arbeitsgruppen und Projekten
sowie dem Verbundprojekt „Virtuelle Leber“ getragen wird. Der Schwerpunkt „Hepa-
tologie“ wurde von einer hochkarätigen, vom Ministerium für Innovation, Wissen-
schaft und Forschung des Landes NRW zur Evaluation der Forschungsschwerpunkte
an nordrhein-westfälischen Medizinischen Fakultäten eingesetzten Expertenkommissi-
on als führender Forschungsschwerpunkt der Medizinischen Fakultät der HHUD mit
exzellenter Leistung benannt.¹ Eine Übersicht zu den klinischen und experimentellen
Leberforschungsverbänden und Projekten findet sich in Abbildung 1.

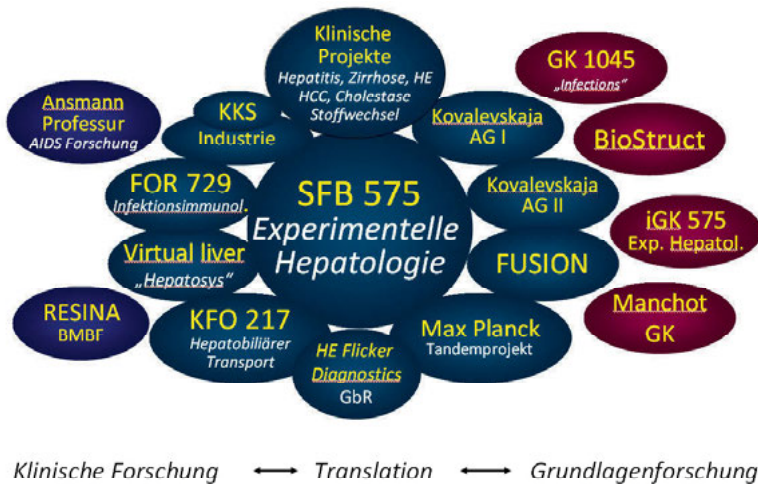


Abb. 1: Verbände der Leber- und Infektionsforschung, an denen die Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie beteiligt ist.

¹ Vgl. MIWFT (2006: 60).

Während sich der Sonderforschungsbereich 575, der BMBF-Verbund „Virtuelle Leber“ ebenso wie die hepatoimmunologisch-orientierten Humboldt-Arbeitsgruppen der beiden Kovalevskaya-Preisträger Karl-Sebastian und Philip Lang primär der Grundlagenforschung widmen, wird nun durch die neue Klinische Forschergruppe der Anwendungsbezug und die Translation im Rahmen des Forschungsschwerpunktes Hepatologie vorrangig bearbeitet.

Hepatobiliärer Transport umfasst die zellbiologischen Vorgänge, welche die Leberzellen in die Lage versetzen, Gallensäuren, Bilirubin, Toxine und andere endogene oder exogene Abfallstoffe aus dem Blut in die Leberzellen aufzunehmen, um sie dann in die Galle auszuscheiden. Durch grundlegende Arbeiten der Arbeitsgruppe in den 1990er Jahren wurde bereits die Endozytose von Transportproteinen als ein wichtiger Regulationsmechanismus postuliert² und schließlich in verschiedenen Modellen nachgewiesen³. Es gelang schließlich, die wesentlichen Signalwege, die den Prozess des Transportereins- und -ausbaus regulieren, aufzudecken⁴. An der Endozytose ist eine Reihe von spezifischen Transportproteinen beteiligt, die entweder in der sinusoidalen, das heißt der Blutseite zugewandten Membran, oder in der kanalikulären, dem Gallepol zugewandten Membran, lokalisiert sind. Diese Transportsysteme konnten in den letzten 20 Jahren molekular und genetisch charakterisiert werden. Angeborene (Mutationen) und erworbene Funktionseinschränkungen solcher Proteine führen zur gestörter Gallebildung und damit zu cholestatischen Erkrankungen. So beruht beispielsweise der Ikterus bei Virushepatitis auf einer Störung des hepatobiliären Transports von Bilirubin. Ziele der Klinischen Forschergruppe 217 „Hepatobiliärer Transport und Lebererkrankungen“ sind, durch ein vertieftes Verständnis der Pathophysiologie des hepatobiliären Transports neue Einblicke in das Krankheitsgeschehen bei cholestatischen Störungen zu gewinnen, routinetaugliche Diagnose- und Prognoseparameter sowie Behandlungsmöglichkeiten für Patienten mit Cholestase-assoziierten Lebererkrankungen zu entwickeln und ein attraktives Umfeld für Patienten-orientierte Forschung zu schaffen. Eine der zentralen Hypothesen dieser Forschergruppe ist, dass Transportstörungen nicht nur primäre Ursache von Lebererkrankungen sein können, sondern auch sekundär als Modulator den Verlauf vieler Lebererkrankungen entscheidend beeinflussen. Das innovative Potential wird dabei in der klinischen Erprobung systembiologischer Ansätze aus der Grundlagenforschung im Sinne einer individualisierten Medizin für Diagnostik und Therapie Cholestase-assoziiierter Lebererkrankungen sowie in der Translationsbeförderung durch enge Zusammenarbeit von klinisch, klinisch-theoretisch und grundlagenwissenschaftlich tätigen Forschern gesehen.

Defekte einzelner, am hepatobiliären Transport beteiligter Proteine sind die molekulare Grundlage einer Vielzahl von Lebererkrankungen. Dies gilt für seltene angeborene Störungen der Gallebildung, die oft bereits im Kindesalter eine Lebertransplantation erfordern. Sie betreffen aber auch häufig in der Bevölkerung vorhandene Genpolymorphismen, welche zur Entstehung von Leberschädigungen anderer Art prädisponieren

² Vgl. Hallbrucker *et al.* (1992: 593), Häussinger *et al.* (1992: 681), Häussinger *et al.* (1993: 355), Häussinger *et al.* (1994: 12) sowie Wettstein *et al.* (1990: 251).

³ Vgl. Dombrowski *et al.* (2000: 183), Häussinger *et al.* (2000: 307), Kubitz *et al.* (1997: 1438), Kubitz *et al.* (1999: 585) sowie Schmitt *et al.* (2000: 487).

⁴ Häussinger *et al.* (2003: 1476).

oder diese aggravierern. Beispielsweise prädisponiert der homozygote Austausch der Aminosäure Valin gegen Alanin in Position 444 (sogenannter V444A Polymorphismus) in der Gallensalzexportpumpe BSEP zur Entwicklung medikamentöser Leberschäden⁵ und reduziert bei Patienten mit chronischer Hepatitis C den Therapieerfolg einer Standardtherapie mit PegInterferon/Ribavirin von 60 auf 30 Prozent.

Vor dem Hintergrund unserer seit über 20 Jahren stattfindenden Grundlagen-Forschungsarbeiten zu Physiologie und Regulation des hepatobiliären Transports in der Leber, wurde vor drei Jahren das sogenannte Cholestaselabor an der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie aufgebaut, welches sich auf die Diagnostik seltener Störungen des hepatobiliären Transports spezialisiert hat und mittlerweile weltweit konsultiert wird. Im Rahmen der dort durchgeführten Untersuchungen an aus verschiedenen Ländern eingesandtem Probenmaterial gelang es, eine Vielzahl neuer Mutationen, aber auch neue Erkrankungen zu entdecken. So konnte nicht nur eine neue Unterform der benignen rekurrenten intraheptischen Cholestase beschrieben werden, sondern auch eine bislang unbekannte Erkrankung, nämlich die sogenannte Autoimmun-BSEP-Defizienz.⁶ Bei dieser Erkrankung kommt der Gallensäuretransport durch die Wirkung von Antikörpern, die gegen die Gallensäuren-Transport-ATPase BSEP gerichtet sind, weitgehend zum Erliegen. Die Erkrankung ist fatal, imponiert klinisch wie eine familiäre progressive intrahepatische Cholestase Typ 2 (PFIC-2) und ist selbst durch Lebertransplantation nicht zu heilen, da diese Antikörper umgehend die Funktion der Gallensalzpumpe BSEP blockieren (Abb. 2). Durch den resultierenden Ausscheidungsdefekt reichern sich Gallensäuren dann in der Leberzelle an und induzieren den apoptotischen Zelltod. Die hierzu führenden komplexen Signalschritte wurden in einer Serie international beachteter Publikationen aus dem SFB 575 bereits im Vorfeld erarbeitet.⁷ Darüber hinaus konnten inzwischen 16 neue Mutationen im Gen der Gallensalzexportpumpe BSEP von uns nachgewiesen und beschrieben werden (Abb. 3).⁸ Die Aufdeckung weiterer Genpolymorphismen von am hepatobiliären Transport beteiligten Proteinen, die Analyse ihrer Struktur-Funktionsbeziehung und ihre Rolle als Krankheitsmodulator steht im Vordergrund der Arbeit der Klinischen Forschergruppe. Die Arbeiten werden ergänzt durch die Analytik gallensalzinduzierter Immunmodulation und Untersuchungen der Funktion von Gallensäuren als Signalgeber in extrahepatischen Organen. Bei dieser Signalvermittlung spielen nicht nur nukleäre Rezeptoren, wie FXR als Regulator der Genexpression eine Rolle,⁹ sondern auch der kürzlich entdeckte membranständige Gallensäure-Rezeptor TGR5. Dieser Rezeptor wird interessanterweise nicht auf Leberparenchymzellen exprimiert, sondern auf Sinusendothelzellen¹⁰, Gallenwegsepithelien¹¹ und Lebermakrophagen (Kupfferzellen)¹². In den Kupfferzellen kontrolliert TGR5 die Zytokinsynthese und vermittelt Schutz vor gallen-

⁵ Vgl. Lang *et al.* (2007: 47).

⁶ Vgl. Keitel *et al.* (2009a: 510).

⁷ Vgl. Eberle *et al.* (2007: 719), Reinehr *et al.* (2005: 2009), Reinehr *et al.* (2004: 1540) sowie Reinehr *et al.* (2003: 839).

⁸ Vgl. Kubitz *et al.* (2010, im Druck).

⁹ Vgl. Wang *et al.* (1999: 543).

¹⁰ Vgl. Keitel *et al.* (2007: 695).

¹¹ Vgl. Keitel *et al.* (2009b: 861).

¹² Vgl. Keitel *et al.* (2008: 78).

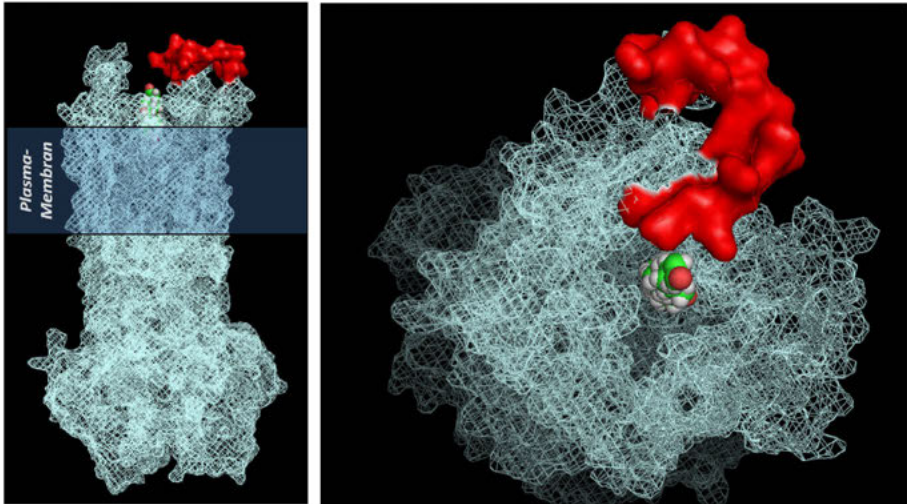


Abb. 2: Autoimmun-BSEP-Defizienz. Modell von BSEP (*bile salt export pump*) mit Epitop (rot), gegen das der BSEP-Antikörper gerichtet ist. Die funktionelle Hemmung erklärt sich aufgrund der Lokalisation der Antikörperbindungsstelle direkt über der Kanalpore (in der Mitte ein Gallensalz-molekül). Linkes Bild: Seitansicht; rechtes Bild: Aufsicht (vgl. Keitel *et al.*, *Hepatology*, 2009a).

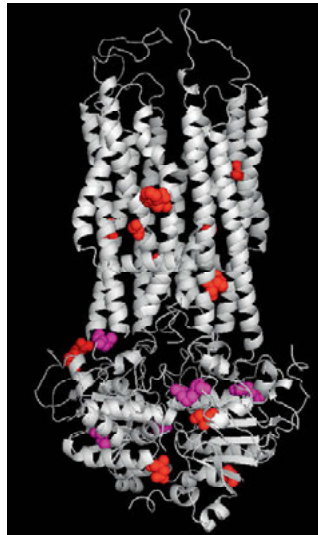


Abb. 3: Mutationen der Gallensalzexportpumpe BSEP (*ABCB11*), die zu einer cholestatischen Lebererkrankung führen. Die rot dargestellten Mutationen sind neue, im Cholestaselabor der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie entdeckte Missense-Mutationen. Bekannte und neue Nonsense- beziehungsweise Frame-Shift-Mutationen, die im Cholestase-Labor nachgewiesen wurden, sind in Magenta dargestellt (Kubitz und Häussinger, unveröffentlicht).

salz-induzierter Apoptose in Sinusendothelzellen. In Cholangiozyten wirkt TGR5, der zum Teil an den Spitzen von Zilien lokalisiert ist,¹³ als Gallensalzsensor, dessen Aktivierung die Bikarbonatsekretion in die Galle steigert. Gleichzeitig schützt TGR5 Gallenwegsepithelien vor Gallensalz-induzierter Apoptose. Es gelang unseren Arbeitsgruppen auch, zu zeigen, dass TGR5 bei Gallenwegskarzinomen überexprimiert wird, sodass hier ein neues Therapie-Target für diese gefürchtete Karzinom-Entität gefunden wurde. Mutationen im TGR5-Gen konnten in Zusammenarbeit mit norwegischen Partnern mit der bislang ätiologisch unklaren primär sklerosierenden Cholangitis (PSC) assoziiert werden.¹⁴ Die hier gefundenen Mutationen führten zur Funktionseinschränkung beziehungsweise zum Funktionsverlust von TGR5, was darauf hinweist, dass diese Mutationen zumindest bei einer Subgruppe von PSC-Patienten eine ursächliche Rolle spielt.

Völlig neue Aspekte lieferte die Entdeckung, dass TGR5 auch außerhalb der Leber exprimiert wird. Überraschenderweise greifen Gallensäuren hier in Stoffwechselregulationsprozesse ein, welche Insulinsekretion und Energieverbrauch steuern.¹⁵ TGR5-Agonisten werden seither als Therapeutika für Adipositas und Diabetes entwickelt.¹⁶ Eigene Untersuchungen zeigten auch, dass TGR5 im Gehirn in Astrozyten, Neuronen und Mikroglia exprimiert wird.¹⁷ Da Gallensäuren im Gehirn allenfalls in sehr geringer Konzentration vorkommen, wurde nach neuen Steroidliganden für diesen Rezeptor gesucht. Die Analyse potentieller Liganden zeigte, dass TGR5 im Gehirn als Neurosteroidrezeptor wirkt, der auch in Synapsen vorgefunden wird (Abb. 4). Der Rezeptor scheint bei hepatischer Enzephalopathie eine wichtige Rolle zu spielen, da er im menschlichen Gehirn bei dieser Zirrhosekomplikation auf circa 20 Prozent des Ausgangsniveaus herunter reguliert wird.

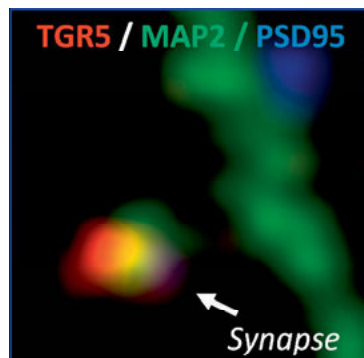


Abb. 4: Der Gallensalzrezeptor TGR5 ist in Synapsen des Nervensystems lokalisiert und dient dort als Neurosteroidrezeptor. PSD-95 = Marker der postsynaptischen Membran; MAP2 = Microtubule-associated protein 2 (Görg, Keitel und Häussinger, unveröffentlicht).

¹³ Vgl. Keitel *et al.* (2010b: 785).

¹⁴ Vgl. Hov *et al.* (2010: 5).

¹⁵ Vgl. Thomas *et al.* (2009: 167).

¹⁶ Vgl. Herbert *et al.* (2010: 5718).

¹⁷ Vgl. Keitel *et al.* (2010a: 1794).

Weitere Fragestellungen, welche in der KFO 217 bearbeitet werden, betreffen die Aufklärung der Pathogenese des Cholestase-assoziierten Pruritus und die Entwicklung sogenannter Toponomics-Strategien zur automatisierten Erfassung azinärer und subzellulärer Lokalisationen von Transportproteinen in humanen Leberschnitten. Andere Arbeitsbereiche beschäftigen sich mit der Charakterisierung molekularer Mechanismen, der Entwicklung therapeutischer Strategien bei postoperativer Cholestase und der Analyse der Gallensalz-induzierter Interferonresistenz. Der Klinischen Forschergruppe wurden sieben Teilprojekte zuzüglich zweier Plattformprojekte bewilligt. Beteiligt sind neben der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie auch die Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie, die Klinik für Anästhesiologie, die Hautklinik, die Kinderklinik, das Institut für Biochemie und die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, das Fraunhofer Institut für angewandte Informationstechnik St. Augustin und das Biologisch-Medizinische Forschungszentrum (BMFZ). Die in der Forschergruppe angesiedelten Teilprojekte beschäftigen sich mit Mutationen hepatobiliärer Transporter als Modulatoren von Lebererkrankungen, der Toponomie-Diagnostik bei cholestatischen Lebererkrankungen mit quantitativen Strukturaktivitätsanalysen hepatobiliärer Transportsysteme und deren pharmakologischer Beeinflussbarkeit. Sie untersuchen auch die Bedeutung des Gallensalzrezeptors TGR5 bei Lebererkrankungen und den Einfluss von Gallensäuren auf die angeborene Immunität. Weitere Projekte beschäftigen sich mit dem Mechanismus des hepatisch bedingten Pruritus sowie den Molekularmechanismen und therapeutischen Strategien bei postoperativer Cholestase.

Es ist zu hoffen, dass durch die im Rahmen der Klinischen Forschergruppe durchgeführten Arbeiten unser Verständnis zur Wirkung der Gallensäuren zunimmt, da es sich abzeichnet, dass diese auch Signalfunktionen für viele extrahepatische Organe und Regelmechanismen haben und so zum Beispiel Körpergewicht und Glukose-Homöostase stark beeinflussen.

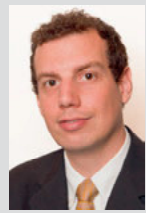
Literatur

- DOMBROWSKI, F., R. KUBITZ, A. CHITTATTU, M. WETTSTEIN, N. SAHA und D. HÄUSSINGER (2000). „Electron-microscopic demonstration of multidrug resistance protein 2 (Mrp2) retrieval from the canalicular membrane in response to hyperosmolarity and lipopolysaccharide“, *Biochemical Journal* 348, 183–188.
- EBERLE, A., R. REINEHR, S. BECKER, V. KEITEL und D. HÄUSSINGER (2007). „CD95 tyrosine phosphorylation is required for CD95 oligomerization“, *Apoptosis*. 12, 719–729.
- HALLBRUCKER, C., F. LANG, W. GEROK und D. HÄUSSINGER (1992). „Cell swelling increases bile flow and taurocholate excretion into bile in isolated perfused rat liver“, *Biochemical Journal* 281, 593–595.
- HÄUSSINGER, D., C. HALLBRUCKER, N. SAHA, F. LANG und W. GEROK (1992). „Cell volume and bile acid excretion“, *Biochemical Journal* 288, 681–689.
- HÄUSSINGER, D., N. SAHA, C. HALLBRUCKER, F. LANG und W. GEROK (1993). „Involvement of microtubules in the swelling-induced stimulation of transcellular taurocholate transport in perfused rat liver“, *Biochemical Journal* 291, 355–360.
- HÄUSSINGER, D., B. STOLL, S. VOM DAHL, P. A. THEODOROPOULOS, E. MARKOGIANNAKIS, A. GRAVANIS, F. LANG und C. STOURNARAS (1994). „Effect of hepatocyte swelling on microtubule stability and tubulin mRNA levels“, *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 72, 12–19.

- HÄUSSINGER, D., M. SCHMITT, O. WEIERGRÄBER und R. KUBITZ (2000). „Short-term regulation of canalicular transport“, *Seminars in Liver Diseases* 20, 307–321.
- HÄUSSINGER, D., A.K. KURZ, M. WETTSTEIN, D. GRAF, S. VOM DAHL und F. SCHLISS (2003). „Involvement of integrins and Src in tauroursodeoxycholate-induced and swelling-induced cholestasis“, *Gastroenterology* 124, 1476–1487.
- HERBERT, M. R., D. L. SIEGEL, L. STASZEWSKI, C. CAYANAN, U. BANERJEE, S. DHAMIJA, J. ANDERSON, A. FAN, L. WANG, P. RIX, A. K. SHIAU, T. S. RAO, S. A. NOBLE, R. A. HEYMAN, E. BISCHOFF, M. GUHA, A. KABAKIBI und A. B. PINKERTON (2010). „Synthesis and SAR of 2-aryl-3-aminomethylquinolines as agonists of the bile acid receptor TGR5“, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters* 20, 5718–5721.
- HOV, J. R., V. KEITEL, J. K. LAERDAHL, L. SPOMER, E. ELLINGHAUS, A. ELSHARAWY, E. MELUM, K. M. BOBERG, T. MANKE, T. BALSCHUN, C. SCHRAMM, A. BERGQUIST, T. WEISMULLER, D. GOTTHARDT, C. RUST, L. HENCKAERTS, C. M. ONNIE, R. K. WEERSMA, M. STERNECK, A. TEUFEL, H. RUNZ, A. STIEHL, C. Y. PONSIOEN, C. WIJMENGA, M. H. VATN, P. C. STOKKERS, S. VERMEIRE, C. G. MATHEW, B. A. LIE, U. BEUERS, M. P. MANNS, S. SCHREIBER, E. SCHRUMPF, D. HÄUSSINGER, A. FRANKE und T. H. KARLSEN (2010). „Mutational characterization of the bile acid receptor TGR5 in primary sclerosing cholangitis“, *PLoS.One* 5.
- KEITEL, V., R. REINEHR, P. GATSIOS, C. RUPPRECHT, B. GÖRG, O. SELBACH, D. HÄUSSINGER und R. KUBITZ (2007). „The G-protein coupled bile salt receptor TGR5 is expressed in liver sinusoidal endothelial cells“, *Hepatology* 45, 695–704.
- KEITEL, V., M. DONNER, S. WINANDY, R. KUBITZ und D. HÄUSSINGER (2008). „Expression and function of the bile acid receptor TGR5 in Kupffer cells“, *Biochemical and Biophysical Research Communications* 372, 78–84.
- KEITEL, V., M. BURDELSKI, Z. VOJNISEK, L. SCHMITT, D. HÄUSSINGER und R. KUBITZ (2009a). „De novo bile salt transporter antibodies as a possible cause of recurrent graft failure after liver transplantation: a novel mechanism of cholestasis“, *Hepatology* 50, 510–517.
- KEITEL, V., K. CUPISTI, C. ULLMER, W. T. KNOEFEL, R. KUBITZ und D. HÄUSSINGER (2009b). „The membrane-bound bile acid receptor TGR5 is localized in the epithelium of human gall-bladders“, *Hepatology* 50, 861–870.
- KEITEL, V., B. GÖRG, H. J. BIDMON, I. ZEMTSOVA, L. SPOMER, K. ZILLES und D. HÄUSSINGER (2010a). „The bile acid receptor TGR5 (Gpbar-1) acts as a neurosteroid receptor in brain“, *Glia* 58, 1794–1805.
- KEITEL, V., C. ULLMER und D. HÄUSSINGER (2010b). „The membrane-bound bile acid receptor TGR5 (Gpbar-1) is localized in the primary cilium of cholangiocytes“, *Biological Chemistry* 391, 785–789.
- KUBITZ, R., D. D'URSO, D. KEPPLER und D. HÄUSSINGER (1997). „Osmodependent dynamic localization of the multidrug resistance protein 2 in the rat hepatocyte canalicular membrane“, *Gastroenterology* 113, 1438–1442.
- KUBITZ, R., U. WARSKULAT, M. SCHMITT und D. HÄUSSINGER (1999). „Dexamethasone- and osmolarity-dependent expression of the multidrug-resistance protein 2 in cultured rat hepatocytes“, *Biochemical Journal* 340, 585–591.
- KUBITZ, R., C. BRINKMEYER, A. SAGIR, D. HEREBIAN und D. HÄUSSINGER (2010, im Druck). „Genetic variants of the bile salt export pump: inducers and modifiers of liver diseases“, in: D. HÄUSSINGER, U. BEUERS, A. STIEHL und M. TRAUNER (Hrsg.). *Bile acid as metabolic integrators*. Basel.
- LANG, C., Y. MEIER, B. STIEGER, U. BEUERS, T. LANG, R. KERB, G. A. KULLAK-UBLICK, P. J. MEIER und C. PAULI-MAGNUS (2007). „Mutations and polymorphisms in the bile salt export pump and the multidrug resistance protein 3 associated with drug-induced liver injury“, *Pharmacogenetics and Genomics* 17, 47–60.

- MIWFT NORDRHEIN-WESTFALEN (2006). *Hochschulmedizin in Nordrhein-Westfalen. Analysen, Bewertungen und Empfehlungen. Bericht der Expertenkommission Hochschulmedizin*. Düsseldorf.
- REINEHR, R., D. GRAF und D. HÄUSSINGER (2003). „Bile salt-induced hepatocyte apoptosis involves epidermal growth factor receptor-dependent CD95 tyrosine phosphorylation“, *Gastroenterology* 125, 839–853.
- REINEHR, R., S. BECKER, M. WETTSTEIN und D. HÄUSSINGER (2004). „Involvement of the Src family kinase yes in bile salt-induced apoptosis“, *Gastroenterology* 127, 1540–1557.
- REINEHR, R., S. BECKER, V. KEITEL, A. EBERLE, S. GREYER-BECK und D. HÄUSSINGER (2005). „Bile salt-induced apoptosis involves NADPH oxidase isoform activation“, *Gastroenterology* 129, 2009–2031.
- SCHMITT, M., R. KUBITZ, M. WETTSTEIN, S. VOM DAHL und D. HÄUSSINGER (2000). „Retrieval of the mrp2 gene encoded conjugate export pump from the canalicular membrane contributes to cholestasis induced by tert-butyl hydroperoxide and chloro-dinitrobenzene“, *Biological Chemistry* 381, 487–495.
- THOMAS, C., A. GIOIELLO, L. NORIEGA, A. STREHLE, J. OURY, G. RIZZO, A. MACCHIARULO, H. YAMAMOTO, C. MATAKI, M. PRUZANSKI, R. PELLICCIARI, J. AUWERX und K. SCHOONJANS (2009). „TGR5-mediated bile acid sensing controls glucose homeostasis“, *Cell Metabolism* 10, 167–177.
- WANG, H., J. CHEN, K. HOLLISTER, L. C. SOWERS und B. M. FORMAN (1999). „Endogenous bile acids are ligands for the nuclear receptor FXR/BAR“, *Molecular Cell* 3, 543–553.
- WETTSTEIN, M., W. GEROK und D. HÄUSSINGER (1990). „Characteristics of sinusoidal uptake and biliary excretion of cysteinyl leukotrienes in perfused rat liver“, *European Journal of Biochemistry*. 191, 251–255.

Sofja Kovalevskaja-Preisträger



Dr. Philipp Lang

Philipp Lang studierte Medizin an der Universität Tübingen, an der Yale University und an der Universität Zürich mit Unterstützung durch die Studienstiftung des Deutschen Volkes. Während des Medizinstudiums studierte er den Zelltod von roten Blutkörperchen (Eryptose). Die Arbeiten auf diesem Gebiet wurden mit dem Promotionspreis der Universität Tübingen (2007) sowie dem Du Bois-Reymond-Preis (2009) der Deutschen Physiologischen Gesellschaft ausgezeichnet. Anschließend arbeitete er im Institut für Experimentelle Immunologie bei Prof. Rolf Zinkernagel und Prof. Hans Hengartner in Zürich an der Virus-induzierten Hepatitis. Im Jahr 2007 wechselte er an das Ontario Cancer Institute der University of Toronto zu Prof. Pamela Ohashi und Prof. Tak Mak, um die Virus-induzierte Immunantwort zu analysieren. Seit 2010 arbeitet er an der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie bei Prof. Dieter Häussinger mit Hilfe des Sofja Kovalevskaja-Preises der Alexander von Humboldt-Stiftung.

PHILIPP ALEXANDER LANG

Wie man virale Infektionen untersuchen kann

Zusammenfassung

Über 500 Millionen Menschen leiden derzeit unter Infektionen mit dem Hepatitis-B-Virus, dem Hepatitis-C-Virus sowie dem Humanen Immundefizienzvirus (HIV). Diese Virusinfektionen können nicht immer vom körpereigenen Immunsystem hinreichend bekämpft werden, sodass eine persistierende Infektion entstehen kann. Dabei können mehrere Komponenten des Immunsystems versagen. Daher ist die Forschung an diesen Viren und ihren Erkrankungen unabdingbar, um Mechanismen aufzudecken, die eine persistierende Infektion begünstigen. Die therapeutische Beeinflussung dieser Mechanismen könnte zur Ausheilung von chronisch viralen Infektionen beitragen.

Virusinfektionen

Ein Virus ist ein kleines infektiöses Partikel, das sich nur innerhalb lebender Zellen vermehren kann. Viren können alle lebenden Organismen infizieren: Bakterien, Archaeen, Pflanzen, Tiere und Menschen. 1898 entdeckte Martinus W. Beijerinck das *contagium vivum fluidum*, welches die Tabakmosaikkrankheit hervorruft. Diese infektiöse Flüssigkeit konnte Filter durchdringen, die üblicherweise Bakterien abfangen, und nur auf lebenden Zellen vermehrt werden. Das *contagium vivum fluidum* wurde später als Tabak-Mosaikvirus identifiziert. Seitdem wurde eine Vielzahl von Viren entdeckt, die Krankheiten in ihren Wirten auslösen können.

Ein komplettes Viruspartikel besteht aus der genetischen Information, die von einer Hülle umgeben ist. Einige Viren haben eine weitere „äußere Hülle“ aus Lipiden, die von den Wirtszellen gebildet wird. Die innere Hülle besteht aus Proteinen, deren Information in der viruseigenen genetischen Information kodiert ist. Viren machen sich den Zellapparat der Wirtszelle zunutze, um sich zu vermehren. Die Größe der Viren kann zwischen zehn und 350 Nanometern variieren.

Chronische Virusinfektionen

Chronische Virusinfektionen sind Infektionen mit Viren, die selbst nur leichten oder gar keinen Schaden hervorrufen und deshalb nicht direkt bedrohlich für den Wirt wirken. Allerdings persistieren die Viren in bestimmten Zellarten oder Organen des Organismus, womit über eine lange Zeitperiode andere Wirtsorganismen infiziert werden können. Chronische Virusinfektionen können in abgetrennten Bereichen des Körpers vorkommen, wie beispielsweise Infektion mit dem Herpes-simplex-Virus oder dem Varizella-Zoster-Virus. Andere Viren, wie das Hepatitis-B-Virus (HBV), das Hepatitis-C-Virus (HCV) und das Humane Immunodefizienzvirus (HIV) infizieren den gesamten Wirt und werden deshalb als systemische Infektionen bezeichnet. Die Langzeiteffekte dieser

Viren sind schwerwiegend und führen oft zum Tod des Wirtes. Obwohl der Mechanismus der Entstehung einer persistierenden Infektion nicht komplett verstanden wird, gibt es Erkenntnisse über Faktoren, die zu der Entstehung einer chronischen Virusinfektion beitragen.

HIV

Es wird geschätzt, dass über 33 Millionen Menschen derzeit mit HIV infiziert sind, obwohl Aufklärungsprogramme, Verhütungsmethoden sowie antivirale Therapie die Anzahl der Neuinfektionen erheblich reduziert haben. Seit der Entdeckung des HIV¹ hat sich insbesondere die antivirale Therapie erheblich gebessert, bleibt aber dennoch teuer und ist oft nicht zugänglich für die meisten Patienten. Eine Impfung, die eine HIV-Infektion verhindern kann, würde die Epidemie kontrollieren können.² Trotz der Fortschritte bei der Entwicklung einer derartigen Impfung bleibt der Impfschutz unzureichend.³ HIV ist ein Lentivirus und gehört zur Familie der Retroviren. HIV kann mittels Blut, Samen, Vaginalflüssigkeit und Muttermilch übertragen werden. Eine Langzeitinfektion des HIV führt zu dem *acquired immunodeficiency syndrom* (AIDS), eine erworbene Immundefizienz. HIV wurde ursprünglich aus T-Zell-Kulturen eines AIDS-Patienten isoliert.⁴ HIV kann dendritische Zellen, Makrophagen und CD4⁺-T-Zellen infizieren. Die Abnahme der Anzahl von CD4⁺-T-Zellen durch die Infektion verursacht AIDS.⁵

Virale Hepatitis

Über 500 Millionen Menschen leiden heutzutage an Infektionen mit HBV und HCV.⁶ Beide Viren können chronische Infektionen auslösen, die zu Leberschaden, Leberzirrhose, Leberversagen und Entstehung eines Leberzellkarzinoms führen können.⁷ Obwohl HBV und HCV unterschiedliche Viren sind, zeigen sie eine ähnliche Krankheitsentstehung und verursachen eine ähnliche Immunantwort. HBV gehört zur Familie der Hepadnaviridae, ist ein DNA-Virus und kann Menschen und Schimpansen infizieren.⁸ HBV kann in Körperflüssigkeiten wie Blut, Genitalflüssigkeiten sowie Speichel entdeckt werden. Ungefähr 20 bis 30 Prozent aller unbehandelten Infektionen gehen in eine chronische Infektion über.⁹ Eine HBV-Infektion kann durch eine Impfung verhindert werden. HCV gehört zur Familie der Flaviviridae, ist ein einzelsträngiges RNA-Virus und ist ebenfalls in der Lage, Menschen und Schimpansen zu infizieren.¹⁰ Nachdem die HCV-Gene 1989 entschlüsselt wurden,¹¹ konnte das Virus im Blut von Patienten nachgewiesen werden. Das Virus wird hauptsächlich durch Bluttransfusionen übertragen.¹² Ungefähr 60 bis 80 Prozent aller unbehandelten Infektionen gehen in eine chro-

¹ Vgl. Barre-Sinoussi *et al.* (1983).

² Vgl. Shedlock *et al.* (2009).

³ Vgl. Rerks-Ngarm *et al.* (2009).

⁴ Vgl. Barre-Sinoussi *et al.* (1983).

⁵ Vgl. Stevenson (2003).

⁶ Vgl. Bode *et al.* (2009) sowie Rehermann und Nascimbeni (2005).

⁷ Vgl. Chisari und Ferrari (1995) sowie Rehermann und Nascimbeni (2005).

⁸ Vgl. Chisari und Ferrari (1995).

⁹ Vgl. Kakimi *et al.* (2000).

¹⁰ Vgl. Rehermann und Nascimbeni (2005).

¹¹ Vgl. Choo *et al.* (1989).

¹² Vgl. Rehermann und Nascimbeni (2005).

nische Infektion über. Bis heute gibt es keine schützende Impfung. Leberversagen auf Grund einer HCV-Infektion ist die häufigste Ursache für eine Lebertransplantation.¹³

HBV und HCV sind nicht zytopathische Viren, die ihre Zellen nach einem Infektionszyklus nicht zerstören.¹⁴ Allerdings führt die folgende Immunantwort zur Leberentzündung und zum Leberschaden.¹⁵ Killer-T-Zellen (CD8⁺-T-Zellen) können infizierte Leberzellen erkennen und abtöten. Einerseits wird dadurch die Virusinfektion bekämpft;¹⁶ andererseits wird dadurch Lebergewebe zerstört.¹⁷

Die meisten Patienten zeigen nur leichte Symptome nach einer Erstinfektion mit HBV oder HCV. Daher war wenig darüber bekannt, welche Faktoren zu einer chronischen Infektion führen. HBV verursacht einen leichten Leberschaden über vier bis acht Wochen nach der Infektion. Die Kontrolle des Virus korreliert gut mit der Produktion neutralisierender Antikörper im Blut.¹⁸ Zunächst glaubte man, dass neutralisierende Antikörper nur eine untergeordnete Rolle während einer HCV Infektion spielen. Allerdings haben kürzlich erschienene Berichte diese Vermutung relativiert, weil auch bei einem Stamm des HCV gezeigt wurde, dass die Produktion von neutralisierenden Antikörpern mit der Ausheilung korreliert.¹⁹

HBV und HCV können beide unter anderem durch eine Therapie mit Interferon alpha (IFN α) behandelt werden.²⁰ Leider haben die Viren einen Weg gefunden, um zentrale Signalwege zu blockieren und damit der Therapie oder der körpereigenen Abwehr zu entkommen. Beispielsweise kann das viruseigene Protein NS3-4a des HCV einen zentralen Weg der Viruserkennung blockieren und somit die körpereigene antivirale IFN α -Produktion verhindern.²¹ Um chronische virale Infektionen untersuchen zu können, wurden verschiedenste Modelle entwickelt, die unterschiedliche Fragestellungen beantworten sollen.

Methoden, virale Infektionen zu untersuchen

Virale Infektionen in Schimpansen

Da HBV und HCV in Schimpansen replizieren, können diese Tiere experimentell mit den Viren infiziert werden, um den Krankheitsverlauf zu studieren. Viele Krankheitseigenschaften zeigen in diesem Modell erhebliche Ähnlichkeiten zur humanen Erkrankung.²² Obwohl der klinische Verlauf milder ist, verursacht die Infektion eine Leberentzündung und Leberschaden.²³ 60 Prozent der infizierten Schimpansen erleiden eine chronische Infektion, die allerdings nicht mit Leberzirrhose einhergeht.²⁴ Einige Studien konnten den Hinweis liefern, dass das unspezifische Immunsystem eine zentrale

¹³ Vgl. Brown (2005).

¹⁴ Vgl. Chisari und Ferrari (1995) sowie Rehmann und Nascimbeni (2005).

¹⁵ Vgl. Chisari und Ferrari (1995).

¹⁶ Vgl. Sobao *et al.* (2002).

¹⁷ Vgl. Kurokohchi *et al.* (2003).

¹⁸ Vgl. Rehmann und Nascimbeni (2005).

¹⁹ Vgl. Pestka *et al.* (2007).

²⁰ Vgl. Bode *et al.* (2009) sowie Degertekin und Lok (2009).

²¹ Vgl. Bode *et al.* (2008) sowie Meylan *et al.* (2005).

²² Vgl. Major *et al.* (2004).

²³ Vgl. Major *et al.* (2004).

²⁴ Vgl. Major *et al.* (2004).

Rolle während der Infektion spielt.²⁵ Auch die spezifische Immunantwort kann bei Schimpansen untersucht werden. Ähnlich dem HCV, können Schimpansen auch mit HBV infiziert werden. Studien an Schimpansen haben erheblich zum Verständnis der Infektion und zur Entwicklung der schützenden Impfung beigetragen.²⁶ Schimpansen können auch mit HIV infiziert werden. Allerdings führt dies nicht zu hämatologischen Veränderungen oder Krankheitsentwicklung (AIDS).²⁷ Daher wird die Krankheitsentstehung des HIV mittels eines ähnlichen Virus, dem Simianen Immunodefizienzvirus, untersucht.²⁸

Die Infektion von Schimpansen hat dazu beigetragen, chronisch virale Infektionen zu verstehen und zu behandeln. Allerdings gibt es erhebliche ethische Bedenken gegen das Einsetzen von Schimpansen als experimentelle Versuchstiere. Aufgrund dieser ethischen Verantwortung haben Wissenschaftler andere Modelle entwickelt, um die virale Infektion weiterhin studieren zu können und neue Behandlungsmethoden zu entwickeln.

Zellkultur

Nachdem das HCV identifiziert wurde, war schnell bekannt, dass sich HCV nur in Leberzellen von Menschen und Schimpansen vermehrt und nur in diesen Zellen untersucht werden kann. Nur ein Stamm des Virus (JFH-1) konnte hierfür verwendet werden.²⁹ Daher wurden einzelne Virusbestandteile in stabile Zelllinien eingebaut, um die Funktion einzelner Virusbestandteile untersuchen zu können.³⁰ Dadurch konnte ein Inhibitor des viruseigenen Bestandteil NS3-4a entwickelt werden, der nun als Medikament gegen Hepatitis C eingesetzt werden kann.³¹ Leberzellen können außerdem mit dem HBV infiziert werden.³² Auch für das HBV wurden stabile Zelllinien entwickelt, um die Eigenschaften verschiedener Virusproteine zu untersuchen.³³ HIV repliziert in T-Zellkulturen.³⁴ Der antivirale Effekt verschiedener Substanzen kann in diesen Kulturen getestet werden.³⁵

Mausmodelle

Leider können in der Zellkultur die komplexen Abläufe einer viralen Infektion und die Aktivierung des Immunsystems nicht untersucht werden. In Anbetracht der Zahl an Menschen, die unter chronischen viralen Infektionen leiden und an den Folgen von chronischen viralen Infektionen sterben, ist der experimentelle Tierversuch mit Mäusen ethisch vertretbar, obgleich auch hier wichtige ethische Restriktionen und Protokolle eingehalten werden müssen. Wissenschaftler haben einige Mausmodelle entwickelt,

²⁵ Vgl. Bigger *et al.* (2004) sowie Thimmeet *et al.* (2002).

²⁶ Vgl. Guidotti *et al.* (1999), Iwarson *et al.* (1985) sowie Thimme *et al.* (2003).

²⁷ Vgl. Shedlock *et al.* (2009).

²⁸ Vgl. McMahon *et al.* (2009).

²⁹ Vgl. Zhong *et al.* (2005).

³⁰ Vgl. Boonstra *et al.* (2009).

³¹ Vgl. Hezode *et al.* (2009).

³² Vgl. Galle *et al.* (1994).

³³ Vgl. Zoulim (2006).

³⁴ Vgl. Barre-Sinoussi *et al.* (1983).

³⁵ Vgl. McMahon *et al.* (2009).

um die Immunantwort der HBV und HCV Infektion zu verstehen. Beispielsweise trägt eine genetisch veränderte Maus die HBV Bestandteile auf der Oberfläche von Leberzellen. Behandelt man nun diese Maus mit T-Zellen, die spezifisch für die Virusbestandteile sind, kann untersucht werden, wie diese eine Virusreplikation verhindern. Hierbei konnte die antivirale Wirkung des IFN γ erkannt werden.³⁶ Das Problem dieses Modells ist, dass eine replizierende virale Infektion nicht untersucht werden kann und damit Faktoren, die in diese Immunantwort eingreifen, nicht entdeckt werden können.

Lymphocytic Choriomeningitis Virus (LCMV)

Das Lymphocytic Choriomeningitis Virus (LCMV) ist ein einzelsträngiges RNA-Virus und gehört zu der Familie der Arenaviridae. Der natürliche Wirt ist die Maus. Wie auch HBV, HCV und HIV ist LCMV nicht zytolytisch, tötet also die Wirtszellen nicht ab. Dadurch ist LCMV nicht akut gefährlich für den Wirt. LCMV kann eine persistierende Infektion in Mäusen hervorrufen und gilt als einziges Mausmodell für chronische virale Infektionen. In Tieren, die persistierend infiziert sind, kann das Virus in Speichel, Samenflüssigkeit, Urin und Fäzes nachgewiesen werden.³⁷

Infektion von Mäusen mit niedrigen Dosen von LCMV führt üblicherweise zu einer starken T-Zell-Antwort, die in der Lage ist, das Virus zu eliminieren. Dies ist abhängig von T-Zell-spezifischen Substanzen, die einerseits antiviral (IFN γ) wirken,³⁸ andererseits infizierte Zellen abtöten können (Perforin).³⁹ Bei Infektion von Mäusen mit extrem hohen Dosen LCMV kommt es zur Persistenz des Virus. Die T-Zellen sind nicht mehr in der Lage, das Virus zu eliminieren und verlieren ihre Funktion. Man spricht hier von T-Zell-Erschöpfung oder T-Zell-Ermüdung.⁴⁰ Da die T-Zellen funktionslos sind, und das Virus selbst das Zielgewebe nicht zerstört, kann die Maus symptomlos überleben, scheidet allerdings ständig Viruspartikel aus. Sind Mäuse mit einer mittleren Dosis des LCMV infiziert, so kann sich das Virus in verschiedene Organe ausbreiten. Da die T-Zellen allerdings ihre Funktion behalten, schädigen sie das Zielgewebe, wie beispielsweise die Leber (Abb. 1).⁴¹ Die Faktoren, die diese Leberentzündung beeinflussen, können mittels gentechnisch veränderter Mäuse analysiert werden.

Drei unterschiedliche Szenarien: Infektion mit niedrigen Dosen führt zu starker T-Zellantwort und Viruselimination. Infektion mit extrem hohen Dosen führt zu T-Zell-Erschöpfung und damit zum T-Zellversagen. Das Virus persistiert – Zielgewebe wird nicht zerstört. Infektion mit mittleren Dosen führt zur Verbreitung des Virus und zu erheblicher T-Zellantwort. Es kommt zur Leberschädigung.

Einige vielversprechende Faktoren, die zur Behandlung chronisch viraler Infektionen benutzt werden könnten, wurden bereits mit Hilfe des LCMV-Systems entdeckt. Dazu zählt der Botenstoff Interleukin 10 (IL-10), der erheblich die T-Zell-Erschöpfung verursacht.⁴² Zudem wurde der Oberflächenrezeptor auf T-Zellen „PD-1“ entdeckt, der

³⁶ Vgl. Chisari *et al.* (1985) sowie Moriyama *et al.* (1990).

³⁷ Vgl. Bonthuis und Perlman (2007).

³⁸ Vgl. Muller *et al.* (1994).

³⁹ Vgl. Kagi *et al.* (1994).

⁴⁰ Vgl. Moskophidis *et al.* (1993).

⁴¹ Vgl. Zinkernagel *et al.* (1986).

⁴² Vgl. Brooks *et al.* (2006).

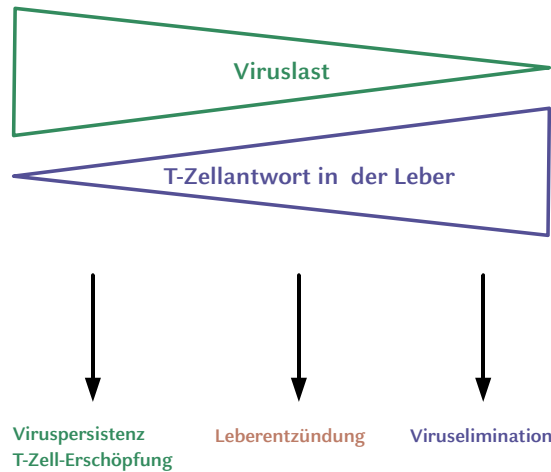


Abb. 1: Gleichgewicht zwischen Viruslast und T-Zellen.

ebenfalls die T-Zell-Erschöpfung begünstigt.⁴³ Antikörper gegen diese Moleküle sollen eingesetzt werden, um chronisch virale Infektionen zu behandeln.⁴⁴ Neuere Befunde zeigen, dass Blutplättchen Serotonin sezernieren und damit den Blutfluss in der Leber reduzieren. Dadurch wird die T-Zellantwort gehemmt und eine persistierende Infektion begünstigt.⁴⁵ Zudem konnte entdeckt werden, dass die unspezifische Immunantwort erheblichen Einfluss auf die Virusbekämpfung hat.⁴⁶

Abschließende Fragestellung

Obwohl bereits einige Faktoren bekannt sind, die eine chronische virale Infektion begünstigen, wird das komplexe System einer chronisch viralen Infektion nur zum Teil verstanden. Längst sind noch nicht alle Faktoren bekannt, die zu einer Persistenz des Virus beitragen. Die Kenntnis der Mechanismen ermöglicht neue therapeutische Strategien bei der Kontrolle von chronisch viralen Infektionen unter Mithilfe des körpereigenen Immunsystems. Die Erforschung dieser Faktoren und der zugrunde liegenden Mechanismen eröffnet daher neue Möglichkeiten für die Behandlung von Patienten, denen derzeit noch nicht effizient geholfen werden kann.

Literatur

BARBER, D. L., E. J. WHERRY, D. MASOPUST, B. ZHU, J. P. ALLISON, A. H. SHARPE *et al.* (2006). „Restoring function in exhausted CD8 T cells during chronic viral infection“, *Nature* 439, 682–687.

⁴³ Vgl. Barber *et al.* (2006).

⁴⁴ Vgl. Brooks *et al.* (2008).

⁴⁵ Vgl. Lang *et al.* (2008).

⁴⁶ Vgl. Lang *et al.* (2009), Lang *et al.* (2010) sowie Muller *et al.* (1994).

- BARRE-SINOSSI, F., J. C. CHERMANN, F. REY, M. T. NUGEYRE, S. CHAMARET, J. GRUEST *et al.* (1983). „Isolation of a T-lymphotropic retrovirus from a patient at risk for acquired immune deficiency syndrome (AIDS)“, *Science* 220, 868–871.
- BIGGER, C. B., B. GUERRA, K. M. BRASKY, G. HUBBARD, M. R. BEARD, B. A. LUXON *et al.* (2004). „Intrahepatic gene expression during chronic hepatitis C virus infection in chimpanzees“, *Journal of Virology* 78, 13779–13792.
- BODE, J. G., E. D. BRENNENDORFER und D. HÄUSSINGER (2008). „Hepatitis C virus (HCV) employs multiple strategies to subvert the host innate antiviral response“, *Journal of Biological Chemistry* 389, 1283–1298.
- BODE, J. G., E. D. BRENNENDORFER, J. KARTHE und D. HÄUSSINGER (2009). „Interplay between host cell and hepatitis C virus in regulating viral replication“, *Journal of Biological Chemistry* 390, 1013–1032.
- BONTHIUS, D. J. und S. PERLMAN (2007). „Congenital viral infections of the brain: lessons learned from lymphocytic choriomeningitis virus in the neonatal rat“, *PLoS Pathogens* 3, e149.
- BOONSTRA, A., L. J. VAN DER LAAN, T. VANWOLLEGHEM und H. L. JANSSEN (2009). „Experimental models for hepatitis C viral infection“, *Hepatology* 50, 1646–1655.
- BROOKS, D. G., M. J. TRIFILO, K. H. EDELMANN, L. TEYTON, D. B. MCGAVERN und M. B. OLDSTONE (2006). „Interleukin-10 determines viral clearance or persistence in vivo“, *Nature Medicine* 12, 1301–1309.
- BROOKS, D. G., A. M. LEE, H. ELSAESSER, D. B. MCGAVERN und M. B. OLDSTONE (2008). „IL-10 blockade facilitates DNA vaccine-induced T cell responses and enhances clearance of persistent virus infection“, *Journal of Experimental Medicine* 205, 533–541.
- BROWN, R. S. (2005). „Hepatitis C and liver transplantation“, *Nature* 436, 973–978.
- CHISARI, F. V. und C. FERRARI (1995). „Hepatitis B virus immunopathogenesis“, *Annual Review of Immunology* 13, 29–60.
- CHISARI, F. V., C. A. PINKERT, D. R. MILICH, P. FILIPPI, A. MCLACHLAN, R. D. PALMITER *et al.* (1985). „A transgenic mouse model of the chronic hepatitis B surface antigen carrier state“, *Science* 230, 1157–1160.
- CHOO, Q. L., G. KUO, A. J. WEINER, L. R. OVERBY, D. W. BRADLEY und M. HOUGHTON (1989). „Isolation of a cDNA clone derived from a blood-borne non-A, non-B viral hepatitis genome“, *Science* 244, 359–362.
- DEGERTEKIN, B. und A. S. LOK (2009). „Update on viral hepatitis: 2008“, *Current Opinion in Gastroenterology* 25, 180–185.
- GALLE, P. R., J. HAGELSTEIN, B. KOMMERELL, M. VOLKMANN, P. SCHRANZ und H. ZENTGRAF (1994). „In vitro experimental infection of primary human hepatocytes with hepatitis B virus“, *Gastroenterology* 106, 664–673.
- GUIDOTTI, L. G., R. ROCHFORD, J. CHUNG, M. SHAPIRO, R. PURCELL und F. V. CHISARI (1999). „Viral clearance without destruction of infected cells during acute HBV infection“, *Science* 284, 825–829.
- HEZODE, C., N. FORESTIER, G. DUSHEIKO, P. FERENCI, S. POL, T. GOESER *et al.* (2009). „Telaprevir and peginterferon with or without ribavirin for chronic HCV infection“, *New England Journal of Medicine* 360, 1839–1850.
- IWARSON, S., E. TABOR, H. C. THOMAS, P. SNOY und R. J. GERETY (1985). „Protection against hepatitis B virus infection by immunization with hepatitis B core antigen“, *Gastroenterology* 88, 763–767.
- KAGI, D., B. LEDERMANN, K. BURKI, P. SEILER, B. ODERMATT, K. J. OLSEN *et al.* (1994). „Cytotoxicity mediated by T cells and natural killer cells is greatly impaired in perforin-deficient mice“, *Nature* 369, 31–37.

- KAKIMI, K., L. G. GUIDOTTI, Y. KOEZUKA und F. V. CHISARI (2000). „Natural killer T cell activation inhibits hepatitis B virus replication in vivo“, *Journal of Experimental Medicine* 192, 921–930.
- KUROKOHCHI, K., T. MASAKI, K. ARIMA, Y. MIYAUCHI, T. FUNAKI, H. YONEYAMA *et al.* (2003). „CD28-negative CD8-positive cytotoxic T lymphocytes mediate hepatocellular damage in hepatitis C virus infection“, *Journal of Clinical Immunology* 23, 518–527.
- LANG, P. A., C. CONTALDO, P. GEORGIEV, A. M. EL-BADRY, M. RECHER, M. KURRER *et al.* (2008). „Aggravation of viral hepatitis by platelet-derived serotonin“, *Nature Medicine* 14, 756–761.
- LANG, P. A., L. CERVANTES-BARRAGAN, A. VERSCHOOR, A. A. NAVARINI, M. RECHER, M. PELLEGGRINI *et al.* (2009). „Hematopoietic cell-derived interferon controls viral replication and virus-induced disease“, *Blood* 113, 1045–1052.
- LANG, P. A., M. RECHER, N. HONKE, S. SCHEU, S. BORKENS, N. GAILUS *et al.* (2010). „Tissue macrophages suppress viral replication and prevent severe immunopathology in an interferon-I-dependent manner in mice“, *Hepatology* 52, 25–32.
- MAJOR, M. E., H. DAHARI, K. MIHALIK, M. PUIG, C. M. RICE, A. U. NEUMANN *et al.* (2004). „Hepatitis C virus kinetics and host responses associated with disease and outcome of infection in chimpanzees“, *Hepatology* 39, 1709–1720.
- MCMAHON, M. A., L. SHEN und R. F. SILICIANO (2009). „New approaches for quantitating the inhibition of HIV-1 replication by antiviral drugs in vitro and in vivo“, *Current Opinion in Infectious Disease* 22, 574–582.
- MEYLAN, E., J. CURRAN, K. HOFMANN, D. MORADPOUR, M. BINDER, R. BARTENSCHLAGER *et al.* (2005). „Cardif is an adaptor protein in the RIG-I antiviral pathway and is targeted by hepatitis C virus“, *Nature* 437, 1167–1172.
- MORIYAMA, T., S. GUILHOT, K. KLOPCHIN, B. MOSS, C. A. PINKERT, R. D. PALMITER *et al.* (1990). „Immunobiology and pathogenesis of hepatocellular injury in hepatitis B virus transgenic mice“, *Science* 248, 361–364.
- MOSKOPHIDIS, D., F. LECHNER, H. PIRCHER und R. M. ZINKERNAGEL (1993). „Virus persistence in acutely infected immunocompetent mice by exhaustion of antiviral cytotoxic effector T cells“, *Nature* 362, 758–761.
- MULLER, U., U. STEINHOFF, L. F. REIS, S. HEMMI, J. PAVLOVIC, R. M. ZINKERNAGEL *et al.* (1994). „Functional role of type I and type II interferons in antiviral defense“, *Science* 264, 1918–1921.
- PESTKA, J. M., M. B. ZEISEL, E. BLASER, P. SCHURMANN, B. BARTOSCH, F. L. COSSET *et al.* (2007). „Rapid induction of virus-neutralizing antibodies and viral clearance in a single-source outbreak of hepatitis C“, *Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A.* 104, 6025–6030.
- REHERMANN, B. und M. NASCIBENI (2005). „Immunology of hepatitis B virus and hepatitis C virus infection“, *Nature Reviews Immunology* 5, 215–229.
- RERKS-NGARM, S., P. PITISUTTITHUM, S. NITAYAPHAN, J. KAEWKUNGWAL, J. CHIU, R. PARIS *et al.* (2009). „Vaccination with ALVAC and AIDSVAX to prevent HIV-1 infection in Thailand“, *New England Journal of Medicine* 361, 2209–2220.
- SHEDLOCK, D. J., G. SILVESTRI und D. B. WEINER (2009). „Monkeying around with HIV vaccines: using rhesus macaques to define ‘gatekeepers’ for clinical trials“, *Nature Reviews Immunology* 9, 717–728.
- SOBAO, Y., H. TOMIYAMA, K. SUGI, M. TOKUNAGA, T. UENO, S. SAITO *et al.* (2002). „The role of hepatitis B virus-specific memory CD8 T cells in the control of viral replication“, *Journal of Hepatology* 36, 105–115.
- STEVENSON, M. (2003). „HIV-1 pathogenesis“, *Nature Medicine* 9, 853–860.

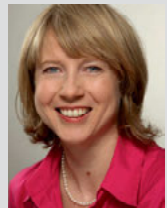
- THIMME, R., J. BUKH, H. C. SPANGENBERG, S. WIELAND, J. PEMBERTON, C. STEIGER *et al.* (2002). „Viral and immunological determinants of hepatitis C virus clearance, persistence, and disease“, *Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A.* 99, 15661–15668.
- THIMME, R., S. WIELAND, C. STEIGER, J. GHAYEB, K. A. REIMANN, R. H. PURCELL *et al.* (2003). „CD8(+) T cells mediate viral clearance and disease pathogenesis during acute hepatitis B virus infection“, *Journal of Virology* 77, 68–76.
- ZHONG, J., P. GASTAMINZA, G. CHENG, S. KAPADIA, T. KATO, D. R. BURTON *et al.* (2005). „Robust hepatitis C virus infection in vitro“, *Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A.* 102, 9294–9299.
- ZINKERNAGEL, R. M., E. HAENSELER, T. LEIST, A. CERNY, H. HENGARTNER und A. ALTHAGE (1986). „T cell-mediated hepatitis in mice infected with lymphocytic choriomeningitis virus. Liver cell destruction by H-2 class I-restricted virus-specific cytotoxic T cells as a physiological correlate of the 51Cr-release assay?“, *Journal of Experimental Medicine* 164, 1075–1092.
- ZOULIM, F. (2006). „In vitro models for studying hepatitis B virus drug resistance“, *Seminars in Liver Disease* 26, 171–180.

**Graduiertenausbildung an der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**



Prof. Dr. Axel Gödecke

Axel Gödecke promovierte 1990 am Institut für Mikrobiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit einer Arbeit zur Genregulation in Hefe. Nach einem Forschungsaufenthalt an der Arizona State University ging er an das Max-Planck-Institut Köln und arbeitete dort an der *Tyrosinkinase ros*. 1993 wechselte er an das Institut für Herz- und Kreislaufphysiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und etablierte dort seinen Arbeitsschwerpunkt „Transgene Tiermodelle“. Seither erforscht er die kardialen Funktionen von NO, Myoglobin und AKT. 2002 habilitierte er sich für das Fach Physiologie und nahm 2004 einen Ruf auf die C3-Professur für Physiologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf an. Nach Rufen auf W3-Professuren in Halle und Essen wechselte er 2008 auf die W3-Professur für Molekulare Kardiologie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Axel Gödecke ist seit 2002 Mitglied des SFB 612 und war von 2005 bis 2010 Sprecher des Graduiertenkollegs 1089. 2009 leitete er die AG „Medical Research School“, die ein Konzept zur strukturierten Promotion an der Medizinischen Fakultät erarbeitete.



Dr. Ursula Kessen

Ursula Kessen studierte Biologie an der Universität Konstanz. Ihre Promotion (2000) verfasste sie über genetische und biochemische Studien an der Calcium/Calmodulin-abhängigen Proteinphosphatase Calcineurin, die unter anderem eine wesentliche Rolle bei der Aktivierung von T-Zellen spielt. Während ihrer Zeit als Postdoc an der University of California San Diego (2001–2006) arbeitete Ursula Kessen an der Rolle der Phospholipase A2 bei der Produktion von proinflammatorischen Lipid-Botenstoffen in Makrophagen und war Stipendiatin der Philip-Morris-Stiftung. In San Diego engagierte sie sich zudem als Vorsitzende im Mitgliederausschuss und als aktives Mitglied im Sponsorenausschuss der Association for Women in Science. 2007 wurde sie Koordinatorin des Graduiertenkollegs 1089 und war ab 2008 zusätzlich Mitarbeiterin im HeinEcomp-Projekt zur Förderung von E-Learning an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Im Mai 2010 übernahm Ursula Kessen die Koordination der neugegründeten Medical Research School Düsseldorf.

AXEL GÖDECKE und URSULA KESSEN

**Strukturierte Promotion an der Medizinischen Fakultät:
*Die Medical Research School Düsseldorf***

Die Europäisierung des Hochschulraumes im Rahmen des Bologna-Prozesses hat zu grundlegenden Veränderungen der Struktur einzelner Studiengänge und der Abschlüsse auch an deutschen Hochschulen geführt. Mit der breiten Einführung des Bachelor/Master-Systems verschwinden derzeit die „klassischen“ Hochschulgrade wie Diplom oder Magister. Internationalisierung ist aber nicht nur ein Thema, das das Studium zur Erreichung eines ersten Hochschulabschlusses betrifft, vielmehr hat der internationale Vergleich auch zu weitreichenden Veränderungen der Promotionskultur geführt. Wurden Promovierende früher in der Regel im Rahmen einer Individualpromotion von einem Doktorvater/einer Doktormutter betreut, hat in den letzten Jahren vermehrt die Promotion in Graduiertenkollegs oder strukturierten Promotionsprogrammen Einzug an deutschen Hochschulen gehalten.

Angestoßen wurde diese Entwicklung in Deutschland durch das vor 20 Jahren durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) eingerichtete Förderprogramm der Graduiertenkollegs. Nachdem die ersten Doktorandenkollegs als Modellprojekte durch die Fritz-Thyssen- und die Volkswagen-Stiftung bereits seit Mitte der 1980er Jahre gefördert wurden, zeichnet seit 1990 die DFG verantwortlich für das Förderprogramm der Graduiertenkollegs. Eine Zielsetzung dieses Programms ist es bis heute, die Betreuungssituation der Promovierenden zu verbessern, die enge Zweier-Beziehung Doktorand-Doktorvater/-mutter aufzubrechen und an deren Stelle die Betreuung durch mehrere Hochschullehrer/innen treten zu lassen. Da im Graduiertenkolleg Doktorarbeiten im Rahmen eines Forschungsverbundes angefertigt werden, bedeutet dies für die Promovierenden auch gleichzeitig eine bessere Vernetzung mit Doktorandinnen und Doktoranden, die im näheren Umfeld der eigenen Arbeit forschen. Dies fördert einen effizienten Erfahrungsaustausch und erlaubt den vielfach zitierten Blick über den eigenen Tellerrand auf benachbarte Forschungsgebiete. Zusätzlich erhalten Promovierende in Graduiertenkollegs ein strukturiertes Ausbildungsprogramm in Form von Ringvorlesungen und Methodenkursen und werden mit den wichtigen forschersischen Sekundärkompetenzen wie Recherche, Präsentation, Rhetorik, wissenschaftliches Schreiben und Prinzipien der Drittmittelerwerbung vertraut gemacht. Damit bietet eine Promotion in einem Graduiertenkolleg weit mehr, als normalerweise im Rahmen einer klassischen Individualpromotion geleistet wird.

War die Umsetzung strukturierter Promotionsprogramme zunächst auf die DFG-geförderten Graduiertenkollegs beschränkt, verlieren die strukturierten Programme in zunehmendem Maße ihren elitären Charakter. Aufbauend auf den Grundkonzepten, die in Graduiertenkollegs entwickelt wurden, gründen viele Universitäten Gradui-

tenschulen, Promotionskollegs und ähnliche Einrichtungen. Diese Entwicklungen sind nicht verwunderlich, stellen Doktorandinnen und Doktoranden doch eine tragende Säule des deutschen Wissenschaftsbetriebs dar, so dass ein attraktives Angebot in Form von Promotionsprogrammen ein wesentlicher Wettbewerbsvorteil einer Universität beziehungsweise Fakultät um die besten Absolventen ist.

Die Heinrich-Heine-Universität ist in den letzten Jahren besonders aktiv in der Einrichtung strukturierter Promotionsprogramme gewesen. Dies betrifft die Einwerbung von Fördermitteln bei der DFG, beim Land NRW und auch bei privaten Stiftern. Der überwiegende Teil der Programme ist in der Medizinischen und in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät angesiedelt und zielt vor allem auf die Ausbildung naturwissenschaftlicher Doktorandinnen und Doktoranden ab.

Sonderfall Medizin

Unabdingbare Voraussetzung für eine Promotion ist der erfolgreiche Abschluss eines Hochschulstudiums. Daran schließt sich normalerweise die Arbeit an der Dissertation an, die sich über einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren erstrecken kann. Im Gegensatz zu anderen Fächern werden Doktorarbeiten in der Medizin in der überwiegenden Zahl der Fälle bereits während des Studiums begonnen. Die Studierenden arbeiten dann entweder studienbegleitend oder während eines Freisemesters an ihrer Dissertation. Dabei ist das Spektrum der Arbeiten so heterogen wie die Medizin selbst und umfasst experimentelle, epidemiologische, klinisch prospektive und klinisch retrospektive Arbeiten sowie Literaturarbeiten (Abb. 1). Die fertige Arbeit wird nach Beendigung des Studiums eingereicht. Nach Begutachtung und einer mündlichen Prüfung wird dann der akademische Grad Dr. med. oder Dr. rer. san. verliehen.

Mit diesem Vorgehen tragen die medizinischen Fakultäten dem langen Medizinstudium Rechnung und ermöglichen durch die studienbegeleitende Promotion vielen Studierenden einen Einstieg in die wissenschaftliche Arbeit. Wenn auch die medizinischen Doktorarbeiten im Umfang nicht mit den Dissertationen in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät vergleichbar sind (Ausnahmen bestätigen die Regel), so erhebt sich der Grad Dr. med. in Deutschland durchaus über ein reines Berufsdoktorat, da dem Dr. med. immer eine wissenschaftliche Arbeit zugrunde liegt. Vergleicht man den wissenschaftlichen Stellenwert der medizinischen Doktorarbeit beispielsweise mit Arbeiten, die zum Dr. rer. nat. führen, so entspricht allein unter dem quantitativen Aspekt die medizinische Dissertation eher einer Diplom- oder Masterarbeit in den Naturwissenschaften.

Trotz des vergleichsweise geringeren Aufwandes ist in den letzten Jahren ein steter Rückgang der Promotionszahlen in der Medizin zu verbuchen. Ein Hauptgrund für diese Entwicklung liegt sicher in der derzeit gültigen Approbationsordnung für Ärzte, die seit dem Wintersemester 2003/2004 die Ärzteausbildung regelt und nun mit entsprechender zeitlicher Verzögerung auch Doktorarbeiten in der Medizin beeinflusst. Die Studierenden haben feste Stundenpläne mit Anwesenheitspflicht, die wenig Flexibilität erlauben, um während des Semesters experimentelle Arbeiten durchzuführen. Tatsächlich finden immer weniger Studierende den Weg in die Wissenschaft. Zudem ändert sich auch das Bewusstsein der Absolventinnen und Absolventen, die als kurativ tätige

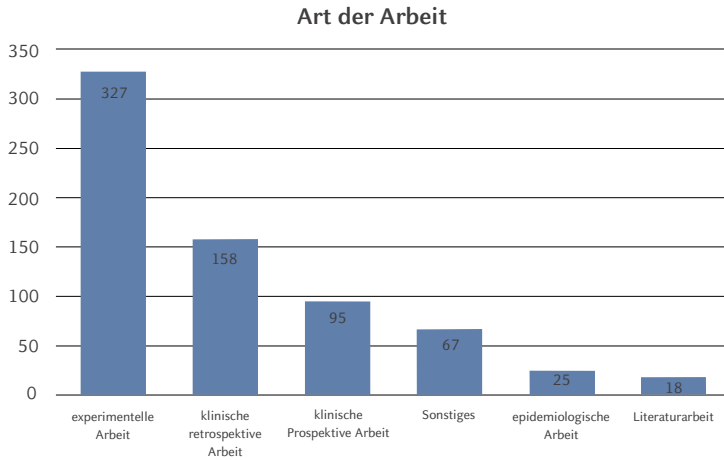


Abb. 1: Übersicht über die Zahl und Art der Promotionen in der Medizinischen Fakultät Ende 2010. Mit der Eröffnung der MedRSD und der damit eingeführten zentralen Anmeldung von Promotionsvorhaben liegen nun erstmalig quantitative Daten zur Promotion in der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf vor.

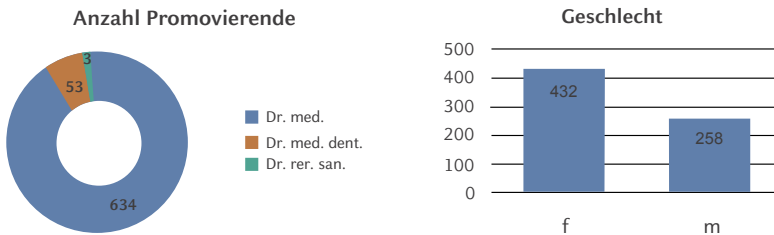


Abb. 2: Angestrebter Doktorgrad und Geschlechterverteilung der Promovierenden der Medizinischen Fakultät Ende 2010. Der überwiegend angestrebte Doktorgrad ist der Dr. med. Entsprechend der niedrigeren Zahl an Studierenden ist das Ziel Dr. med. dent. in geringerem Umfang vertreten. Der Abschluss Dr. rer. san. wird nach Promotion im Bereich *Public Health* verliehen. Frauen auf dem Vormarsch – von den insgesamt 690 registrierten Promovierenden ist der überwiegende Teil weiblichen Geschlechts (f).

Ärzte auch ohne Promotion Patienten behandeln können. Deutlich wird dieser Trend in den sinkenden Zahlen der Doktorarbeiten in der Medizin: nur noch circa 50 Prozent der Absolventen eines Jahrgangs schließen erfolgreich eine Doktorarbeit ab.

Die Medical Research School Düsseldorf – Strukturierte Promotion in der Medizin

Der Rückgang medizinischer Doktorarbeiten ist nicht spezifisch für Düsseldorf. Mit großer Sorge beobachten die meisten Medizinischen Fakultäten eine ähnliche Entwicklung, und auch die DFG ist alarmiert. Im April dieses Jahres veröffentlichte die Senatskommission für Klinische Forschung ein Positionspapier, in dem Empfehlungen zur Strukturierung der wissenschaftlichen Ausbildung von Medizinerinnen und Medi-

zinern abgegeben wurden.¹ In zehn Eckpunkten formuliert die Kommission Maßnahmen, die eine wissenschaftliche Tätigkeit für Medizinerinnen und Mediziner attraktiver gestalten sollen. Dazu zählen vor allem die Einrichtung von Promotionsprogrammen und Rotationsstellen, um einerseits die Qualität der medizinischen Doktorarbeit zu erhöhen und andererseits Freiräume für die Forschung während der klinischen Tätigkeit junger Medizinerinnen und Mediziner zu gewährleisten. Aber auch weitere strukturelle Maßnahmen wie frühzeitige Information der Studierenden, eine zentrale Stellenbörse oder Zulassung von Freisemestern für eine wissenschaftliche Arbeit ohne Anrechnung auf die Studiendauer gehören zu den Forderungen der Senatskommission.

Die Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität hat die Probleme im Zusammenhang mit der Promotion in der Medizin früh erkannt. In den Ziel- und Leistungsvereinbarungen für 2010 zwischen dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Technologie NRW und der Heinrich-Heine-Universität wurde bereits 2007 die Gründung eines strukturierten Ausbildungsprogramms vereinbart, um die Qualität der Ausbildung medizinischer Doktoranden zu erhöhen. Im Jahr 2008/2009 erarbeitete die Arbeitsgruppe „Medical Research School“ ein Konzept für eine strukturierte Doktorandenausbildung an der Medizinischen Fakultät. Dabei flossen umfangreiche Erfahrungen aus den bereits geförderten Graduiertenkollegs ein, die teilweise bereits in der Vergangenheit einen Schwerpunkt zur Integration Medizinischer Doktoranden in DFG-geförderte Promotionsprogramme aufwiesen.² Nachdem im Februar 2010 die Gründung der MedRSD offiziell durch den Fachbereichsrat beschlossen wurde, konnte im Juli das Promotionskolleg offiziell eröffnet werden.

Aufgaben und Ziele der *Medical Research School Düsseldorf*

Ziel der *Medical Research School Düsseldorf* (MedRSD) ist es, die Ausbildung und die Betreuungssituation der Promovierenden zu verbessern, sie bei der Planung einer wissenschaftlichen Karriere zu unterstützen und damit die Qualität und Anzahl der erfolgreichen Abschlüsse zu erhöhen. Die MedRSD bietet den Doktoranden neben einer umfangreichen Informationsplattform im Internet, auf den Bedarf der Doktoranden zugeschnittene Angebote in Form von Informationsveranstaltungen, Seminaren und Workshops. Strukturierte Rahmenbedingungen und verschiedene regulatorische Maßnahmen unterstützen die Doktoranden und Doktorandinnen während ihres Promotionsvorhabens.

Informationsveranstaltung

Zu den zentralen Aufgaben der MedRSD gehört unter anderem die jährlich stattfindende Informationsveranstaltung „Einführung in die wissenschaftliche Promotion“. Diese Veranstaltung wurde bereits im Sommersemester 2010 sowie im Wintersemester 2010/2011 für das vierte vorklinische Semester und das erste klinische Semester angeboten. Eine frühzeitige Information der Studierenden ist essenziell, um sie rechtzeitig auf das „Problem Promotion“ aufmerksam zu machen. Wie bereits ausgeführt, gibt die Approbationsordnung ein starres Ausbildungsschema vor, so dass der zeitlichen Pla-

¹ Vgl. http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/geschaeftsstelle/publikationen/medizinausbildung_senat_klinische_forschung.pdf (23.12.2010) sowie Schölmerich (2010).

² Vgl. Gödecke (2006).

nung einer Doktorarbeit im Rahmen des Studiums eine große Bedeutung zukommt. Ist der Einstieg erst verpasst, finden viele mögliche Interessenten nicht mehr den Weg in die Wissenschaft. Erwartungsgemäß verzeichnet die Einführungsveranstaltung sehr großen Zulauf und wird daher in Zukunft regelmäßig zu Anfang des Wintersemesters stattfinden. In der Vorlesungsreihe werden zentrale Fragen der Studierenden besprochen wie beispielsweise „Welche Art von Doktorarbeiten gibt es?“, „Welche Doktorarbeit kommt für mich in Frage?“, „Wie finde ich ein Thema für eine Doktorarbeit“ und „Wie bereite ich mich auf das Gespräch mit dem zukünftigen Betreuer vor?“. Neben weiteren Informationen zur Themensuche, Literaturrecherche, Aufbau und Gestaltung einer Doktorarbeit, dem Promotionsverfahren und anderen Aspekten stellen eingeladene Gäste aus der Fakultät verschiedene Bereiche ihrer Forschung vor und diskutieren auch ihre eigenen Erfahrungen mit den Studierenden, sowohl aus der Sicht eines Betreuers als auch aus der Sicht des ehemaligen Doktoranden (auch wenn sich diese Sicht je nach der vergangenen Zeit schon verklärt haben kann). Diese Mischung aus Theorie und „Praxiserfahrungen aus erster Hand“ ist bei den Studierenden auf großes Interesse gestoßen und als sehr hilfreich und informativ bewertet worden.

Internetseite der MedRSD

Umfangreiche Informationen zum Ablauf der Promotion, Fördermöglichkeiten, Graduiertenkollegs, Stipendien und Literatur finden die Studierenden auf der neuen Internetseite der MedRSD.³ Aktuelle Meldungen der MedRSD können über ein sogenanntes Mail-Abo abonniert und als E-Mail im eigenen Postfach abgerufen werden.

Bisher gestaltet sich die Suche nach einem passenden Promotionsthema für zukünftige Doktoranden als schwierig und unübersichtlich. Doktorarbeiten werden nicht zentral angeboten und häufig von den Studierenden mehr oder weniger zufällig „gefunden“. Um die Vergabe von Doktorarbeiten nach den Empfehlungen der DFG offener und transparenter zu gestalten, ist auf der Internetseite die Einrichtung einer „Doktorandenbörse“ gestartet worden. Hier können zukünftige Doktorväter und -mütter ihre Stellenangebote an zentraler Stelle veröffentlichen.

Rahmenbedingungen

Ist die Entscheidung für ein Promotionsthema gefallen, muss die Doktorarbeit vor Beginn der Arbeiten bei der *Medical Research School* angemeldet werden. Mit der Anmeldung reichen die Doktoranden auch eine Projektskizze ein, die Auskunft über die These, das Ziel und den zeitlichen Umfang der Arbeit gibt und treffen mit ihrem Betreuer eine Betreuungsvereinbarung. Daraufhin beginnt der Doktorand offiziell seine Arbeiten und hat einen schriftlichen Nachweis darüber, dass er dieses Thema bearbeitet. Damit ist das Betreuungsverhältnis auch für den Doktorvater beziehungsweise die Doktormutter bindend.

Workshops und Seminare

Die MedRSD bietet Kurse und Workshops zum Erwerb wichtiger Sekundärkompetenzen an. Block A umfasst wissenschaftliche Fortbildungen unter anderem zu folgenden Themen: Literaturrecherche und -verwaltung, „Stat-Talk“ – Statistik-Hilfestellung zu statistischen Fragestellungen in Kleingruppen, Einführung in Datenbankmanagement mit

³ Vgl. <http://www.medrsd.uni-duesseldorf.de> (23.12.2010).

MS Access, Schreib- und Posterworkshops. Block B deckt den Bereich persönlicher Kompetenzen ab. Darunter fallen Projekt- und Zeitmanagement, Gesprächsführung und Präsentationstraining.

Mit Aufnahme in die MedRSD ist der Doktorand auch verpflichtet, bis zur Eröffnung des Promotionsverfahrens 6 Kreditpunkte zu erwerben. Ein zweitägiger Workshop entspricht dabei zwei Kreditpunkten, ein eintägiger Workshop oder eine aktive Kongressteilnahme einem Kreditpunkt. So wird eine vergleichbare Arbeitsbelastung bei der Wahrnehmung von Ausbildungsangeboten gewährleistet. Dabei sollen Fortbildungen sowohl aus Block A als auch aus Block B nachgewiesen werden. Die erfolgreiche Teilnahme an der MedRSD wird durch ein Zertifikat bestätigt.

Doktoranden-Netzwerktreffen

Wichtig für eine lebendige Doktorandengemeinschaft ist der Austausch von Erfahrungen mit anderen Doktoranden. Die MedRSD wird erstmals im Januar 2011 in Kooperation mit der Gleichstellungsbeauftragten der Heinrich-Heine-Universität in Schloss Mickeln ein Doktoranden-Netzwerktreffen veranstalten. Hier erhalten Doktoranden die Möglichkeit, sich auf informeller Ebene über ihre Erfahrungen und ihre Projekte auszutauschen. Diese Veranstaltung wird nach Möglichkeit mindestens einmal pro Semester stattfinden.

Strukturelle Maßnahmen

Die MedRSD hat ihre Geschäftsstelle im Dekanat der Medizinischen Fakultät, die von der wissenschaftlichen Koordinatorin Dr. Ursula Kessen geleitet wird. Sie organisiert die Workshops und Seminare und ist eng mit dem Büro der Gleichstellungsbeauftragten vernetzt.

Die Geschäftsstelle bildet auch die erste Anlaufstelle für Doktoranden bei Fragen zur Promotion oder bei Problemen und Schwierigkeiten. Doktoranden, aber auch Studierende können sich in regelmäßigen Sprechstunden individuell beraten lassen.

Eine enge Verzahnung besteht zwischen der MedRSD und der *Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf* (iGRAD) in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.⁴ Insbesondere mit iGRAD besteht eine intensive Kooperation über die Fakultätsgrenzen hinweg. Naturgemäß weisen die lebenswissenschaftlichen Forschungsbereiche der Medizin einerseits und der Biologie/Biochemie/Medizinphysik andererseits große Ähnlichkeiten in den Ausbildungskonzepten und Kursinhalten auf. Daher werden die angebotenen Kurse auch nach gemeinsamen Kriterien evaluiert und wechselseitig auf das Ausbildungsprogramm von iGRAD und MedRSD anerkannt. Es ist zu erwarten, dass die Synergieeffekte, die sich hinsichtlich der Doktorandenausbildung ergeben, auch auf wissenschaftlicher Ebene über das derzeit schon bestehende, gute Verhältnis der Schwesterfakultäten hinaus zu einer engeren Verzahnung der Lebenswissenschaften am Standort Düsseldorf führen wird.

Die MedRSD unterstützt aber nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs, sondern auch die Antragsteller/innen von Sonderforschungsbereichen, Graduiertenkollegs und Forschergruppen. Angesichts des großen Erfolgs des Programms Graduiertenkollegs erwartet die DFG, dass im Rahmen der Antragstellung für Verbundforschungsprojekte

⁴ Vgl. <http://www.uni-duesseldorf.de/iGRAD> (23.12.2010).

auch Konzepte für die Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses entwickelt werden. Bei Sonderforschungsbereichen erfolgt dies beispielsweise in Form eines integrierten Graduiertenkollegs. Daher ist es von Vorteil, wenn bereits nachweislich funktionierende Programme zur strukturierten Promotion an einem Standort entwickelt sind. In diesem Zusammenhang kann die MedRSD für die beantragten Programme ein Kerncurriculum im Bereich der Sekundärkompetenzen bereitstellen und bei der Entwicklung eines Verbund-spezifischen Ausbildungsprogramms unterstützend wirken.

Doktoranden-Kongress

Ein wesentliches Element wissenschaftlicher Arbeit ist die Präsentation und Diskussion der eigenen Daten in der wissenschaftlichen Gemeinschaft. Um dies zu trainieren und den Doktorandinnen und Doktoranden die Gelegenheit zu geben, der Öffentlichkeit die erarbeiteten Daten zu präsentieren, organisiert die MedRSD einmal jährlich einen Doktorandenkongress. Erstmals fand der Doktorandenkongress im Rahmen der Eröffnung der *Medical Research School* im Juli 2010 statt. Alle Doktoranden der Medizinischen Fakultät waren eingeladen, ihre Forschungsarbeiten in Form eines Vortrags oder eines Posters den Mitgliedern der Fakultät vorzustellen. Der Kongress fand sowohl bei den Doktoranden als auch bei den Mitgliedern der Fakultät große Resonanz. Zum einen hatten viele Doktoranden zum ersten Mal die Gelegenheit, ihre Arbeiten einem größeren Auditorium vorzustellen, zum anderen nutzten viele Studierende die Möglichkeit, sich über andere Forschungsbereiche der Fakultät zu informieren.

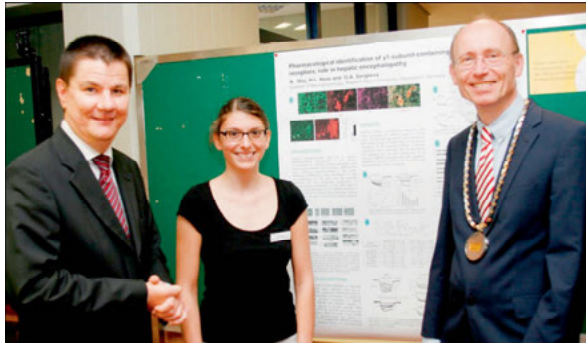


Abb. 3: Preisträgerin des ersten Doktorandenkongresses. Andrea May, Institut für Neuro- und Sinnesphysiologie, zusammen mit dem Rektor der Heinrich-Heine-Universität Prof. Dr. Dr. Piper und dem Dekan der Medizinischen Fakultät Prof. Dr. Windolf vor dem prämierten Poster.

Der Kongress startete mit acht hervorragenden Vorträgen ausgewählter Doktorandinnen und Doktoranden, die mit großem Elan und Begeisterung ihre Projekte vorstellten. Im Anschluss daran konnten die Doktoranden in vier parallelen Postersessions die Besucher im persönlichen Gespräch durch ihre Arbeiten führen. Von den 39 ausgestellten Postern wurde eines durch eine Jury aus Professoren und Privatdozenten der Fakultät prämiert. Der Posterpreis des Dekans der Medizinischen Fakultät beinhaltete die Finanzierung einer Kongressteilnahme innerhalb Europas bis zu einem Betrag von 1.000 €. Der erste Posterpreis der MedRSD ging 2010 an Frau cand. med. Andrea May aus dem

Institut für Neuro- und Sinnesphysiologie, die in der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Sergeeva und Prof. Dr. Haas an dem Thema „Pharmacological identification of γ 1-subunit-containing GABA-A receptors, role in hepatic encephalopathy“ arbeitet.

Ph.D. in der Medizin als Zukunftsperspektive?

Obwohl die MedRSD noch in der Aufbauphase ist, kann die Medizinische Fakultät bereits heute auf ein umfangreiches Angebot zur strukturierten Promotion in der Medizin verweisen. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass eine Vielzahl der Forderungen der Senatskommission für Klinische Forschung bereits umgesetzt wurden, eine Tatsache, die sich im Rahmen einer Antragstellung zur Einwerbung weiterer Graduiertenkollegs in der Medizin als wesentlicher Pluspunkt verbuchen lässt. Trotz dieser rasanten und positiven Entwicklung bleibt die Frage offen, ob damit bereits das Optimum der Nachwuchsförderung in der Medizin erreicht ist oder ob die MedRSD noch weitere Entwicklungen vorantreiben kann.

Während die Senatskommission der DFG ein klares Bekenntnis zur studienbegleitenden Promotion in der Medizin abgegeben hat und einfordert, das bestehende System zu höherer Qualität zu entwickeln, gibt es auch gute Gründe einen weiteren Schritt zu tun. Die medizinische Dissertation ist selbst unter optimierten Bedingungen nicht vergleichbar mit Doktorarbeiten, wie sie beispielsweise in den nahe verwandten Lebenswissenschaften in der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät angefertigt werden. Auf internationaler Ebene stellt auch der European Research Council (ERC) diesen Unterschied fest, und schließt explizit den Dr. med. als nicht hinreichende Qualifikation zur Bewerbung um die lukrativen ERC-Förderungen aus. Selbst eine anschließende Habilitation zusammen mit dem Dr. med. wird nicht als gleichwertig anerkannt. Nur durch den Nachweis einer vergleichbaren Forschungstätigkeit können sich junge Medizinerinnen und Mediziner um ERC-Förderung bewerben. Um dem forschenden Nachwuchs in der Medizin auch hier eine Option in Aussicht zu stellen, ließe sich auf dem Boden des etablierten MedRSD-Curriculums ein spezielles Promotionskolleg in der Medizin aufbauen, das bei mindestens dreijähriger Forschungstätigkeit zum Erwerb des international anerkannten Doktorgrades Ph.D. führen könnte. Zur Förderung dieser Entwicklungen regt die Senatskommission an, die Forschungstätigkeit in einem Promotionsprogramm teilweise auf die Zeit der Facharztausbildung anzurechnen. Ein solches Promotionskolleg, das sich an internationalen Standards in der Ph.D.-Ausbildung orientiert, wäre der letzte wichtige Baustein, mit dem die Empfehlungen der Senatskommission der DFG in Düsseldorf vollständig umgesetzt werden könnten. Darüber hinaus würde die Vergabe des Ph.D.-Doktorgrades ein klares Bekenntnis der Medizinischen Fakultät zur Forschung bedeuten und die Düsseldorfer Medizin als international sichtbaren Platz für forschungsorientierte Medizinerinnen und Mediziner ausweisen.

Literatur

GÖDECKE, Axel (2006). „Proteininteraktionen und -modifikationen im Herzen – Das Graduiertenkolleg 1089 auf dem Weg in das postgenomische Zeitalter“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2005/2006*. Düsseldorf, 459–470.

SCHÖLMERICH, Jürgen (2010). „Wo die Ärzte wirklich fehlen“, *Forschung – Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft* 02/2010, 2–3.

Prof. Dr. Christel Marian

Christel Marian studierte von 1972 bis 1977 Chemie in Köln und Bonn. Sie promovierte 1980 im Alter von 26 Jahren über die Berechnung spinmagnetischer Wechselwirkungen in Molekülen. Danach war sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Theoretische Chemie in Bonn, an den sie nach zweijähriger Postdoc-Phase am Institut für Theoretische Physik der Universität Stockholm zur Habilitation zurückkehrte. Von 1997 bis 2001 war sie Projektleiterin Computational Chemistry am Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen des GMD Forschungszentrums für Informationstechnologie. Seit 2001 ist sie Professorin für Theoretische Chemie und Computerchemie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit dem Forschungsschwerpunkt quantenchemische Untersuchung elektronisch angeregter Zustände. Von 2005 bis 2010 war sie Sprecherin des SFB 663 und hat den Aufbau der *iGRAD – Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf* aktiv mitbegleitet, deren Sprecherin sie derzeit ist. Seit 2010 ist sie Prodekanin der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen-Fakultät. Sie ist Mutter zweier Kinder.



Prof. Dr. Andreas P. M. Weber

Andreas P. M. Weber, 1963 in Würzburg geboren, studierte an den Universitäten Würzburg und Bayreuth Biologie und Chemie. 1996 promovierte er über das Thema „Molekulare Charakterisierung von Proteinen der inneren und äußeren Plastiden-Hüllmembran“ und habilitierte sich im Jahr 2002 an der Universität zu Köln zum Thema „Transporter der Plastidenhüllmembran als verbindende Elemente zwischen plastidärem und cytosolischem Stoffwechsel“. Im Jahr 2002 folgte Andreas Weber einem Ruf als Associate Professor of Plant Biology an die Michigan State University, East Lansing (USA). Seit April 2007 leitet Andreas Weber das Institut für Biochemie der Pflanzen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Systembiologie des intrazellulären Metabolittransports. Andreas Weber ist Mitherausgeber der Zeitschriften *Plant Physiology* und *Plant Biology* und er ist Vorsitzender der Sektion Physiologie & Molekularbiologie der Deutschen Botanischen Gesellschaft.



Dr. Christian Dumpitak

Christian Dumpitak, 1972 in Duisburg geboren, studierte Biologie mit den Schwerpunkten Biophysik, Biochemie und Immunologie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2003 promovierte er bei Prof. Dr. Riesner zum Thema „Untersuchungen zu Struktur und Funktion von Polysacchariden und alterungsassoziierten Proteinmodifikationen bei Prionen“. Die anschließende Postdoc-Phase umfasste Forschungs- und Koordinationstätigkeiten in den Gebieten Prionkrankheiten und molekulare Alterungsprozesse sowie Lehrtätigkeiten in Biochemie und Biophysik. Parallel hierzu absolvierte er eine Ausbildung zum Moderator für hochschuldidaktische Weiterbildungen, unter anderem bei Prof. Dr. Wildt (Hochschuldidaktisches Zentrum, Technische Universität Dortmund). Im Bereich der Doktorandenausbildung ist er an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf seit 2008 an der NRW-Forschungsschule *BioStruct* und seit 2009 zudem an der Dachakademie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, *iGRAD – Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf*, als Geschäftsführender Koordinator tätig.



CHRISTIAN DUMPITAK, ANDREAS WEBER und CHRISTEL
MARIAN

Shaping the Future of Doctoral Training: iGRAD – Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf



Zusammenfassung

Die iGRAD – *Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf* – steht derzeit für rund 200 Promovierende, 80 Betreuende und mehr als zehn strukturierte Promotionsprogramme beziehungsweise Sonderforschungsbereiche. Sie bietet allen Promovierenden der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (HHUD) zahlreiche Fortbildungen in berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen oder spezifische Beratung und Dienstleistungen bezüglich der laufenden Doktorarbeit an, unabhängig davon, ob sie eine klassische Individualpromotion anstreben oder Mitglieder in einem strukturierten Promotionsprogramm sind. Weitere Angebote der iGRAD richten sich spezifisch an Betreuerinnen und Betreuer von Doktorarbeiten. Als Dachorganisation für strukturierte Promotionsprogramme und koordinierte Forschungsverbünde bietet die Akademie Beratung und aktive Unterstützung bei der Organisation der jeweiligen Qualifizierungsprogramme, aber auch bei Antragsverfahren im Hinblick auf Konzeption und Implementierung von Qualifizierungsprogrammen für den wissenschaftlichen Nachwuchs an.

Hintergründe und der Weg zur iGRAD

Die Doktorandenausbildung befindet sich europaweit im Wandel. Zahlreiche Forderungen und Empfehlungen zur allgemeinen Reform der Doktorandenausbildung, wie sie seit 2002 seitens des Wissenschaftsrats, der Hochschulrektorenkonferenz oder der European University Association veröffentlicht wurden, finden an Universitäten und bei Drittmittelgebern vermehrt Berücksichtigung.¹ Spätestens seit der ersten Runde der Exzellenzinitiative 2005/2006 haben viele deutsche Universitäten mit individuellen Reformanstrengungen auf diese Entwicklung reagiert. So werden vermehrt zentrale oder fächerübergreifende Einrichtungen für Promovierende und strukturierte Promotionsprogramme gegründet und generelle Qualitätsleitlinien für die Doktorandenausbildung erstellt beziehungsweise modernisiert. Gezielt werden ergänzende Ausbildungsinhalte sowie Beratung und Service für Promovierende angeboten und in die strategischen Ausrichtungen der Universitäten implementiert. Auch an der HHUD wurde in dieser Hin-

¹ Zur Übersicht vgl. Dumpitak (2010).

sicht vieles in Gang gesetzt: Neu bewilligte strukturierte Promotionsprogramme berücksichtigen aktuellste Leitlinien und Qualitätsstandards, die neben transparenten und verbindlichen Ausbildungsvereinbarungen sowie regelmäßigen Fortschrittsberichten auch ergänzende Angebote in spezifischen Schlüsselqualifikationen umfassen. Einige dieser Programme sind bereits an anderer Stelle beschrieben.²

An der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät wurde bereits 2007 über die Gründung einer fakultätsweiten, fächerübergreifenden Graduiertenschule für alle Promovierenden nachgedacht. Zunächst als *Düsseldorf Graduate School of Science* beschlossen, führten diese Bestrebungen Anfang 2009 letztlich zur Gründung der iGRAD – *Interdisciplinary Graduate and Research Academy Düsseldorf*. In diese Akademie floss unter anderem auch das Know-how der Ende 2008 gegründeten NRW-Forschungsschule BioStruct³ zu aktuellen Standards strukturierter Promotionsprogramme und Workshops in Schlüsselqualifikationen ein. Nach Beratungen und Beschlussfassungen auf Fakultätsebene über die Geschäftsordnung und das Finanzierungskonzept sowie einer Vorbereitungsphase nahm die iGRAD schließlich im September 2009 offiziell ihren Betrieb auf. Bis November 2010 wurden seit der Gründung insgesamt mehr als 200 Promovierende, 80 Betreuende und 13 strukturierte Promotionsprogramme beziehungsweise Sonderforschungsbereiche Mitglieder der iGRAD.

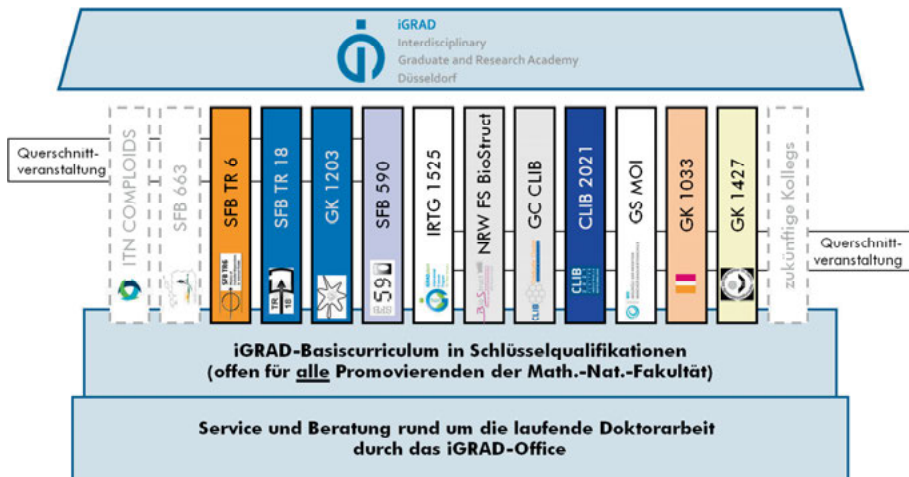


Abb. 1: Schematische Struktur der iGRAD

iGRAD: Schlüsselqualifikationen und Anlaufstelle für Promovierende

Das wesentliche Ziel der iGRAD ist es, die Qualität und Vielfalt der Promotion weiter zu steigern, fächerübergreifende Kooperationen zu fördern und Doktorandinnen

² Vgl. Dumpitak *et al.* (2008), Meyer zu Berstenhorst *et al.* (2010), Hegemann und Dumpitak (2010) sowie Wegener-Feldbrügge *et al.* (2011).

³ Vgl. Dumpitak *et al.* (2008).

und Doktoranden als zukünftige Führungskräfte auf die Übernahme besonderer Verantwortung auch jenseits disziplinärer oder nationaler Grenzen vorzubereiten. Ein spezielles Qualifizierungsprogramm in Verbindung mit Beratung und Unterstützung rund um die Promotion ist für alle Promovierende der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät offen, die in Absprache mit ihren Promotionsbetreuenden Mitglied der iGRAD werden können. Den Promovierenden der iGRAD steht von Beginn an, neben ihrer/ihrem Hauptbetreuer/in, mindestens eine weitere Betreuungsperson als ergänzende/n Ansprechpartner/in für ihr Promotionsprojekt zur Verfügung.

Kern der iGRAD-Angebote für Promovierende ist ein Basiscurriculum in berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen. Dieses Curriculum umfasst – neben einem Einführungsseminar in die „Regeln guter wissenschaftlicher Praxis“ – im weiteren Verlauf der Promotion drei zweitägige Workshops. Diese drei Kurse müssen folgende Kompetenzfelder abdecken:

- 1.) Präsentation, Kommunikation sowie Rhetorik
- 2.) Projekt- und Selbstmanagement sowie Organisation
oder
Lehren und Lernen sowie Hochschuldidaktik
- 3.) Workshop freier Wahl aus dem iGRAD-Programm

Für die Promovierenden unserer angeschlossenen Graduiertenschulen und -kollegs (Abb. 1) sind diese Kurse in der Regel Bestandteil des jeweiligen Qualifizierungsprogramms, das meist über das iGRAD-Basiscurriculum hinausgeht. Das jährliche iGRAD-Kursangebot ist breit gefächert und reicht von Kursen in Rhetorik, interkultureller Kommunikation, wissenschaftlichem Schreiben sowie graphischer Datenaufarbeitung über Seminare zum gewerblichen Rechtsschutz und Patentrecht sowie zum Verhandlungstraining bis zu Kursen mit den Themen Projektplanung und -management, Informations-, Zeit- oder Konfliktmanagement, Konzeption und Schreiben von Anträgen und Teamarbeit. Darüber hinaus werden Moderations- und Kreativitätstechniken, aber auch Grundlagen in Führungsqualifikationen und im Karrieremanagement vermittelt sowie Bewerbungstrainings für zukünftige Absolventen angeboten. Die Workshops werden zumeist englischsprachig und ausschließlich durch entsprechend qualifizierte Referentinnen und Referenten durchgeführt. Eine Besonderheit einzelner Angebote liegt dabei in der zertifizierten Zusatzqualifizierung der Teilnehmenden. So sind beispielsweise in Kooperation mit der Hochschuldidaktik der Universität einzelne Kurse im Rahmen des Fortbildungsprogramms „Professionelle Lehrkompetenz für die Hochschule“ des *Netzwerkes Hochschuldidaktik NRW* anrechenbar. Darüber hinaus unterstützt die iGRAD ihre Mitgliedkollegs auch bei der Organisation spezieller Workshops, zu denen beispielsweise auch Fortbildungen gemäß Gentechnik-Sicherheitsverordnung zählen. Insbesondere sind die Promovierenden der iGRAD als Mitglieder der internationalen Forschungsgemeinschaft mit entsprechenden Rechten und Pflichten ausgestattet und zur Einhaltung der „Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ verpflichtet. Auch in diesem Bereich bietet die iGRAD Workshops und Beratung an und wird damit einer zentralen Forderung in der modernen Graduiertenausbildung gerecht.

Alle iGRAD-Kurse werden im Rahmen des Qualitätsmanagements standardisiert über einen Onlinefragebogen evaluiert. Regelmäßige anonymisierte Aus- und Bewertungen

dienen der fortlaufenden Optimierung des Gesamtprogramms. Unmittelbar nach einem Workshop werden entsprechende Teilnahmebestätigungen vergeben. Die Partizipation an Workshops wird zudem – zusammen mit weiteren qualifikationsrelevanten Angaben zu beispielsweise Veröffentlichungen, Lehrtätigkeiten oder Kongressteilnahmen – in einem individuellen iGRAD-PhD-Transcript für zukünftige Arbeitgeber dokumentiert. Das PhD-Transcript erhalten Absolventinnen und Absolventen der iGRAD im Rahmen der Promotionsfeier der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.

Das iGRAD-Office ist erste Anlaufstelle für alle Fragen rund um die laufende Doktorarbeit. In enger Vernetzung mit zentralen Abteilungen wie zum Beispiel dem Promotionsbüro der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, dem International Office oder dem Büro der Gleichstellungsbeauftragten werden Promovierende durch das iGRAD-Office beraten und bekommen direkte Hilfe, gegebenenfalls durch Vermittlung an die entsprechenden Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner. Hierbei wird auf die spezifischen Anliegen von ausländischen Doktorandinnen und Doktoranden, Promovierenden mit Kind oder Promotionsstipendiatinnen und -stipendiaten ebenso eingegangen wie auf individuelle Fragen zu Karriereplanung und -entwicklung. Darüber hinaus ist das iGRAD-Office aber auch vertrauliche Anlauf-, Beratungs- und Vermittlungsstelle für Promovierende und ihre Betreuerinnen und Betreuer bei eventuellen Problemen und Konflikten.

Um den Promovierenden der iGRAD mögliche Karrierewege aufzuzeigen und hierzu spezifische Fragen zu beantworten, ist gegenwärtig der Aufbau eines Vortrags- und Diskussionsprogramms rund um die Karriere promovierter Naturwissenschaftler/innen in Vorbereitung. In diesem Rahmen sollen insbesondere Ehemalige aus der Fakultät ihre persönlichen Erfahrungen weitergeben, die sie nach Abschluss der Promotion auf den verschiedensten Berufswegen in der Wirtschaft, innerhalb der Akademie, der Verwaltung, in Organisationen oder durch Selbständigkeit gesammelt haben.

iGRAD: Unterstützung und Dienstleistungen für Promotionsbetreuende, Promotionsprogramme und Antragstellende

Für Betreuerinnen und Betreuer von Individualpromotionen an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät ist eine iGRAD-Mitgliedschaft ebenso möglich wie für strukturierte Promotionsprogramme und koordinierte Forschungsverbünde (zum Beispiel Graduiertenkollegs und -schulen oder Sonderforschungsbereiche), die institutionelle Mitglieder werden können.

Allen iGRAD-Betreuenden, aber auch den Koordinatoren der Mitgliedkollegs bieten wir bei Bedarf Beratung und Unterstützung bei allen Fragen hinsichtlich der Promotion, deren Betreuung sowie zu aktuellen Standards strukturierter Promotionsprogramme. Auch den Betreuenden und Koordinatoren steht das iGRAD-Office für Konfliktfragen zur Verfügung oder vermittelt bei Bedarf neutrale Ansprechpartner. Auf Anfrage können zudem spezifische Fortbildungen für Betreuende und Koordinatoren organisiert oder vermittelt werden.

Für Koordinatoren und Leiter von strukturierten Promotions- und Forschungsprogrammen wurde zudem die iGRAD-Koordinatoren-Runde ins Leben gerufen. Die regelmäßigen Treffen richten sich gezielt an die Arbeits- und Organisationsebenen der

assoziierten Programme und dienen der gegenseitigen Beratung und dem Austausch von aktuellen Informationen sowie als Plattform für die Kommunikation mit der Universitätsverwaltung und anderen zentralen Einrichtungen.

Einen wichtigen Schwerpunkt der iGRAD-Tätigkeit bildet die Beratung und Unterstützung bei Antragsverfahren rund um Qualifizierungskonzepte und Standards strukturierter Promotionsprogramme, die unter anderem in Kooperation mit der Abteilung Forschungsmanagement angeboten werden. Hierbei reicht das Angebot von der Erstberatung über die Bereitstellung einzelner Textblöcke und Textprimer bis hin zur gemeinsamen Konzeption kompletter Qualifizierungsprogramme. Von diesem Service wurde seit Anfang 2009 mit über 20 Antragsverfahren bereits rege Gebrauch gemacht. Die Antragsverfahren reichen hier von Graduiertenkollegs über *Marie Curie Initial Training Networks* bis hin zu Exzellenzclustern.

Nach erfolgreicher Antragstellung bietet die iGRAD insbesondere neuen Mitgliedsprogrammen „Starthilfe“ an und stellt beispielsweise Vorlagen für Geschäftsordnungen und Formulare zur Verfügung oder berät bei der Durchführung umfangreicher Bewerbungs- und Auswahlverfahren.

Aktuell befindet sich ein webbasiertes, zentrales Stellenportal in der Planungs- und Aufbauphase. Zukünftig sollen alle Betreuenden und Programme der iGRAD die Möglichkeit bekommen, dort offene Promotions- und PostDoc-Stellen ausschreiben zu können. Durch entsprechende nationale und internationale Vernetzung und PR-Maßnahmen soll dieses Portal zu einem größeren Zielgruppenzulauf führen, als es in der Regel durch einzelne Stellenausschreibungen möglich ist. Bei Erfolg sollen weitere Serviceangebote rund um die Bewerbungs- und Auswahlverfahren eingerichtet werden.

iGRAD: Netzwerke, Kooperationen und die Zukunft

Die große Querschnittsbreite der Aufgaben und Funktionen einer Graduiertenakademie setzen ein starkes und breites Networking innerhalb der Universität voraus. Hierfür hat sich die iGRAD seit ihrer Gründung aktiv mit zentralen Abteilungen und Institutionen auf Fakultäts- und Universitätsebene vernetzt. iGRAD pflegt Kooperationen und regelmäßigen Informationsaustausch, insbesondere mit dem Promotionsbüro der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, dem Prorektorat für Forschung, dem International Office, der Gleichstellungsbeauftragten, der Abteilung Forschungsmanagement und der Hochschuldidaktik. Hierzu gehören auch Absprachen über die Anerkennung von Fortbildungsveranstaltungen. Eine strategische Partnerschaft wurde mit der *Medical Research School Düsseldorf* (MedRSD) aufgebaut. Die Schwesterinstitution der iGRAD an der Medizinischen Fakultät, die sich um die spezifischen Belange der medizinisch Promovierenden kümmert, nahm Mitte 2010 ihren Betrieb auf.⁴ Hier wurde ein regelmäßiger Austausch auf Vorstands- und Koordinationsebene ebenso vereinbart wie Kooperationen und gegenseitige Anerkennung von Workshops. Fakultätsübergreifende Antragsverfahren werden zudem in gemeinsamer Abstimmung beraten. Als Graduiertenakademie der Philosophischen Fakultät befindet sich derzeit die iTRANSFER in der Gründungs- und Aufbauphase. Auch diese Gründung, die von der iGRAD mit ihrem Know-how beraten und unterstützt wird, ist von Beginn an auf eine strategische Koope-

⁴ Vgl. Gödecke und Kessen (2011).

ration ausgerichtet. So werden derzeit erste Antragsverfahren aus der Philosophischen Fakultät gemeinsam beraten.

Basierend auf diesen engen Kooperationen und den Entwicklungen, die sich aus der Exzellenzinitiative ergaben, wurde kürzlich unter Federführung des Prorektors für Forschung und Innovation, Prof. Dr. Lutz Schmitt, eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, die aktuell ein Konzept für eine weitergehende Zusammenarbeit der drei Akademien und der zentralen Universitätsverwaltung erarbeitet. In diesem Rahmen sollen bestehende Angebote ausgebaut, neue ergänzende geschaffen und eine gemeinschaftliche Außendarstellung realisiert werden. Ziel ist es, dass iGRAD, MedRSD und iTRANSFER jeweils die zentralen Grundpfeiler der Promovierendenausbildung in den beteiligten Fakultäten bilden, dabei jedoch gemeinsam unter dem Dach einer universitätsweiten Graduiertenakademie firmieren und die Graduiertenausbildung der HHUD nach außen repräsentieren.

Auch im Hinblick auf diesen letzten Aspekt hat die iGRAD erhebliche Vorarbeit geleistet und die Graduiertenausbildung der HHUD nach außen verknüpft: So ist sie auf nationaler Ebene im *Universitätsverband zur Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Deutschland* (UniWIND) und auf EU-Ebene im *Council for Doctoral Education der European University Association* (EUA-CDE) vernetzt. Neben der Beteiligung an Tagungen und Workshops hat sich die iGRAD in Absprache mit dem Rektorat aktiv an Diskussionen und Arbeitsprozessen dieser strategischen Verbünde beteiligt. So wurden im Verlauf dieses Jahres weitergehende Empfehlungen zu den sogenannten „Ten Salzburg Principles“ im Rahmen mehrerer EUA-CDE-Veranstaltungen erarbeitet. Diese 2005 formulierten Prinzipien⁵ finden mittlerweile europaweit Anwendung als Leitlinien zu einer Modernisierung der Doktorandenausbildung und wurden nun im Lichte der bisherigen Erfahrungen ergänzt. Die hieraus resultierenden Salzburg-II-Empfehlungen⁶ geben klare Leitlinien für eine weitergehende erfolgreiche Entwicklung im Bereich der Doktorandenausbildung an europäischen Universitäten vor. Mit ihren bereits etablierten und ihren geplanten Angeboten in den Bereichen Fortbildung und Qualifizierung, Karriereplanung und -entwicklung, Individualberatung, Antragsberatung, Koordinationsunterstützung, Ombudsstelle, Internationalisierung sowie Stellenbörse und Auswahlverfahren hat die iGRAD bereits jetzt die Weichen gestellt, um die Doktorandenausbildung an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät auch in Zukunft für die zu erwartenden Entwicklungen nachhaltig unterstützen zu können.

Literatur

- DUMPITAK, C., L. SCHMITT und D. WILLBOLD (2008). „Die NRW-Forschungsschule BioStruct – Neue Wege interdisziplinärer Graduiertenausbildung an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 555–561.
- DUMPITAK, C. (2010). „Neue Horizonte bei der Promotion – Graduiertenkollegs: die Doktorandenausbildung im Wandel“, *Magazin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf* 1/2010, 12–15.
- EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION (2005). „Bologna Seminar on Doctoral Programmes for the European Knowledge Society, Salzburg, 3–5 February 2005, Conclu-

⁵ Vgl. European University Association (2005).

⁶ Vgl. European University Association (2010).

- sions and Recommendations“. http://www.eua.be/eua/jsp/en/upload/Salzburg_Conclusions.1108990538850.pdf (19.11.10).
- EUROPEAN UNIVERSITY ASSOCIATION (2010). „Salzburg II Recommendations – European Universities’ Achievements since 2005 in implementing the Salzburg Principles“. http://www.eua.be/Libraries/Publications_homepage_list/Salzburg_II_Recommendations.sflb.ashx (25.11.2010).
- GÖDECKE, A. und U. KESSEN (2011). „Strukturierte Promotion an der Medizinischen Fakultät: Die *Medical Research School Düsseldorf*“, in: H. Michael PIPER (Hrsg.). *Neues aus Forschung und Lehre der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010*. Düsseldorf, 661–669.
- HEGEMANN, J. H. und C. DUMPITAK (2010). „Strukturierte Promotionsförderung in der Infektionsforschung durch die Manhot Graduiertenschule ‘Molecules of Infection’“ in: H. Michael PIPER (Hrsg.). *Neues aus Wissenschaft und Lehre. Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 607–619.
- MEYER ZU BERSTENHORST, S., K.-E. JAEGER und J. PIETRUSZKA (2010). „CLIB-Graduate Cluster Industrial Biotechnology: Ein neuer Weg zur praxisnahen Doktorandenausbildung“, in: H. Michael PIPER (Hrsg.). *Neues aus Wissenschaft und Lehre. Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 597–605.
- WEGENER-FELDBRÜGGE, S., R. SIMON und A. P. M. WEBER (2011). „iGRAD-Plant – An International Graduate Program for Plant Science“, in: H. Michael PIPER (Hrsg.). *Neues aus Forschung und Lehre der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2010*. Düsseldorf, 679–685.

Dr. Sigrun Wegener-Feldbrügge

Sigrun Wegener-Feldbrügge promovierte 1996 am Max-Planck-Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln im Bereich der Pflanze-Pathogen Interaktion. Anschließend arbeitete Sie als Postdoc an der Michigan State University (USA) und beim GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit ebenfalls im Bereich der Pflanzenforschung. Von 2000 bis 2001 arbeitete sie als Gruppenleiterin in der Abteilung für Forschung und Entwicklung bei der MWG-Biotech AG in Ebersberg (München). Von 2001 bis 2004 war sie als Freie Mitarbeiterin für mehrere Biotechnologie Firmen selbstständig tätig. Im Jahre 2004 wechselte Frau Wegener-Feldbrügge zum Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie und war dort bis 2009 als Senior Scientist beschäftigt. Seit 2009 arbeitet sie als Wissenschaftliche Koordinatorin der iGRAD-Plant Graduate School an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.



Prof. Dr. Rüdiger Simon

Rüdiger Simon studierte ab 1980 Biologie an der Universität zu Köln, wo er 1990 am Institut für Genetik über Genexpressionsmuster in Bildungsgewebe von Pflanzen promovierte. Unterstützt durch ein Stipendium der EU wechselte er an das John Innes Institute in Norwich (England) wo er zunächst die genetischen Grundlagen der Blütenentwicklung bei Löwenmäulchen untersuchte und dann an der zeitlichen Kontrolle der Blühinduktion bei *Arabidopsis* arbeitete. Er

kam 1996 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Institut für Entwicklungsbiologie der Universität zu Köln und habilitierte sich dort 2001 über „Funktion pflanzlicher Meristeme“. Rüdiger Simon ist Entwicklungsbiologe und Genetiker und wurde 2002 zum C3-Professor für das Fach Genetik ernannt. Im Mittelpunkt seiner Arbeit steht die Individualentwicklung von Pflanzen, insbesondere die Erforschung der genetischen und molekularen Mechanismen von Zellkommunikation und Signaltransduktion in Meristemen, sowie die Charakterisierung pflanzlicher Stammzellen.



Prof. Dr. Andreas P. M. Weber

Andreas P. M. Weber, 1963 in Würzburg geboren, studierte an den Universitäten Würzburg und Bayreuth Biologie und Chemie. 1996 promovierte er über das Thema „Molekulare Charakterisierung von Proteinen der inneren und äußeren Plastiden-Hüllmembran“ und habilitierte sich im Jahr 2002 an der Universität zu Köln zum Thema „Transporter der Plastidenhüllmembran als verbindende Elemente zwischen plastidärem und cytosolischem Stoffwechsel“.

Im Jahr 2002 folgte Andreas Weber einem Ruf als Associate Professor of Plant Biology an die Michigan State University, East Lansing (USA). Seit April 2007 leitet Andreas Weber das Institut für Biochemie der Pflanzen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Systembiologie des intrazellulären Metabolittransports. Andreas Weber ist Mitherausgeber der Zeitschriften *Plant Physiology* und *Plant Biology* und er ist Vorsitzender der Sektion Physiologie & Molekularbiologie der Deutschen Botanischen Gesellschaft.



SIGRUN WEGENER-FELDBRÜGGE, RÜDIGER SIMON und
ANDREAS P. M. WEBER

**iGRAD-Plant – An International
Graduate Program for Plant Science
„The Dynamic Response of Plants
to a Changing Environment“**



Introduction

The International Graduate Program for Plant Science (iGRAD-Plant) is offering a structured PhD program with excellent research possibilities for young scientists. iGRAD-Plant is a joint program with the Jülich Research Center (ICG-3 Phytosphere) and the Genetics Program of the Michigan State University (MSU), East Lansing, USA. The Graduate Program was established in June 2009 with the financial support of the German Research Council.¹ Since then, the iGRAD-Plant program offers an excellent scientific training in modern plant sciences, interdisciplinary research projects, and an innovative Transferable Skills program to 17 excellent graduate students coming from seven different countries. The iGRAD-Plant faculty consists of 11 junior and senior faculty members at HHUD and the Jülich Research Center, and 15 faculty members at MSU, one of the strongest plant research groups in the United States. The partners at MSU contribute complementary expertise in genomics, bioinformatics, cell biology, and biochemistry. In addition, the international collaboration provides a rich environment for graduate training and promotes mobility and integration of graduate researchers into the international research community. The long-term goal of the iGRAD-Plant program is to evolve the partnership between HHUD and MSU into a joint degree program, through which a student will be able to earn a PhD degree granted cooperatively by both universities.

Research

In contrast to most animals and microorganisms, plants are sessile organisms, and thus are not able to evade unfavorable environmental change by migration or flight. Instead, plants have evolved multiple complex mechanisms to cope with environmental change. These range from the production of dormant stages such as seeds, which enable plants

¹ Deutsche Forschungsgemeinschaft, GRK 1525: „The dynamic response of plants to a changing environment“.

to outlast adversarial growth conditions through the seed bank and distribution over long distances to explore new terrain, to rapid responses at the cellular level, such as the hypersensitive response to pathogen attack or production of antioxidants to cope with oxidative stress. In addition, due to allelic variation, many genetic traits show considerable plasticity in natural populations, thus defining a broad reaction norm (coping range) within which selection can operate to enable the fittest to survive. Consequently, the study of plant adaptation to changing environments is a broad field, ranging from population dynamics to cell biology. Within this broad context, the specific focus of iGRAD-Plant Graduate Program is on the dynamic molecular changes in response to environmental cues at the cellular and tissue levels, such as signal transduction pathways, metabolic and physiological responses, and biochemical adaptation. This focused approach is complemented by exploring the effects of allelic variation on specific cellular traits, such as the antioxidant defense system and by a comprehensive set of non-invasive and destructive phenotyping tools that have been developed and contributed by our partners at the Jülich Research Center (ICG-3 Phytosphere) and at Michigan State University. Under the umbrella of the common research theme, the scaffold of iGRAD-Plant is built by three parallel and complementary research thrusts; (i) Photo-oxidative stress and anti-oxidative defense; (ii) Intrinsic and extrinsic control of plant growth in response to environmental cues; (iii) C4 photosynthesis as an adaptation to abiotic and biotic stress (Fig. 1).

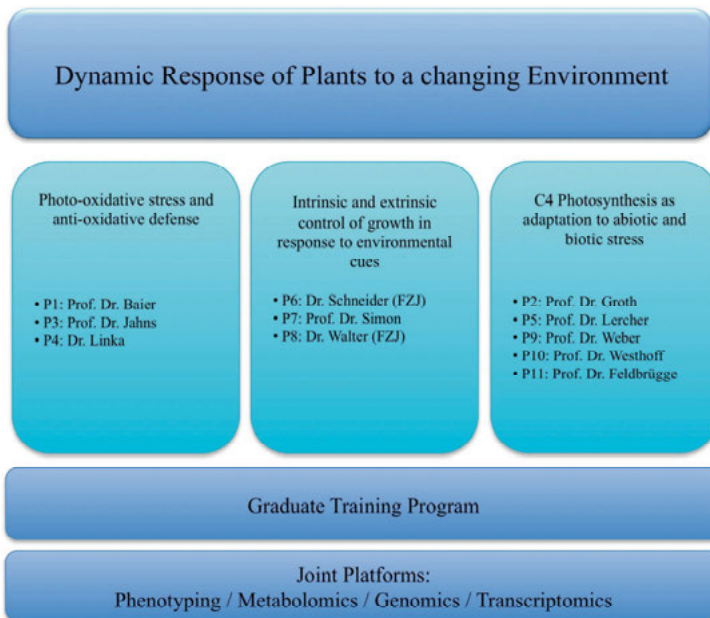


Fig. 1: Diagram depicting the three major research thrusts forming the iGRAD-Plant Graduate Program. All groups have access to the joint project platforms and will actively participate in the structured PhD training program.

Photo-oxidative stress and anti-oxidative defense

Photo-oxidative stress is related to the light-induced formation of reactive oxygen species (ROS) in the chloroplast and represents one of the most important stress factors for land plants. Photo-oxidative stress emerges from the limitation of photosynthetic light utilization and is thus not only restricted to high light intensities, but will be generated under all conditions that limit productive use of harvested light energy. The photo-oxidative potential of photosynthesis is buffered by the chloroplast antioxidant defense system. A combinatorial network of enzymes and low molecular weight antioxidants detoxifies ROS inside chloroplasts and diminishes the risk for photo-oxidative damage. In response to unfavorable conditions, such as fluctuating light and temperature conditions, the antioxidant defense system is activated: Gene expression is induced and low molecular weight antioxidants accumulate. Three projects at HHU in the groups of Prof. Magarete Baier, Prof. Peter Jahns and Dr. Nicole Linka are centered on photo-oxidative stress and the plant anti-oxidative defense system; these projects are closely interfaced with ongoing research in the several groups at MSU. Thereby, the projects range from the characterization of Quantitative Trait Loci (QTLs), which are involved in adaptation/acclimation of the chloroplast antioxidant system in different plant ecotypes (Prof. Baier), over the analysis of mutant plants affected in the xanthophyll cycle activity or energy dissipation mechanisms exposed to different light and temperature regimes (Prof. Jahns), to the role of plant peroxisomes in the oxidative stress response (Dr. Linka).

Intrinsic and extrinsic control of growth in response to environmental cues

Three projects at the Jülich Research Center and HHU are examining the relation between environmental cues, such as temperature, and the control and rate of plant growth. In this context the groups at Jülich Research Center (Dr. Schneider and Dr. Walter) provide the groups at HHU and MSU with access to a state-of-the-art non-invasive plant phenotyping platform that permits detailed non-invasive investigations of plant performance. One aspect of balanced plant growth is the requirement for the coordination of complex developmental, metabolic and transport processes in distant tissues and organs. As a particular prerequisite of a highly coordinated action via long-distance pathways, the different tissue types and organs of a given plant must be tightly hydraulically coupled. On the other hand, individual tissues and organs must act like isolated systems, given that they have to be selectively supplied with different amounts of water, nutrients and metabolites depending on local environmental conditions and developmental stage. Therefore, in the group of Dr. Schneider (Jülich Research Center) plants are investigated under controlled conditions to test the hypothesis that (colloid)-osmotically active metabolites such as sugars and (glyco)proteins and their local dynamics of conversion and/or translocation provide dynamic driving forces for coordinated water and solute movement in higher plants. Another aspect that influences plant growth is that plants are exposed to an ever-changing temperature cycle, which differs in phasing and amplitude between above- and belowground environments. The project of Dr. Walter's group (Jülich Research Center) aims at gaining a mechanistic understanding of the interaction of growth and temperature, which will provide fundamental

information that is relevant to studies of heat and cold tolerance (where deviations from average temperatures are problematic) with potential for crop breeding. In addition to the plant shoot also the root system can sense changes in the availability of nutrients, water supply, minerals and also temperature, and respond by adjusting growth direction and growth rate, and by initiation of lateral roots. In *Arabidopsis* and several other plant species, peptides of the CLE family have been shown to affect shoot and root meristem development. Therefore in Prof. Simon's group at the HHUD the role of one of these peptides, CLE40 in signaling during root and shoot growth of *Arabidopsis* will be elucidated.

C4 photosynthesis as an adaptation to abiotic and biotic stress

Among the land plants, angiosperms are unrivalled in their photosynthetic capacity and, hence, in their growth. The evolutionary success of angiosperms indicates that adaptive innovations give their leaves superior photosynthetic capacity. This culminates with the evolution of C4 photosynthesis, the most efficient mode of photosynthesis. C4 plants contribute about 25 percent of total terrestrial photosynthesis, although they account for only 3 percent of all vascular plants. The high efficiency of C4 photosynthesis is attributed to its effective containment of photorespiratory carbon losses, which is accompanied by increased water- and nitrogen-use efficiencies. C4 photosynthesis is a complex, multigenic trait associated with distinct anatomical, physiological, and biochemical leaf characteristics. C4 plants have evolved from C3 ancestors at least 45 times independently within the angiosperms, indicating that the evolutionary trajectory towards C4 photosynthesis must be relatively simple and that C3 angiosperms are predisposed to evolving C4 photosynthesis. The C4 photosynthetic pathway is an adaptation to the oxygenase activity of ribulose-1.5-bisphosphate carboxylase/oxygenase (Rubisco) and the resulting photorespiratory CO₂ losses. Through the establishment of a CO₂ pump that concentrates CO₂ at the site of Rubisco, the C4 pathway effectively compensates for photorespiration, and consequently C4 plants dominate the floras of hot and dry environments. In C4 plants phosphoenolpyruvate carboxylase (PEPC) isoenzymes play an important role in the initial step in CO₂ fixation where they operate as the primary carboxylase. PEPC catalyses the irreversible carboxylation of phosphoenolpyruvate (PEP) to form oxalacetate (OAA) and phosphate. The C4 photosynthetic pathway evolved polyphyletically, implying that the genes encoding the C4 PEPC originated from non-photosynthetic PEPC progenitor genes that were already present in the ancestral C3 species. The group of Prof. Groth elucidates the structural evolution that occurred when the C3 isoform of PEPC shifted towards the C4 isoform by crystallization of C3 and C4 PEPC isozymes and determination of their X ray structures.

The C4 syndrome might not only be associated with higher water use efficiency and heat tolerance, but also with more general adaptations to abiotic stress, due to the selective pressure exerted by abiotic environments that favor the evolution of C4 metabolism. Prof. Weber's group is using a system biology approach that includes detailed physiological, biochemical, metabolic, genetic, and genomic characterization of a range of C3, C3 to C4 intermediate, and C4 species of the genus *Flaveria* and *Cleome*. This includes the generation of experimental data at the levels of the transcriptome,

metabolome, and enzymatic activities. In close collaboration with Prof. Lercher the generated data will be used to provide a solid database for associating plant performance under various conditions with specific molecular traits that are part of the C4 syndrome. Moreover, also biotic stress can influence the use of C4 and C3 metabolism in plants. Therefore, Prof. Feldbrügge's group is using the maize/*Ustilago maydis* pathosystem to study the dynamic response of plants during biotic stress.

Study program

In the iGRAD-Plant program a study – and qualification concept was developed that consists of mandatory formal classes and seminars that will be taken at HHUD and MSU, a mentoring program that is tailored to each student's needs by his/her guidance committee, and, at the heart of the program, of an independent scientific dissertation research project. Biology is a highly integrative discipline that is based on chemistry, physics, mathematics, and statistics. Generating new biological knowledge heavily relies on probabilistic and quantitative models, thus requiring solid understanding of mathematics and statistics. A particular strength of the formal training program is that all students will be trained in both experimental biology and in quantitative biology, including biostatistics, bioinformatics, and computational biology. This ambitious goal is only possible through the collaboration with quantitative and computational biologists at our international partner MSU who complement and extend the expertise available at HHUD. The iGRAD-Plant program consists of two different studying periods, the qualification and the research period (Fig. 2). The basic philosophy of our qualification program is that all incoming students with a bachelor's degree will be initially trained in a structured one-year program. During this qualification period, each student will be assigned to a temporary faculty supervisor and a senior student mentor, who will guide and consult the student in the first year. The qualification period will consist of three 6 week rotation periods in three different laboratories and a structured program of lecture and seminar courses. After successfully passing the qualification period, the students will have up to six months to start their dissertation project and to develop a research proposal, that they will submit to their guidance committee in writing and that they will defend in an open session. After defending the proposal, the students will move on to

Qualification period		Research period					
1 st Semester	2 nd Semester	3 rd Semester	4 th Semester	5 th Semester	6 th Semester	7 th Semester	8 th Semester
Three 6 week lab rotations		Developing + defending research proposal		PhD research project + 6 to 9 month research stay at MSU			Project + dissertation completion
Two B module courses (out of the master program)		One class in "Quantitative Biology"		Two workshops in "Advanced methods in Plant Biology"			
External and internal lecturer program							
Regular practice in scientific writing, communication and presentation skills							
One workshop in transferable skills		One workshop in transferable skills			One workshop in transferable skills		

Fig. 2: Overview of the structured PhD training program

the research part of their PhD, which is accompanied by mandatory and optional seminars and workshops, and by regular meetings with their guidance committee. Guidance means supporting the students in independently developing short-term and long-term research plans, testable hypotheses, and writing-up and presenting their results. It further means broad training that goes beyond the individual's thesis research and that includes cross-disciplinary training. Therefore the study program of the iGRAD-*Plant* is divided into five different parts, the Research Project, Scientific Training Courses, Lecture Series, Presentation and Communication Skills, and Transferable Skills (Fig. 2).

Research Project

Being the basis of the PhD study the research project spans throughout the whole period of the students stay in the program. The research project aims at qualifying the student for independent and professional scientific work. All students will complete a six to nine months research stay at the Michigan State University, thus promoting their early integration into the international research community. The students will have to select a graduate guidance committee, consisting of at least three faculty members, with one faculty member serving as the major professor. The guidance committee will have at least one member of the faculty of the Michigan State University. Throughout the PhD research project the student will deliver annual reports to the committee members, followed by annual committee meetings. A written report will be issued after the presentation of the research proposal and each committee meeting. The written reports will become part of the student's file, which together with the PhD thesis will provide the foundation for evaluation of performance at the end of the program.

Scientific training courses

The core research groups of the iGRAD-*Plant* offer practical workshops in all methods and topics of advanced plant biology. During their study the students will be trained in these areas qualifying them to select, apply, and adapt them to solve their scientific questions. Generating new biological knowledge heavily relies on probabilistic and quantitative models, thus requiring solid understanding of mathematics and statistics. A particular strength of the iGRAD-*Plant* program is its strong emphasis on the quantitative aspects of biology, including bioinformatics and computational biology, and biostatistics. Therefore several classes in this area are mandatory for all students in the program. Part of the study program will be taken at HHUD, whereas other parts are integrated in the research stay at MSU. The guidance committee will assist the student with selecting the class work.

Lecture series

In order to deepen and broaden the theoretical background in plant biology all students need to attend several lecture series every year throughout the study program. The iGRAD-*Plant* students will be organizing at least once per semester a lecture unit with a student-invited speaker. This will allow the students to practice active scientific networking, including selection and invitation of a guest speaker.

Regular Practice in Presentation and Communication Skills

All student members of the *iGRAD-Plant* program will actively participate in a weekly seminar series throughout their association with the program to foster the interaction and team spirit within the group and to enforce a regular scientific exchange between all group members. This program will be complemented by regular (annual) joint retreats of faculty members, from HHUD and MSU and students to further strengthen the corps spirit of the training group and to integrate new members. In addition, students are expected to present their findings at national and international research conferences, such as the annual meetings of the American Society of Plant Biologists (ASPB). Because it is of outmost importance that students will take responsibility for writing up their research findings in the form of publications to be submitted to peer-reviewed journals, the students will be systematically guided towards independent writing of research papers throughout the program.

Transferable Skills

The *iGRAD-Plant* program considers a broad range of national and international demands and suggestions regarding an up to date and forward looking training of PhD students. Since the *iGRAD-Plant* program is a member of the Interdisciplinary Düsseldorf Graduate School in Science (*iGRAD*), all students will benefit from the excellent didactic program offered therein. During one- to two-day workshops the students will be trained by professional experts in the fundamentals of a broad range of transferable skills. These include scientific writing and speaking (in German and English), project management, good scientific practice, preparation of a curriculum vitae, preparation for job interviews, and personnel management. The workshops will be selected from the yearly *iGRAD* program, on basis of individual learning aims with consulting support by the responsible graduate guidance committee.

The Transferable Skills Program in combination with daily practice in the course of the research projects and other areas of the *iGRAD-Plant* Teaching Program enables the students to build up an individual and sustainable profile of diverse key competences next to an exceptional scientific expertise and professionalism.

**Nachwuchsforschergruppen an der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**

Dr. Michael Beurskens

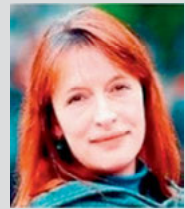
Michael Beurskens, LL.M. (Düsseldorf, Gewerblicher Rechtsschutz), LL.M. (Chicago), Akademischer Rat a. Z. am Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht (Prof. Dr. Ulrich Noack) sowie am Institut für Unternehmensrecht. Nach dem Studium der Rechtswissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf legte Michael Beurskens 2000 das Erste und 2003 das Zweite Staatsexamen ab. Im Anschluss absolvierte er erfolgreich den Masterstudiengang „Gewerblicher Rechtsschutz“ am Zentrum für Gewerblichen Rechtsschutz an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Nach einem einjährigen Studium an der University of Chicago mit dem Abschluss Master of Laws, legte er 2005 das Bar Exam für den Staat New York ab, wo er als Attorney at Law zugelassen ist. Nach seiner Promotion zum Thema „Haftung für enttäushtes Aktionärsvertrauen“ im Jahr 2007, untersucht er im Rahmen seiner Habilitation Fragen der Selbsthilfe. Seine Forschungsschwerpunkte liegen im Geistigen Eigentum, im Internetrecht sowie im Handels- und Gesellschaftsrecht.



Dr. Susanne Keuneke

Susanne Keuneke, Jahrgang 1970, studierte an der Westfälischen Wilhelms-Universität Soziologie, Publizistik und Politikwissenschaft. 1998 promovierte sie dort zum Thema „Geschlechtserwerb und Medienrezeption. Zur Rolle von Bilderbüchern im Prozeß der frühen Geschlechtersozialisation“. Von 1999 bis 2002 war Susanne Keuneke als Wissenschaftliche Assistentin am Lehrstuhl für Medienwissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf tätig.

Zwischen 2002 und 2009 bekleidete sie ebendort eine Juniorprofessor für Kommunikations- und Medienwissenschaft. Seitdem ist sie in der Kommunikations- und Medienwissenschaft (Institut für Sozialwissenschaften) als Akademische Oberrätin tätig. Die Forschungsschwerpunkte von Susanne Keuneke sind computervermittelte Kommunikation sowie Geschichte, Rezeption und Wirkung populärer Medienangebote.



Dr. Merja Mahrt

Merja Mahrt ist Sprecherin der Nachwuchsforschergruppe „Wissenschaft und Internet“ und gemeinsam mit Dr. Puschmann verantwortlich für das Teilprojekt zu wissenschaftlichen Blogs. Auch auf andere Kommunikationskanäle bezogen forscht Merja Mahrt zu Mediennutzung und -wirkung, deren sozialen Funktionen und Kontexten. 2010 promovierte sie an der Universität van Amsterdam mit einer Langzeitstudie über Werte und Mediennutzung. Sie studierte Publizistik- und Kommunikationswissenschaft sowie Französische Philologie an der Freien Universität Berlin und der Université Michel de Montaigne – Bordeaux III. Ihre Magisterarbeit zu sozialer Integration, Mediennutzung und Gesprächen über Medien wurde mit dem 1. Förderpreis der Freunde der Publizistik e. V. ausgezeichnet. Seit Oktober 2009 ist sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Kommunikations- und Medienwissenschaft II des Instituts für Sozialwissenschaften. Von 2005 bis 2009 arbeitete sie am Lehrstuhl Medienwissenschaft der Zeppelin University.



Dr. Isabella Peters

Isabella Peters studierte bis 2007 Germanistische Sprachwissenschaft, Neuere Deutsche Literaturwissenschaft und Informationswissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2009 promovierte sie in Informationswissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf mit dem Thema „Folksonomies in Wissensrepräsentation und Information Retrieval“. Seit 2007 ist sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung für Informationswissenschaft beschäftigt.

Ihre Forschungsschwerpunkte sind Folksonomies als Methode der Wissensrepräsentation und als Werkzeug des Information Retrieval, die Kombination aus traditionellen Methoden der Wissensrepräsentation mit Folksonomies im Sinne des Tag Gardenings, die Qualitätsbewertung von nutzergeneriertem Content mit Hilfe des Relevance Rankings und Anwendungsmöglichkeiten von Web 2.0 im betrieblichen Wissensmanagement und in der universitären Lehre.



Dr. Cornelius Puschmann

Cornelius Puschmann, geboren 1977, studierte von 1999 bis 2006 Anglistik und Informationswissenschaft an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der University of California, Berkeley. 2006 erwarb er mit einer Arbeit zu den historischen Romanen Don DeLillos den Abschluss Magister Artium. 2009 promovierte er im Fach Anglistik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seit 2007 ist er Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für englische Sprachwissenschaft zu pragmatischen Aspekten von Unternehmensweblogs.

Seine Forschungsschwerpunkte sind computervermittelte Kommunikation, domänenspezifischer Sprachgebrauch, Korpuslinguistik und computergestützte Analyseverfahren.



Dr. Alexander Tokar

Alexander Tokar, geboren 1980 in Kursk (Russland), studierte die Fächer Anglistik und Germanistik an der Staatlichen Pädagogischen Universität Kursk (1997–2002) und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (2003–2005).

2008 promovierte er im Fach Anglistik an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Zwischen April 2006 und September 2010 arbeitete er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Englische Sprachwissenschaft der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf.

Seit Oktober 2010 ist er Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Kommunikations- und Medienwissenschaft II der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie Lehrbeauftragter am Institut für Anglistik der Justus-Liebig-Universität Gießen.

Ausgewählte Publikationen:

Alexander Tokar (2007). „Internet metaphors: A cross-linguistic perspective.“, *Culture, Language & Representation* 5, 209–220.

Alexander Tokar (2009). *Metaphors of the Web 2.0. With special emphasis on social networks and folksonomies*. Frankfurt am Main.



Timo van Treeck, M.A.

Timo van Treeck studierte Erziehungswissenschaft, Germanistik und Philosophie an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2005 schrieb er seine Masterarbeit zum Thema „Teletutor – Ein neuer Beruf? Entstehung, Kompetenzprofil und Ausbildung.“

Seitdem arbeitet er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Bildungsforschung und Bildungsmanagement. Er absolvierte Fortbildungen zum Teletutor (Landesinstitut für Qualifizierung, 2005) sowie zum Hochschuldidaktischen Multiplikator (Hochschuldidaktisches Zentrum Dortmund, 2009/2010). Von 2006 bis 2007 arbeitete er als Consultant bei der Qualitus GmbH Köln, von 2008 bis 2011 war er als Mitarbeiter im eLearning-Integrationsprojekt HeinEcomp im Bereich Kompetenztraining und Support sowie im eLearning-Office der Philosophischen Fakultät tätig.

An der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf führt Timo van Treeck seit 2009 hochschuldidaktische Grundlagenworkshops durch. Seit Herbst 2010 ist er Mitglied der Nachwuchsforschungsgruppe „Wissenschaft und Internet“. Er ist zudem Mitglied im Netzwerk Lehre der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Jury-Mitglied EureleA (European Award for Technology Supported Learning) und ILIAS-Beta-Tester.



Dr. Katrin Weller

Katrin Weller ist seit 2005 Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung für Informationswissenschaft am Institut für Sprache und Information der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Ihr Forschungsschwerpunkt sind Internettechnologien aus den Bereichen Semantic Web und Web 2.0, darunter insbesondere neue Ansätze für die Wissensorganisation. In diesen Themenbereich fällt auch ihre im Mai 2010 abgeschlossene Dissertation „Knowledge Representation in the Social Semantic Web“. Sie hat in verschiedenen Projekten der Abteilung für Informationswissenschaft mitgewirkt, die sich vor allem mit dem Einsatz von kollaborativen Informationsdiensten für Forschung (eScience) und Lehre (eLearning) befassen. Im Rahmen der Nachwuchsforschungsgruppe „Wissenschaft und Internet“ widmet sich Weller nun aktuell der Erforschung neuer informetrischer Verfahren für die Vermessung von Zitationen im Web 2.0.



**M. BEURSKENS, S. KEUNEKE, M. MAHRT,
I. PETERS, C. PUSCHMANN, A. TOKAR,
T. VAN TREECK und K. WELLER**

Wissenschaft und Internet

Zum 1. Oktober 2010 wurde von der Philosophischen Fakultät und der Juristischen Fakultät die interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe „Wissenschaft und Internet“ ins Leben gerufen, die in den kommenden zwei Jahren mit einem Gesamtbetrag von 150.000 € durch den Strategischen Forschungsfonds der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf gefördert wird. Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe sind Dr. Michael Beurskens (Rechtswissenschaft), Dr. Susanne Keuneke und Dr. Merja Mahrt (Kommunikations- und Medienwissenschaft), Dr. Isabella Peters (Informationswissenschaft), Dr. Cornelius Puschmann und Dr. Alexander Tokar (Anglistik), Timo van Treeck, M.A. (Bildungsforschung und Bildungsmanagement) sowie Dr. Katrin Weller (Informationswissenschaft). Im Folgenden werden die Hintergründe, Aktivitäten und Ziele der Nachwuchsforschergruppe dargestellt.

Einleitung

Das Internet ist alltägliches Werkzeug wissenschaftlicher Tätigkeit¹ – keine Universität kann auf eine Internetpräsenz und die damit verbundene eigene Domain verzichten, keine Visitenkarte kommt ohne Nennung einer Email-Adresse aus. Die Nutzung von Suchmaschinen, digitalen Archiven und vielfältigen Online-Anwendungen zur Recherche, Erstellung, Verarbeitung und Präsentation von Daten und Forschungsergebnissen gehören inzwischen zum Alltag von Forschung und Lehre. Wissenschaftskommunikation beschränkt sich nicht mehr auf Briefe und Telefonate – vielmehr wird das gesamte Spektrum der Online-Kommunikation und -kooperation durch Foren, Chats und Wikis gerade an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in besonderem Maße genutzt.

Das Internet hat Auswirkungen auf alle Bereiche wissenschaftlicher Tätigkeit – auf Forschung, Lehre, Wissens- und Forschungsmanagement sowie auf die Messung des Umfangs der Publikationstätigkeit. Gleichzeitig wird auch das Verhältnis der Wissenschaft zur Öffentlichkeit einerseits, aber auch die öffentliche Wahrnehmung einzelner Universitäten und Forschungseinrichtungen andererseits über Darstellungen im Netz beeinflusst – nicht nur durch selbst betriebene Websites, sondern auch durch soziale Netzwerke, Videoplattformen und virtuelle Umgebungen.

Die leichte und kostengünstige Zugänglichkeit des Internets darf allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, dass damit erhebliche Herausforderungen an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie die sie unterstützenden Institutionen einhergehen. Vielmehr werden implizit vielfältige Erwartungen an die Medien-, Informations-

¹ Vgl. Dumont, Neumann und Frindte (2002: 23–33).

und rechtliche Kompetenz der Nutzer gestellt, zumeist ohne dass dies den Betroffenen selbst bewusst ist. Neue Publikations- und Kommunikationstechniken lassen sich in vielen Fällen nicht mit etablierten Qualitätssicherungsmechanismen, insbesondere einem *Peer-Review*-Verfahren, in Einklang bringen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sehen sich einer Informationsflut ausgesetzt, die es zunehmend erschwert, relevante Informationen herauszufiltern, und eine Orientierung in der globalisierten Forschungslandschaft behindert. Durch die leichte und in vielen Fällen auch unentgeltliche Zugänglichkeit von Informationen wird aber auch das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft nachhaltig verändert. Dies äußert sich nicht nur in der durch *Wikipedia* symbolisierten Verbreitung allgemeinen, aber auch fachspezifischen Wissens, sondern darüber hinaus in einem zunehmenden Aufkommen an Email-Anfragen aus der Öffentlichkeit.

Die insoweit bestehenden vielfältigen Entwicklungen, Schwierigkeiten und Interessenkonflikte bedürfen einer systematischen, interdisziplinären Untersuchung. Konsequenz stellt auch das 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Kommission den Aspekt *Science in Society*, also die Untersuchung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Gesellschaft, als politisch relevanten Untersuchungsgegenstand heraus. Angesichts des vielschichtigen Problemfeldes überrascht es, dass bislang vorliegende Forschungsergebnisse sich überwiegend auf einzelne Disziplinen und Nutzungskontexte beziehungsweise auf technische Fragen beschränken, ohne den wissenschaftskulturellen Rahmen als Einflussfaktor für Akzeptanz, Einsatzart und Verständnis netzbasierter Dienste in ausreichender Weise zu berücksichtigen.²

In den kommenden 24 Monaten wird sich die interdisziplinär besetzte Nachwuchsforschergruppe „Wissenschaft und Internet“ der komplexen Thematik aus verschiedener fachlicher Perspektive nähern. Da das Vorhaben der Gruppe mehrere ausgewiesene Forschungsschwerpunkte der Heinrich-Heine-Universität (Sprachwissenschaften, Medien- und Sozialwissenschaften sowie Rechtswissenschaften) integriert, kommt dem Transfer der gewonnenen Erkenntnisse eine besondere Bedeutung zu. Die Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe tauschen sich regelmäßig im Rahmen eines Kolloquiums über Forschungsstände und -ergebnisse aus, so dass ein steter interdisziplinärer Diskurs stattfindet. Kohärenz wird weiterhin durch empirische Triangulation hergestellt.

Angesichts der Möglichkeiten und Herausforderungen, die das Internet für Lehre und Forschung bereithält, ist auch die Vermittlung entsprechender Informationskompetenz erklärtes Ziel der Nachwuchsforschergruppe. Da weder die Anforderung, diese Qualifikation zu erwerben, noch die grundsätzlichen Techniken exklusiv mit einer bestimmten Disziplin verbunden sind, wird im Sommersemester 2011 ein Doktorandenseminar für Promovierende aller Fachrichtungen angeboten. Insbesondere angesprochen sind Kandidatinnen und Kandidaten, deren Forschung inhaltlich und/oder methodisch mit dem Internet verbunden ist. Dabei sollen Wissensbestände und Fähigkeiten vermittelt werden, die für einen optimalen Einbezug des Internets in die eigene Forschung und Lehre notwendig sind. Neben den Mitgliedern der Nachwuchsforschungsgruppe werden externe Experten zu ausgewählten Themenbereichen referieren. Ergänzend kön-

² Vgl. Wouters und Beaulieu (2006: 48–70).

nen Seminarteilnehmer eigene Projekte vorstellen. Eine erste Themenauswahl wird von der Nachwuchsforschergruppe getroffen; über weitere Fragestellungen und Referenten wird zu Seminarbeginn nach Bedarf entschieden. Im Sinne der Nachhaltigkeit soll der Austausch über Fragestellungen und methodische Herausforderungen nicht nur kurzfristige Synergieeffekte schaffen, sondern in den Aufbau längerfristiger Arbeitsgruppen münden, in denen gegebenenfalls gemeinsam nutzbare Datenressourcen generiert werden.

Die praktischen Anteile des Doktorandenseminars sollen zu Media Trainings für Mitarbeiter und Studierende der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf weiterentwickelt werden. Ziel ist es, die im Internetzeitalter notwendige Informationskompetenz zu vermitteln. Die Teilnehmer der Trainings werden in die Lage versetzt, Potenziale des Internets für das wissenschaftliche Arbeiten auszuschöpfen und zugleich den Risiken kompetent zu begegnen. Während der Projektlaufzeit werden die Media Trainings von den Mitgliedern der Nachwuchsforschergruppe durchgeführt. Anschließend können die Konzepte weiter verwendet werden.

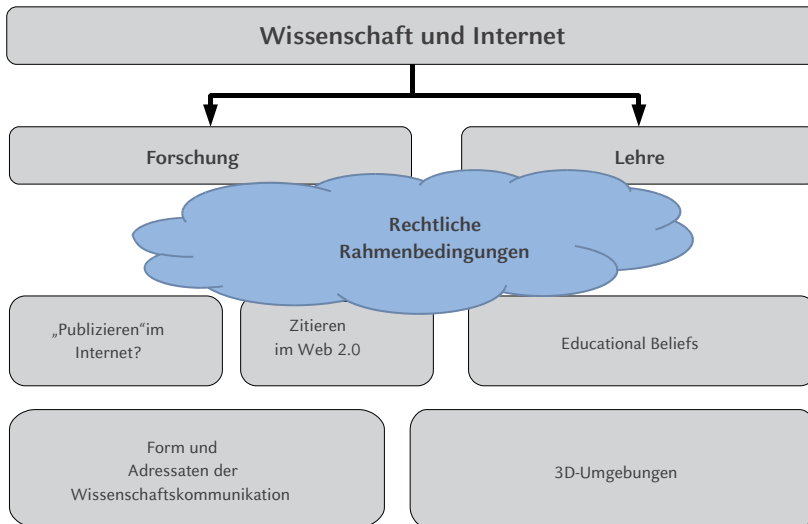
Die Forschergruppe veröffentlicht Teilergebnisse sowohl in Fachpublikationen als auch auf verschiedenen Online-Plattformen, insbesondere auf der eigenen Projektwebsite.³ Zum Abschluss des gemeinsamen Forschungsvorhabens wird im Sommer 2012 eine zweitägige Abschlusstagung in Düsseldorf abgehalten. Dabei werden einerseits zentrale Ergebnisse der Teilprojekte der wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorgestellt. Zudem sollen externe Beiträge aus der Fachöffentlichkeit eingeholt werden; der *Call for Papers* ist für August 2011 geplant. Ergänzt werden die Vorträge durch *Keynotes*, von eingeladenen Referenten aus externen nationalen und internationalen Projekten. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts sollen in einem letzten Schritt zusammen mit externen Beiträgen in einem Tagungsband veröffentlicht werden.

Um das durch die Themenstellung eröffnete weite Problemfeld überschaubar zu gestalten, werden die Mitglieder der Nachwuchsforschergruppe die im Folgenden vorgestellten sechs spezifischen Einzelfragen behandeln, die jeweils von einem oder zwei Gruppenmitgliedern verantwortlich betreut werden. Im Mittelpunkt stehen dabei aber stets der wechselseitige Austausch sowie die Ergänzung der eigenen Tätigkeit durch Ideen, Erkenntnisse und Konzepte aus anderen Fachrichtungen.

Bedeutungswandel des Publikationsbegriffs?

Die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen steht im Zentrum wissenschaftlicher Tätigkeit. Im Internet ist es jedoch trivial, beliebige Informationen der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Speicherkapazität und Bandbreite bilden für Texte, die noch immer die wissenschaftliche Tätigkeit dominieren, kein relevantes Hindernis. Das von Dr. Alexander Tokar geleitete Teilprojekt befasst sich mit der Frage, welche Bedeutung der Begriff „Publikation“ für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vor dem Hintergrund dieser leichten Veröffentlichung hat. Während nämlich bei einer Publikation in klassischen Medien regelmäßig eine vorgeschaltete Qualitätssicherung durch Peer Review oder eine Redaktion erfolgt, wird eine solche bei einer „Publikation“ im Internet vielfach fehlen.

³ Vgl. <http://nfgwin.uni-duesseldorf.de> (23.12.10).



Die unklare Reichweite des Publikationsbegriffs im wissenschaftlichen Bereich zeigt sich vor allem bei der Selbstdarstellung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler: So bieten Hochschullehrer als Teil ihrer Publikationsverzeichnisse im Internet vielfach auch ausdrücklich als solche gekennzeichnete *unpublished manuscripts* zum Abruf an. Dabei handelt es sich nicht um die – in einigen Disziplinen üblichen – *Preprints*, sondern um Manuskripte, die nicht oder jedenfalls nicht mehr auf eine Publikation in traditionellen Medien zielen. Versteht man ein Publikationsverzeichnis ausschließlich als Darstellung von Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, welche die dortigen Qualitätssicherungsmechanismen durchlaufen haben, ist das Manuskript nicht im traditionellen Sinne „publiziert“ und gehört nicht in das Verzeichnis. Sieht man hingegen bereits das Veröffentlichen im Internet als Publikation an, wäre die Bezeichnung als *unpublished manuscript* unzutreffend. Es geht also letztlich um zwei Bedeutungen des Begriffs „publizieren“, die voneinander zu unterscheiden sind: Einerseits die Veröffentlichung nach einer Qualitätskontrolle durch unabhängige Dritte in beispielsweise einer Zeitschrift; andererseits das schlichte Bereitstellen im Internet, wodurch Informationen ohne Qualitätskontrolle einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Ziel des Teilprojekts ist es, zu klären, was die distinktiven semantischen Merkmale des Publikationsbegriffs sind. Geht es um ein erfolgreiches Ergebnis eines *Peer-Review*-Verfahrens oder die reine Verfügbarkeit des Volltextes für die Öffentlichkeit? Hierzu muss auch die Frage beantwortet werden, in welchem Ausmaß ausschließlich im Internet veröffentlichte und nicht redigierte Publikationen in der Forschungsgemeinschaft rezipiert und vor allem zitiert werden, sowie deren Relevanz im Rahmen von Bewerbungen. Im Hinblick auf die erwähnten *unpublished manuscripts* ist zu untersuchen, ob deren Bereitstellung primär durch etablierte Hochschullehrer oder gerade umgekehrt durch Nachwuchswissenschaftler erfolgt – und ob es hier möglicherweise divergente Fachkulturen gibt. Schließlich ist zu fragen, inwieweit die verschiedenen Definitionen

des Begriffs „Publikation“ zukünftig wieder konvergieren, etwa bei Onlinebereitstellung eingereicherter Beiträge durch ein Journal vor dem Review. Im Rahmen des Teilprojekts werden die im Internet abrufbaren Veröffentlichungsverzeichnisse des wissenschaftlichen Personals der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie eine Auswahl von E-Journal-Webseiten im Hinblick auf den verwendeten Publikationsbegriff untersucht. Parallel dazu wird die Zitation von reinen, nicht redaktionell geprüften Onlineveröffentlichungen in Datenbanken und im *World Wide Web* analysiert.

Form, Funktion und Rezeption digitaler Genres wissenschaftlicher Kommunikation

Das Internet erleichtert nicht nur die Publikation durch die Wissenschaftler, sondern erweitert auch den Kreis der Adressaten. Aufbauend auf den oben angedeuteten Erkenntnissen hinsichtlich des Begriffs „Publikation“ stellt sich daher auch die Frage nach deren zweckmäßiger Gestaltung und ihrer Nutzung. Knapp zwei Drittel aller Internet-Nutzer verwenden *Wikipedia*,⁴ was sicherlich die Rolle des Internet als Informationsquelle und Nachschlagewerk unterstreicht. Gleichzeitig zeigt dies aber auch exemplarisch, wie das Internet neue Schnittstellen zwischen Wissenschaft und der Öffentlichkeit schafft.

Zur Wahrnehmung wissenschaftlicher Kommunikation im Internet liegen bislang nur wenige Studien vor. Für weite Teile wissenschaftlicher Inhalte im Netz ist ungeklärt, wer eigentlich auf die verschiedenen Angebote zugreift und zu welchen Zwecken. Eine Systematisierung der Motive verschiedener Nutzergruppe bei der Rezeption wissenschaftlicher Informationen fehlt bislang ebenso wie Erkenntnisse über die Ergebnisse oder Folgen dieser Nutzung. Unter Leitung von Dr. Merja Mahrt wird untersucht, welche Teilöffentlichkeiten sich um wissenschaftliche Informationen im Internet bilden und was die Motive der Nutzer sowie die Folgen ihrer Nutzung sind. Welche Typen von Angeboten versprechen welche Gratifikationen? Und welche Gratifikationen stehen für welche Nutzertypen im Vordergrund?

Aber auch in anderer Hinsicht ist Wissenschaftskommunikation im Internet ein reizvolles Thema: Wissenschaftliche Texte sind traditionell schriftlich, das heißt rhetorisch als Dokumente und nicht als Gespräch konzipiert, und folgen einem statischen, nicht-dialogischen Textmodell.⁵ Demgegenüber ermöglicht das Internet eine schriftliche, aber dennoch zeitnahe Kommunikation mit dem Potenzial zur Interaktion zwischen konkreten Akteuren (beispielsweise durch Blogs, Mikroblogs oder soziale Netzwerke). Diese weist linguistisch häufig mündliche Charakteristika auf: Im (sozialen) Netz interagieren nicht mehr vorrangig Texte, sondern Personen, die einander direkt ansprechen und die in einem komplexen sozialen Geflecht miteinander verbunden sind. Neue Formen des wissenschaftlichen Diskurses entstehen, die zunehmend nicht mehr (ausschließlich) prädigitale Textmuster zum Vorbild haben. Dr. Cornelius Puschmann befasst sich mit der Frage, inwiefern Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre traditionellen rhetorischen Praktiken auf neue Kommunikationformen übertragen, oder die Kommunikation in Blogs, Mikroblogs und sozialen Netzwerken als strikt getrennt vom fachinternen Diskurs interpretieren.

⁴ Vgl. Oehmichen und Schröter (2009: 432–450).

⁵ Vgl. Koch und Oesterreicher (1994: 587–604).

Aufgrund der Schnittmenge bei den Fragestellungen arbeiten Mahrt und Puschmann im Rahmen ihrer Untersuchung eng zusammen. Ausgangspunkt bildet eine Korpus- und Inhaltsanalyse von wissenschaftlichen Blogs und Mikroblogs mit quantitativen Merkmalen – wie Frequenz von Links, Verwendung von Tags, Länge und Häufigkeit der Beiträge, Anzahl von Kommentaren und *Retweets* – sowie qualitativen Elementen wie rhetorische Merkmale, Diskursstruktur und Verlauf einzelner Kommunikationsevents. Zur Bestimmung der Nutzungsmotive und Gratifikationen sollen dabei die dort befindlichen Kommentare von Nutzern untersucht werden. Schließlich soll eine teilstrukturierte Befragung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu ihrer Nutzung wissenschaftlicher Inhalte im Internet per Online-Fragebogen erfolgen.

Zitieren im Web 2.0

Fußnoten, Querweise und Literaturangaben sind elementarer Bestandteil jeglicher wissenschaftlichen Publikation. Wer daher die Publikation im Internet oder die Wissenschaftskommunikation betrachtet, wird kaum das Zitieren als deren Grundbestandteil außer Acht lassen können.

Bei der Relevanzbestimmung von Publikationen erlangen solche Verweise Bedeutung in doppelter Hinsicht: Zum einen wird ermittelt, wie viele Verweise auf eine Publikation entfallen (je mehr desto wichtiger), zum anderen spielt die Vollständigkeit der Verweise innerhalb einer Publikation eine große Rolle (je mehr desto präziser). Im Ergebnis soll dadurch eine Vermessungsgrundlage für das Zitier- und Publikationsverhalten gefunden werden sowie die Nachzeichnung von Informationsflüssen innerhalb der wissenschaftlichen Kommunikation ermöglicht werden, die wiederum als Indikator für Reputation gilt. Im *World Wide Web* erfüllen Hyperlinks eine ähnliche Funktion wie die genannten Verweise. Gerade in den letzten Jahren haben sich dabei zahlreiche neue Gestaltungsformen entwickelt: Beispielsweise können im Microblogging-Service *Twitter* Beiträge anderer Nutzer über eine *Retweet*-Funktion zitiert werden. Ebenso werden Blogger über *Trackbacks* beziehungsweise *Pingbacks* automatisch darüber informiert, ob in anderen Blogs auf von ihnen erstellte Beiträge Bezug genommen wird.

Dr. Katrin Weller und Dr. Isabella Peters untersuchen die Frage, ob und wie *Trackbacks*, *Pingbacks* und *Retweets* für die Relevanzbewertung von beispielsweise Quellen, Autoren und Zeitschriften oder die Wissenschaftsevaluation eingesetzt werden können. Ausgangspunkt bildet die auch für andere Teilprojekte relevante Bestandsaufnahme von Online-Publikationen. Welche Rolle wird solchen Verweisen tatsächlich zugemessen? Welche Standards, wie zum Beispiel Zitierstil oder Zitierwürdigkeit, lassen sich etablieren? Welchen Einfluss haben das Medium und seine Verfügbarkeit, Publikationsweise und Zugangsmöglichkeiten auf das Zitierverhalten? Gemeinsam mit den weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Nachwuchsforschergruppe soll der Stellenwert einzelner Publikationsarten für ihre jeweiligen Disziplinen erörtert werden.

Untersucht werden soll auch die Übertragbarkeit von szientometrischen Kennwerten, wie beispielsweise des h-Indexes, auf Blogs und *Twitter*. Grundlage bildet eine Analyse der (Wissenschafts-)Blogs von Autoren, die sowohl in *Twitter* sowie in dem eigenen Blog als auch auf herkömmliche Weise in Printmedien (wissenschaftliche) Artikel publizieren. Dadurch können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Hinweise erlangen,

wie welche Art von Publikation rezipiert wird und wie man die Sichtbarkeit eigener Publikationen erhöhen kann.

Internetgestützte Lehrformen und *educational beliefs*

Wissenschaft ist nicht beschränkt auf Forschung als Suche nach neuen Erkenntnissen, sondern umfasst auch die Weitergabe von Wissen im Rahmen der Lehre.

Gerade an der Universität hängen Qualität und Innovation besonders stark von persönlichen Einstellungen und Erfahrungen ab, Strohschneider führt hierzu unter anderem „Erkenntnisleidenschaft“ und „reflektierte Irrtumsbereitschaft“⁶ an. In Bezug auf die Lehre werden vergleichbare persönliche Attribute als *educational beliefs* diskutiert. Hochschulpolitische und finanzielle Unterstützungen bieten Rahmenbedingungen für deren Entfaltung, hochschuldidaktische Qualifikationsangebote zielen hingegen oftmals auf die Veränderung oder Stärkung dieser Einstellungen und Erfahrungen. Ein Grund hierfür liegt darin, dass Untersuchungen aus dem anglo-amerikanischen Raum zumindest in der Schule eine starke Korrelation zwischen *educational beliefs*, Gestaltung des Unterrichts und Lernerfolg vermuten lassen.⁷ Für Deutschland stehen Untersuchungen hierzu – auch in Bezug auf eLearning – noch weitgehend aus. Kritisch diskutiert wird weiterhin die Abgrenzung von *educational beliefs* gegenüber Lehransätzen (*teaching approaches*), die als intrapsychisch weniger tief verankerte Vorstellungen verstanden werden. Zu letzteren hat bspw. Lübeck⁸ eine Untersuchung fachbezogener Lehransätze vorgelegt.

Timo van Treeck ermittelt anhand einer Stichprobe die *educational beliefs* von Hochschullehrenden und -entscheidern. Da es sich bei *beliefs* um subjektive Sinnbezüge handelt, erfolgt ein qualitativer Zugang, um individuelle Entwicklung zu untersuchen, Typologien zu bilden, fachkulturelle Unterschiede sowie Bezüge zwischen eLearning-affinen Aussagen und allgemeine *beliefs* zu beleuchten. In einem zweiten Schritt soll untersucht werden, wie diese *beliefs* in Bezug zur Umsetzung verschiedener eLearning-Szenarien durch die Lehrenden stehen. Die Ergebnisse sollten im Anschluss vor dem Hintergrund einer lernförderlichen Lehre analysiert werden.

Auf dieser Grundlage lassen sich erste Schritte zu Interventionsstrategien aus den Bereichen Organisationsentwicklung, Personalentwicklung und Change-Management entwickeln sowie Fortbildungskonzepte erarbeiten, welche Ansatzpunkte für eine noch stärkere Fokussierung des „shift from teaching to learning“⁹ integrieren.

Forschung und Lehre in 3D-Umgebungen

Während derzeit noch zweidimensionale Inhalte das Internet dominieren, gibt es bereits vielfältige Ansätze für dreidimensionale Nutzungsumgebungen. Neben dem Angebot von Lehrveranstaltungen können auch so genannte *collaboratories* realisiert werden, die Wulf als „center[s] without walls in which researchers can work together

⁶ Strohschneider (2009: 44–55).

⁷ Vgl. van Driel, Bulte und Verloop (2007: 156–171).

⁸ Vgl. Lübeck (2010: 7–24).

⁹ Barr und Tagg (1995) sowie Heiner, Schneckenberg und Wildt (2005: 3).

regardless of physical location“¹⁰ beschreibt. So werden Workshops und Konferenzen abgehalten, Experimente durchgeführt oder konstruktive Kollaborationen verwirklicht, wie beispielsweise beim virtuellen Nachbau der steinzeitlichen Metropole *Catal Höyük*. Nachteilig sind hingegen die hohen Anforderungen an die Medienkompetenz der Nutzer sowie die stärkere Festlegung auf (Tele-)Präsenzzeiten. Auch ist anzunehmen, dass Studierende in einer 3D-Umgebung eher abgelenkt werden als bei der Arbeit mit einer zweidimensionalen Datenbank.

Dr. Susanne Keuneke geht der Frage nach, inwiefern sich Wissenschaftskommunikation über dreidimensionale Plattformen, insbesondere *Second Life*, von Wissenschaftskommunikation in zweidimensionalen Umgebungen beziehungsweise in Face-to-Face-Situationen unterscheidet: Worin liegen Chancen, worin Risiken? Ausgangspunkt ist dabei zunächst eine teilnehmende Beobachtung in *Second Life* und vergleichbaren 3D-Umgebungen, in deren Rahmen Probanden für spätere Interviews rekrutiert werden sollen. Anschließend sollen Experteninterviews durchgeführt werden, die geeignet sind, einen Überblick über das Forschungsfeld zu gewinnen, um abschließend durch narrativ-problemzentrierte Interviews die individuellen Erfahrungen und Deutungen von Lehrenden und Forschenden zu fokussieren.

Recht als Anreiz und Hindernis für wissenschaftliche Internetnutzung

Forschung und Lehre unterliegen trotz des Schutzes durch die Wissenschaftsfreiheit (Art. 5 Abs. 3 S. 1 GG) staatlichen Vorgaben, die vielfach beschränkende Wirkung entfalten. Dabei konkurriert jedoch die Intuition der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit den tatsächlich bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen: Unkenntnis der rechtlichen Rahmenbedingungen kann sowohl zu einer übermäßigen Abschreckung – und in der Folge zur Unterlassung erwünschter Tätigkeit – als auch gerade umgekehrt zur harten Bestrafung von Tätigkeiten führen, die die Wissenschaftlerin beziehungsweise der Wissenschaftler für erlaubt hielt. Diese doppelte Hürde aus tatsächlich bestehenden rechtlichen Vorgaben einerseits und möglicherweise falschen Vorstellungen andererseits beeinflusst das Publikationsverhalten erheblich. Soweit Internetnutzung für Forschung und Lehre erwünscht ist, besteht nicht nur Aufklärungs- sondern auch Reformbedarf.

Deutlich wird dies etwa im Urheberrecht. Während in klassischen wissenschaftlichen Publikationen Plagiate schon aus moralischen Gründen selten und eine Zweitpublikation wissenschaftlicher Texte durch die beteiligten Verlage ausgeschlossen sind, wird dies bei der zeitnahen Internetpublikation in Blogs oder auch bei der „Zweitzugänglichmachung“ eigener Publikationen im Internet zum Problem. Der deutsche Gesetzgeber und die Rechtspraxis haben sich der Problematik bislang nur eingeschränkt angenommen. Vertragliche Muster zur Schaffung von *Open-Access*-Publikationen, die (noch immer befristete) Einschränkung des Rechts der öffentlichen Zugänglichmachung (§ 52a UrhG) oder auch die andauernde Diskussion zur Schaffung eines zwingenden Zweitverwertungsrechts zu Gunsten des wissenschaftlichen Autors für eigene Publikationen

¹⁰ Wulf (1993: 854–855).

in Anlehnung an § 38 UrhG sind nur kleine Schritte, die Onlineveröffentlichungen begünstigen sollen.

Auch über das Urheberrecht hinaus stellen unklare rechtliche Rahmenbedingungen Hindernisse für wissenschaftliche Tätigkeit im Internet dar. Beim Angebot von Web-2.0-Diensten droht eine Verantwortlichkeit für die von fremden Nutzern generierten Inhalte. Aus datenschutzrechtlicher Sicht bestehen schließlich enge Schranken für die Speicherung und Nutzung von Informationen über die Nutzer. Umgekehrt können rechtliche Normen aber auch Online-Plattformen gezielt fördern. Durch den rechtlichen Schutz von *Digital-Rights-Management*-Systemen (§§ 95a ff. UrhG) und Zugangskontrolldiensten (ZKDG, §§ 202a ff. StGB) können etwa im Internet geschlossene Benutzergruppen geschaffen und bestimmte Kreise von der Inhaltsnutzung ausgeschlossen werden. Bedenklich scheint es hingegen, dass zur Beseitigung der fehlenden Konstanz von Internetinhalten, die einer klassischen Zitierfähigkeit entgegensteht, eine Archivierungspflicht (§ 7 PflAV) geschaffen wurde.

Dr. Michael Beurskens wird auf Grundlage von qualitativen Interviews untersuchen, welche Vorstellungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler über die für Aktivitäten im Internet relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen haben und inwieweit sie diese als Hindernis für ihr Tätigkeit empfinden. Im Ergebnis soll dadurch die Frage beantwortet werden, inwieweit die tatsächliche Nutzung des Internets für die Wissenschaft durch rechtliche Normen geprägt wird. Weitergehend soll evaluiert werden, welche Rechtsnormen den Einsatz des Internets begünstigen und welche eine effiziente Nutzung erschweren.

Ausblick

Das ambitionierte Ziel, die Nutzung des Internets für die Wissenschaft und vor allem durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu erforschen, kann nur durch eine breit aufgestellte Gruppe von Fachleuten aus verschiedenen Disziplinen erreicht werden. Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Nachwuchsforschergruppe sind durch einschlägige Fachpublikationen bereits mit der Problematik befasst und decken ein breites Spektrum an verschiedener Ansätze und Perspektiven ab. Durch die oben dargestellten Teilprojekte mit ihren vielfältigen Berührungspunkten kann eine breite Basis erreicht werden. Der stete Austausch zwischen den Mitgliedern der Forschergruppe, aber auch mit externen Fachleuten im Rahmen des Doktorandenseminars sowie auf Tagungen gewährleistet eine aktuelle und neuartige Perspektive.

Die Ziele der Forschergruppe gehen über die hier genannten Einzelprojekte hinaus. Eine Vertiefung der Projekte ist auch nach der Förderung durch den strategischen Forschungsfonds geplant. Die im Rahmen des Projekts gewonnenen Erkenntnisse können darüber hinaus im Bereich der Hochschulpolitik und als Grundlage für die individuelle Optimierung der Internetnutzung in der Wissenschaft genutzt werden. Schließlich sollen durch das Doktorandenseminar, die Abschlusstagung und die Media Trainings nachhaltige Kompetenz gesichert werden.

Literatur

- BARR, Robert B. und John TAGG (1995). „Shift from Teaching to Learning – A New Paradigm for Undergraduated Education“, *Change* 27(6), 13–15.
- DRIEL, J. H. VAN, A. W. BULTE und N. VERLOOP (2007). „The relationships between teachers’ general beliefs about teaching and learning and their domain specific curricular beliefs“, *Learning and Instruction* 17, 156–171.
- DUMONT, K., J. NEUMANN und W. FRINDTE (2002). „Determinanten der E-Mail-Nutzung bei Wissenschaftlern“, *Zeitschrift für Medienpsychologie* 14, 23–33.
- KOCH, P. und W. OESTERREICHER (1994). „Schriftlichkeit und Sprache“, in: H. GÜNTHER und O. LUDWIG (Hrsg.). *Schrift und Schriftlichkeit. Ein internationales Handbuch*. Bd. 1. Berlin, 587–604.
- LÜBECK, Dietrun (2010). „Wird fachspezifisch unterschiedlich gelehrt? Empirische Befunde zu hochschulischen Lehransätzen in verschiedenen Fachdisziplinen“, *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 5(2), 7–24.
- OEHMICHEN, E. und C. SCHRÖTER (2009). „Zur Differenzierung des Medienhandelns der jungen Generation. Eine Analyse auf Basis der ARD/ZDF-Onlinestudie 2009“, *Media Perspektiven* 8, 432–450.
- STROHSCHNEIDER, Peter (2009): „Bildung und Überschuss“, in: Andreas SCHLÜTER und Peter STROHSCHNEIDER (Hrsg.). *Bildung? Bildung? 26 Thesen zur Bildung als Herausforderung im 21. Jahrhundert*. Berlin, 44–55.
- WILD, Johannes, Dirk SCHNECKENBERG und Matthias HEINER (2005). „Online-Pädagogik – eine europäische Perspektive: Educational Beliefs, didaktische Funktionen und praxisnahe Umsetzung von Online-Lehrveranstaltungen“, in: Hans-Peter VOSS und Johannes WILD (Hrsg.). *Neues Handbuch Hochschullehre*. Berlin.
- WOUTERS, P. und A. BEAULIEU (2006). „Imagining e-science beyond computation“, in: C. HINE (Hrsg.). *New infrastructures for knowledge production: Understanding e-science*. London, 48–70.
- WULF, W. A. (1993). „The collaboratory opportunity“, *Science* 5123, 854–855.

**Ausgründungen aus der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**



Dr. Cord Eberspächer

Cord Eberspächer ist seit Januar 2010 Direktor des Konfuzius-Instituts an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Der Historiker und Sinologe hat in Oldenburg, Hamburg, Leiden und Peking studiert und promovierte 2003 mit einer Arbeit über deutsche Kanonenbootpolitik in China. Er hat von 1995 bis 2004 als Historiker und Pressereferent bei der Oldenburgischen Landschaft gearbeitet und war anschließend von 2005 bis 2008 am Geheimen Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz in Berlin mit dem Projekt „Preußen-Deutschland und China 1842–1911“ befasst. Seine Forschungen zur chinesischen Geschichte des 19. und frühen 20. Jahrhunderts baute er dann durch seine Tätigkeit an der University of Bristol im Rahmen des Projekts „Colonialism in Comparative Perspective. Tianjin under Nine Flags“ weiter aus. Er ist Mitinitiator des europäisch-chinesischen Projekts „China-related Documents in European Archives“.

CORD EBERSPÄCHER

Kennen Sie Konfuzius?

Über 300 Konfuzius-Institute verbreiten chinesische Kultur und Sprache weltweit – das Düsseldorfer Institut gehörte zu den ersten

Vermittlung von Sprache und Kultur des eigenen Landes ist seit Langem Bestandteil der Kulturpolitik vieler westlicher Länder. Ob British Council, Instituto Cervantes oder Goethe-Institut, alle sind weltweit bekannte Marken, deren Geschichte teilweise schon über 70 Jahre zurückreicht. Aber der Westen steht damit nicht mehr allein. China hat seit 2004 seine eigenen Kulturinstitute ins Leben gerufen und analog zu seinen Vorbildern nach einer chinesischen Geistesgröße benannt: Konfuzius-Institut.

Düsseldorf hat seit 2006 ein solches chinesisches Kulturinstitut und die beiden ersten Direktoren, Dr. Peter Hachenberg und Prof. Dr. Li Xuetao, haben dies damals zum Anlass genommen, in einem Beitrag für das Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Gründung, Programm und Perspektiven für diese neue Einrichtung zu umreißen.¹ Inzwischen kann das Konfuzius-Institut bald seinen vierten Geburtstag feiern und es haben sich zahlreiche Veränderungen ergeben; Anlass genug, auf die noch junge Geschichte der Konfuzius-Institute und insbesondere des Standortes in Düsseldorf zurückzublicken und Perspektiven und Pläne für die Zukunft zu erörtern.

Konfuzius-Institute: Eine junge Entwicklung

Alle Konfuzius-Institute sind noch sehr jung, das erste wurde 2004 in Seoul gegründet. Doch auch hier nimmt China eine rasante Entwicklung: Inzwischen gibt es weltweit über 300 Konfuzius-Institute, auf sämtlichen Kontinenten. Möglich wurde diese atemberaubend schnelle Entwicklung durch ein bislang einmaliges Modell: Konfuzius-Institute sind gemeinsame Unternehmen gleichberechtigter Partner – Joint Ventures zwischen China und dem jeweiligen Gastland. Unter dem Dach von Hanban, dem Konfuzius-Hauptquartier, werden die Institute von zwei Partnern getragen, einer Universität in China und einer im Ausland. Das ist ein bemerkenswerter Schritt von chinesischer Seite, denn damit haben die ausländischen Partner natürlich auch ein Mitspracherecht bei der Gestaltung des Programms – Konfuzius-Institute sind also keineswegs ein simples Sprachrohr des offiziellen China.

Diese Konstruktion war aber sicher ein entscheidender Grund dafür, dass sich die Konfuzius-Institute in solcher Geschwindigkeit verbreitet haben. Obwohl China bereit ist, erhebliche Summen in dieses kulturelle Großprojekt zu investieren, ist die Einrichtung eines einzelnen Instituts vergleichsweise preiswert: als „Grundbausatz“ genügen ein chinesischer Direktor, ein Sprachlehrer, einige Pakete Lehrbücher und ein Zuschuss

¹ Vgl. Hachenberg und Li (2007).

für das Kulturprogramm. Räumlichkeiten und lokales Personal kommen dann vom ausländischen Partner. Auch wenn dieser „Grundbausatz“ natürlich nur ein Anfang sein kann, wird schnell deutlich, dass der finanzielle Aufwand deutlich geringer ist als für ein vergleichbares voll ausgestattetes Goethe-Institut.

Konfuzius-Institute können sehr unterschiedlich sein. Zunächst liegt das an den örtlichen Bedingungen, wie der Größe des Landes, der Anzahl der Chinesen vor Ort, den wirtschaftlichen Bedingungen und nicht zuletzt der politischen Situation. So sind die politischen Rahmenbedingungen dafür entscheidend, dass das Konfuzius-Institut in Kabul bewaffnete Wachmänner vor der Tür stehen hat – genauso wie es in Afghanistan praktisch unmöglich ist, lokale Lehrkräfte mit ausreichenden Chinesischkenntnissen zu finden. Dagegen hat beispielsweise das Konfuzius-Institut in Bratislava zwar auch keine glänzenden Ausgangsbedingungen vor Ort, spielt aber eine herausragende Rolle für die Entwicklung der slowakischen Beziehungen zu China und bekommt somit entsprechende Aufmerksamkeit und Unterstützung. In einigen Bundesstaaten der USA bestehen bereits flächendeckend Konfuzius-Klassenräume, da die zuständigen Schulbehörden das Programm vollständig mittragen; dagegen bestehen in manchen europäischen Ländern schon Bedenken, dass damit chinesischer Propaganda Zugang zu den Schulen gewährt werde. Um die Vielfalt der Konfuzius-Institute deutlich zu machen, brauchen eigentlich kaum noch die richtigen Sonderfälle ins Feld geführt zu werden: So ist das Konfuzius-Institut an der South Bank University in London spezialisiert auf Traditionelle Chinesische Medizin (TCM) und das Konfuzius-Institut in Singapur kann auf so umfangreiche Unterstützung der dort ansässigen chinesischen Gemeinde zurückgreifen, dass es praktisch auf Zuschüsse aus Beijing verzichten kann. Ein Spezialfall ist auch das Konfuzius-Institut in Hongkong – natürlich gibt es dort auch nach der Rückgabe an China eine ausländische Klientel, die Interesse an chinesischen Sprach- und Kulturprogrammen hat, aber da Hongkong auch als Sonderregierungszone heute fester Bestandteil der Volksrepublik China ist, mutet ein Konfuzius-Institut dort auch ein wenig an wie „Innere Mission“.

Angesichts dieser Vielfalt und der schnellen Ausbreitung stehen die Konfuzius-Institute vor einer neuen Phase ihrer Entwicklung. Standen die Zeichen bislang vor allem auf Expansion und Quantität, werden in den kommenden Jahren Qualität und Verstetigung eine deutlich stärkere Rolle spielen: „Konfuzius“ soll sich zu einer wiedererkennbaren und unverwechselbaren Marke entwickeln.

Das Konfuzius-Institut an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V.

Düsseldorf hat seit vier Jahren ein Konfuzius-Institut. Es ist vieler Hinsicht eine Ausnahme. Während die meisten Institute in Deutschland an eine Sinologie angebunden sind, hat die Heinrich-Heine-Universität keine Chinastudien. Während üblicherweise auf deutscher Seite allein die jeweilige Universität als Partner auftritt, ist in Düsseldorf mit der Stadt ein weiterer Akteur mit großem Engagement beteiligt. Damit spielt das Konfuzius-Institut in Düsseldorf in mehrfacher Hinsicht eine wichtigere Rolle für Stadt und Umland als die Institute in Duisburg, Berlin oder Frankfurt. Es bietet einer breiten Öffentlichkeit einen Zugang zur chinesischen Sprache und Kultur und trägt dazu

bei, Düsseldorf als einen der wichtigsten Chinastandorte in Deutschland zu etablieren. Gleichzeitig ist das Institut inzwischen auch wissenschaftlich tätig und hält Angebote für Studierenden der Heinrich-Heine-Universität bereit.

Entstehung des Konfuzius-Instituts Düsseldorf

Offiziell gegründet wurde das Konfuzius-Institut Düsseldorf im Dezember 2006. Seine Entstehung reicht aber weiter zurück – bis zum Oktober 2004: Der erste Anstoß, ein Konfuzius-Institut nach Düsseldorf zu holen, kam von Dr. Peter Hachenberg, Geschäftsführer des Sprachenzentrums und Leiter des Studiengebiets Deutsch als Fremdsprache an der Heinrich-Heine-Universität. Er hatte entsprechende Informationen aus China von einem alten Bekannten, Prof. Zhang Xiping, erhalten und wies den Leiter des Auslandsamtes der Universität, Dr. Werner Stüber, auf die damals gerade erst neu konzipierten Konfuzius-Institute hin. Zwar habe die Universität selbst in Sachen China (noch) nicht viel zu bieten, aber der Standort Düsseldorf sei „ziemlich ideal“.² Da Oberbürgermeister Erwin die Beziehungen sehr ausdrücklich unterstütze, ergäben sich hier „wunderbare Perspektiven auch der Zusammenarbeit mit der Stadt Düsseldorf“. Stüber hielt dann am 21. Oktober 2004 in einem Vermerk die wichtigsten Informationen über das mögliche Vorgehen fest und formulierte noch vorsichtig, „ein Konfuzius-Institut an der Universität der Landeshauptstadt“ könnte „als eine Facette zur Profilschärfung“ sinnvoll sein.

Der nächste Schritt folgte dann im Frühjahr 2005, dieses Mal bereits gemeinsam von deutscher und chinesischer Seite. Dr. Hachenberg hielt am 21. März einen Vortrag an der Pekinger Fremdsprachenuniversität (BFSU). Bei einer anschließenden Besprechung beschlossen Hachenberg und Zhang Xiaohui, damals Leiterin des Instituts für den Internationalen Austausch an der BFSU, sich gemeinsam für ein Konfuzius-Institut in Düsseldorf stark zu machen. Hachenberg sollte sich danach bemühen, die Heinrich-Heine-Universität zu einem Antrag auf ein Institut zu bewegen. Gleichzeitig sicherte Zhang Unterstützung bei der Antragstellung zu und erklärte ihre Bereitschaft, einen Düsseldorfer Antrag beim *National Office for Teaching Chinese as a Foreign Language* (NOTCFL)³ schriftlich zu unterstützen und im direkten Kontakt zu vermitteln.

Hachenbergs Bemühungen in Düsseldorf stießen bei dem damaligen Rektor der HHUD, Prof. Dr. Dr. Alfons Labisch, auf offene Ohren. Labisch richtete am 4. Juli 2005 ein Schreiben an Xu Lin, damals noch Direktorin des NOTCFL und heute Generalsekretärin von Hanban, in dem er die Bedeutung Düsseldorfs als Landeshauptstadt und Wissenschaftsstandort hervorhob und Gespräche im Hinblick auf ein Konfuzius-Institut anbot. Fast gleichzeitig informierte der Rektor den Düsseldorfer Oberbürgermeister Joachim Erwin über seine Initiative und betonte, dass ein Konfuzius-Institut nicht nur das Profil der Universität schärfen, sondern auch zur Imagestärkung der Stadt Düsseldorf beitragen würde.

Schließlich stellte Labisch noch im Juli 2005 in einem weiteren Schreiben den Kontakt zur Chinesischen Botschaft in Berlin her und ersuchte den Botschafter Ma Canrong

² Soweit nicht anders angegeben, stammen sämtliche Zitate aus den Akten des Konfuzius-Instituts Düsseldorf.

³ Hanban, das Hauptquartier der Konfuzius-Institute.

um die Berücksichtigung Düsseldorfs bei der Standortwahl zukünftiger Konfuzius-Institute. Parallel leitete Hachenberg die Gespräche auf der operativen Ebene ein. Er setzte die Botschaftsrätin Dr. Liu Jinghui vom Stand der Dinge in Sachen Konfuzius-Institut für Düsseldorf in Kenntnis. Bei seiner Schilderung von Düsseldorf als idealem Standort für ein chinesisches Kulturinstitut konnte er bereits auf die „China-goes-DUS“-Initiative der Stadt verweisen. Hintergrund für die schnelle Vorsprache waren nicht zuletzt Nachrichten, dass Düsseldorf bereits Konkurrenz hatte – Stüber schrieb in einem Vermerk, dass sich die Ruhr-Universität Bochum gleichfalls um ein Konfuzius-Institut bemühe und Düsseldorf entsprechend nachdrücklich in Position gebracht werden müsse.

Der nächste wichtige Schritt erfolgte in Beijing im September 2005. Es war wieder Hachenberg, der sich gemeinsam mit Zhang Xiaohui, Zhang Xiping und Li Xuetao von der BFSU zu einem Gespräch mit Wang Luxin traf, dem Direktor der Abteilung für internationalen Austausch beim NOTCFL. Anknüpfend an das Schreiben des Düsseldorfer Universitätsrektors formulierte Hachenberg das Interesse Düsseldorfs an einem Konfuzius-Institut. Er hob dabei sowohl die akademische Qualität der HHU hervor, wie auch den Stellenwert des Wirtschaftsstandorts Düsseldorf gerade im Hinblick auf die deutsch-chinesischen Wirtschaftsbeziehungen. Verweisen konnte er zu diesem Zeitpunkt bereits darauf, dass Universität und Stadt an einem Strang zogen – OB Erwin hatte inzwischen auch den Willen der Stadt zum Ausdruck gebracht, ein Konfuzius-Institut für Düsseldorf zu unterstützen. Wang verwies zunächst auf die überraschende Resonanz, die diese chinesische Initiative aus aller Welt erfahren hatte. Man komme mit den Gründungen kaum nach und müsse erst einmal die bereits errichteten Institute konsolidieren. Anschließend machte er deutlich: „Er könne aber von Seiten des NOTCFL die Gründung eines Konfuzius-Instituts in Düsseldorf im Zeitraum von etwa einem Jahr zusagen.“ Mit Düsseldorf solle ein neuer Typ von Institut ins Leben gerufen werden: Nicht gebunden an eine akademische Sinologie und ein sinologisches Institut wie in Berlin, sondern mit einem Fokus auf Sprachkursen gerade für Kunden aus der Wirtschaft, und dafür sei Düsseldorf der ideale Standort.

Wang kam ebenfalls auf die Situation in Deutschland und die mögliche Konkurrenz für Düsseldorf zu sprechen. Auch er sah Bochum als ernsthaften Rivalen, da die Universität zum einen über eine nennenswerte Sinologie verfüge und zudem das Landesspracheninstitut (LSI) mit seinem Sinicum beherberge. Allerdings meinte Wang gleichzeitig, dass genau diese beiden Punkte auch entscheidende Nachteile für Bochum sein könnten. Da es zu diesem Zeitpunkt gerade darum ging, ein Konfuzius-Institut neuen Typs aufzubauen, unabhängig von einer akademischen Sinologie, in einem wirtschaftlich interessanten Umfeld, das gerade Düsseldorf biete.

Hachenberg empfahl nach seiner Rückkehr aus Beijing, schnell zu handeln. Der Moment schien günstig, nun galt es, die Gelegenheit zu nutzen – nach seiner Einschätzung bestanden jetzt realistische Aussichten auf ein Düsseldorfer Konfuzius-Institut. Man sollte so schnell wie möglich an die Botschaft, und hier an die damalige Leiterin der Erziehungsabteilung der Botschaft in Berlin, Liu Jinghui, herantreten. Sie sollte nach Düsseldorf eingeladen werden, um sich ein Bild von Stadt und Universität machen zu können. Dabei sollten beide, Stadt und Universität, eng zusammenarbeiten. Stüber übernahm diese Empfehlung und regte an, Liu Jinghui direkt in Berlin aufzusuchen. Mit der bald durchzuführenden Reise sollte wieder Hachenberg beauftragt werden, der auf-

grund seiner hervorragenden Chinakenntnisse dafür bestens geeignet sei. Schließlich reisten beide nach Berlin.

Dieser Besuch fand dann im Januar 2006 statt. Liu Jinghui sah in Düsseldorf als herausragendem Dienstleistungs- und Industriestandort in dem bevölkerungsreichsten deutschen Bundesland einen denkbar günstigen Ort für ein Konfuzius-Institut. Dies bezog sich auf die regionale Verteilung der Institute in Deutschland: Weitere Bewerbungen lagen zwar aus Hamburg, Heidelberg und Frankfurt am Main vor, die einzige regionale Konkurrenz für Düsseldorf sei aber Bochum. Liu sagte zu, in Kürze Gespräche mit den zuständigen Instanzen in Beijing zu führen und forderte die HHUD auf, nun auch einen formalen Antrag an die Botschaft zu stellen. Der positive Gesamteindruck wurde noch unterstrichen, als im gleichen Monat ein Schreiben aus Beijing eintraf, in dem Xu Lin als Direktorin des NOTCFL den Wunsch der HHUD, in Düsseldorf ein Konfuzius-Institut einzurichten, ausdrücklich begrüßte. Auf Anregung von Stüber und Hachenberg suchte die HHUD nun den engen Schulterschluss mit der Stadt. Universitätsrektor Labisch wandte sich Anfang Februar 2006 erneut an OB Erwin und schilderte ihm die Situation. Im Besonderen sollten Stadt und Universität geeignete Räumlichkeiten möglichst kostenfrei zur Verfügung stellen und der OB parallel zur Universität Kontakt zur Botschaft aufnehmen.

Fast zur gleichen Zeit teilte die chinesische Botschaft am 8. März aber mit, dass ein weiterer Konkurrent hinzugekommen war: Köln hatte ebenfalls ein Konfuzius-Institut beantragt. Stüber empfahl eine möglichst rasche Reaktion. Ein Angebot der Stadt Düsseldorf und ein detaillierter Antrag sollten nicht mehr abgewartet werden, sondern sofort ein formaler Antrag auf den Weg gebracht werden. So geschah es, bereits am folgenden Tag beantragte Universitätsrektor Labisch per Schreiben an Botschaftsrätin Liu die Einrichtung eines Konfuzius-Instituts in Zusammenarbeit mit der HHUD und kündigte die baldige Übersendung des vollständigen Düsseldorfer Angebots an. Zur Zusammenarbeit mit der Stadt konnte immerhin darauf verwiesen werden, dass erste Schritte zur Sichtung geeigneter Räumlichkeiten unternommen worden waren.

Die Stadt zog in der Tat mit. Am 14. März schrieb OB Erwin an Rektor Labisch und begrüßte die Ergänzung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit der Stadt Düsseldorf mit China um eine kulturelle Ebene und bestärkte die Universität, das Konfuzius-Institut zu beantragen. Erwin sagte die Unterstützung der Stadt zu und bat um ein entsprechendes Kooperationskonzept. Zwei Wochen später unterstrich Erwin das städtische Engagement mit einem Memorandum unter dem Titel „China-Standort Düsseldorf: Mit einem Konfuzius-Institut gemeinsam zu größerem Erfolg!“

Darin wurde das Düsseldorfer China-Engagement und die bereits vorhandenen Institutionen und Initiativen zusammengefasst. Die Ausführungen gipfelten in dem Schluss, das Konfuzius-Institut sei eine „ideale Ergänzung der vorhandenen Strukturen“. Mit dem Wirtschaftsstandort Düsseldorf wachse auch die Nachfrage nach Informationen über China, seine Geschichte und Kultur. Hinzu käme ein stark wachsendes Interesse an der chinesischen Sprache. Das Institut wäre somit eine hervorragende Ergänzung und würde eine Lücke in dem Chinakonzept der Stadt schließen. In Zusammenarbeit mit der HHUD ließe sich das Konzept des Konfuzius-Instituts harmonisch mit dem wirtschaftlichen und kulturellen Leben der Region verbinden. Erwin fasste zusammen:

Unsere Arbeit basiert auf der grundsätzlichen Idee, dass wirtschaftliche Kooperation nur auf der Basis von gegenseitigem kulturellem Verständnis gedeihen kann. Deshalb unterstützen wir chinesische und deutsche Unternehmen dabei, gegenseitig mehr über einander zu lernen, sich nicht nur mit harten Wirtschaftsfakten, sondern auch mit kulturellen, historischen und gesellschaftlichen Fragen zu beschäftigen. Die Unterstützung von chinesischen Einrichtungen, die chinesische Sprache und Kultur in Düsseldorf vorstellen und heimisch machen sollen, ist für die Stadt eine wichtige Aufgabe.

Im Hintergrund arbeiteten beide Seiten nun intensiv an einem tragfähigen Konzept zur Einrichtung des Instituts. Die Stadt übernahm die Miete des Instituts für einen Zeitraum von zunächst drei Jahren. Im Gegenzug sollte die Universität für die Nebenkosten aufkommen sowie das notwendige Mobiliar finanzieren. Bei der Suche nach geeigneten Räumlichkeiten arbeiteten Stadt und Universität eng zusammen. Im April konnte Rektor Labisch die chinesische Botschaft erfreut über die großen Fortschritte auf Düsseldorf-er Seite informieren: Sowohl die Rahmenvereinbarung zwischen Hanban, HHUD und Stadt Düsseldorf, wie auch eine Vereinbarung mit der BFSU standen kurz vor dem Abschluss.

Am 27. Juni 2006 konnte schließlich die offizielle Rahmenvereinbarung über die Einrichtung eines Konfuzius-Instituts in Düsseldorf unterzeichnet werden. Die offiziellen Partner waren hier Botschaft und BFSU von chinesischer Seite, auf der deutschen Seite Stadt Düsseldorf und HHUD. Die Universität wurde laut Rahmenvereinbarung im Besonderen durch das Universitätssprachenzentrum vertreten, an dem bis heute die universitären Chinesischkurse angesiedelt sind. Im Sommer 2006 titelte die Rheinische Post schon „Konfuzius-Institut kommt nach Düsseldorf“.⁴ Die Zeitung brachte das breite Chinainteresse auf den Punkt: „Jeder spricht über China, über dessen Wirtschaftszuwachs im fast zweistelligen Bereich, dessen hocheffiziente Arbeitskräfte und über dessen noch unerschöpftes Potential. Nur Chinesisch kann kaum einer sprechen.“ China starte nun auch eine Kulturoffensive, um mit den Konfuzius-Instituten Chinesisch zu verbreiten. Nun wolle auch die Heinrich-Heine-Universität ein Institut einrichten, damit werde Düsseldorf der dritte Konfuzius-Standort in Deutschland. Das Fazit lautete: „Das Institut soll im nächsten Semester in Düsseldorf gegründet werden. Der Erfolg ist ihm sicher. China liegt im Trend.“

War die Einrichtung des Konfuzius-Instituts damit unter Dach und Fach, konnten die aufwendigen praktischen Vorbereitungen nun erst richtig beginnen. Die Räumlichkeiten in der Graf-Adolf-Straße waren bereits gefunden, sie mussten aber erst komplett neu eingerichtet werden. Zur gleichen Zeit war auch die Frage der zukünftigen Leitung des neuen Instituts zu klären. Erster chinesischer Direktor wurde Li Xuetao, erster deut-

RHEINISCHE POST SAMSTAG 3. JUNI 2006

Konfuzius baut Brücken am Rhein

(ler) Was dem Deutschen sein Goethe-Institut, steht in China unter der Schirmherrschaft von Konfuzius: eine Einrichtung, die Sprache und Kultur des Heimatlandes in die Welt hinausträgt und für interkulturelle Kommunikation wirbt. Rund 70 Konfuzius-Institute gibt es weltweit. Nach Berlin und Erlangen-Nürnberg soll Düsseldorf nun der erste – und einzige – Standort in NRW werden.

„Von der sprachlichen und kulturellen Kompetenz des Instituts wird auch der Wirtschaftsstandort Düsseldorf profitieren“, sagte Alfons

Labisch, Rektor der Heine-Uni. Der nun eine Absichtserklärung zur Institutsgründung unterzeichnete. Weitere internationale Unternehmen dürften so auf die Landeshauptstadt aufmerksam werden.

Kooperieren werden in erster Linie das Sprachenzentrum der Uni und die Beijing Foreign Studies University. „Sprache ist eine Brücke für globales Denken“, so Jinghui Liu, Bildungsexpertin von der chinesischen Botschaft. Mit im Boot ist die Stadt, die die Räume zur Verfügung stellen wird. In diesem Jahr soll das Institut eröffnen.

Abb. 1: Meldung der „Rheinischen Post“ von 3. Juni 2006

⁴ Vgl. Schnettler (2006).



Abb. 2: Übergabe der offiziellen Messingtafel bei der Eröffnung des Konfuzius-Instituts Düsseldorf. Von links nach rechts: Li Xuetao, Peter Hachenberg, Liu Jinghui, Wilfried Kruse, Alfons Labisch

scher Direktor Dr. Hachenberg – beide waren von Beginn an in das Zustandekommen des Konfuzius-Institut Düsseldorf involviert gewesen und damit eine hervorragende Wahl, um der neuen Institution einen guten Start zu garantieren. Hachenberg blieb Geschäftsführer des Sprachenzentrums und Leiter des Bereichs Deutsch als Fremdsprache. Er wurde zwar von einigen Unterrichtsverpflichtungen befreit, aber es zeugt von seinem erheblichen Engagement für die Sache des Konfuzius-Instituts, dass er bereit war, zusätzlich noch die Position des deutschen Direktors zu übernehmen.

Der offizielle Gründungsakt des Konfuzius-Instituts Düsseldorf (KID) fand am 6. Dezember 2006 statt und nahm fast den ganzen Tag in Anspruch. Erster Programmpunkt war die formale Gründung des Vereins „Konfuzius-Institut Düsseldorf an der Heinrich-Heine-Universität e. V.“, bis heute der Träger des Instituts. Passend zu dem deutsch-chinesischen Charakter der neuen Einrichtung wurde auch der Vorstand des Vereins paritätisch besetzt. Die Unterzeichnung der Vereinssatzung wurde in der HHUD vorgenommen, die erste Vorsitzende wurde die damalige Prorektorin für Internationales, Professorin Dr. Vittoria Borsò.

Im Anschluss ging es zur Einweihungsfeier ins Düsseldorfer Zentrum. Die neuen Büroräume in der Graf-Adolf-Straße 63 erwiesen sich für den Festakt bald als zu klein, einen Monat vorher lagen schon über 100 Anmeldungen vor. Dank der Firma Ernst & Young konnte die Veranstaltung ohne große Schwierigkeiten ins GAP 15 verlegt werden. Zur Eröffnung sprachen Universitätsrektor Prof. Labisch, der Beigeordnete Wilfried Kruse als Vertreter des Oberbürgermeisters Erwin und als Vertreterin Chinas die damalige Leiterin der Erziehungsabteilung der Botschaft in Berlin, Liu Jinghui. Im An-



Abb. 3: Siegel des Düsseldorfer Konfuzius-Instituts

schluss gab es ein Festbankett mit Unterhaltungsprogramm im Düsseldorfer China-Center.

Zur Eröffnung übersandte Xu Lin als Leiterin des *Office of Chinese Language Council International* ihre Glückwünsche und zitierte aus einem Gedicht von Heinrich Heine:

*Da mochtest du das arme Reis beklagen,
An deinem gütigen Worte läßt du es ranken,
Und dir, mein hoher Meister, sollt ich's danken,
Wird einst das schwache Reislein Blüten tragen.*

Das schwache Reislein werde sicher unter den gemeinsamen deutschen und chinesischen Bemühungen zu einem großen Baum heranwachsen und „reiche Früchte der Freundschaft zwischen beiden Ländern tragen“. Prof. Labisch blickte als Rektor der HHUD in seiner Rede zur Eröffnung auf die Entstehungsgeschichte des Instituts zurück und sah in Heinrich Heine einen Düsseldorfer Faktor, der sicher auch zur Wahl des Standorts beigetragen hatte:

Die Heinrich-Heine-Universität ist ihrem Namenspatron verpflichtet: brillanter Intellekt, weltoffener Geist und weites Herz, Toleranz gegenüber anderen Menschen und Meinungen, Engagement für den Kulturraum Europa und den weltweiten kulturellen Austausch und für die Stadt Düsseldorf.⁵

Es sei der HHUD damit ein besonderes Anliegen, international grenzüberschreitend präsent zu sein und den Herausforderungen einer globalen Wissens- und Informationsgesellschaft zu begegnen, indem gemeinsam mit internationalen Partnern Konzepte und Praktiken einer umfassenden Bildung umgesetzt werden, bei denen der kulturvermittelnde Blick auch in andere Hemisphären richtungsweisend ist. Für den Aufbau der neuen Einrichtung hätten sich nun ideale Partner gefunden: Gerade weil mit dem Düsseldorfer Konfuzius-Institut neue Wege beschritten werden sollten, seien mit dem Zusammenspiel von Universität und Stadt Düsseldorf „mit ihrer wirtschaftlichen Kraft und kulturellen Attraktivität“ optimale Voraussetzungen für den Aufbau eines wichtigen Kulturvermittlers gegeben. Abschließend dankte Labisch mit Hachenberg und Stüber den beiden Akteuren, ohne die das Institut nicht zustande gekommen wäre.

Die Entwicklung des Düsseldorfer Konfuzius-Instituts seit seiner Gründung

Eine erste Bilanz zog das Konfuzius-Institut etwas mehr als ein Jahr nach seiner Gründung im Januar 2008. Zu diesem Zeitpunkt konnte die junge Kulturinstitution bereits auf einige Erfolge zurückblicken und erfreut feststellen, dass sich das KID „bereits fest im kulturellen Leben der Stadt und im akademischen Leben der Universität verankert“ hat und vielfältige Kontakte schon zur lokalen Wirtschaft geknüpft waren. Kernkomponente des Programms waren und sind bis heute die Sprachkurse, an denen 2007 fast 300 Personen teilgenommen hatten. Hervorzuheben sind auch die Chinesischkurse für Schülerinnen und Schüler des Düsseldorfer Görres-Gymnasiums, die über mehrere Semester im Konfuzius-Institut stattfanden. Hinzu kam im Kulturprogramm eine Reihe von Vorträgen namhafter deutscher Sinologen wie des Bonner Professors Wolfgang Kubin über Konfuzius und des Direktors der Herzog-August-Bibliothek in Wolfenbüttel,

⁵ Rede zur Eröffnung des Konfuzius-Instituts (Archiv KID).

Helwig Schmidt-Glintzer, über den Pluralismus in den chinesischen Religionen. Darüber hinaus wurden Veranstaltungen zu wirtschaftlichen und politischen Themen in Zusammenarbeit mit der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf und dem China-Kompetenzzentrum des Wirtschaftsförderungsamtes durchgeführt. Besonders hervorzuheben ist die Lesung von Bei Dao, des derzeit wohl berühmtesten chinesischen Lyrikers, im Juli 2007. Weitere Höhepunkte des Programms waren ein Konzert zum 100-jährigen Geburtstag des Violinisten und Geigenbauers Tan Shuzhen und die Beteiligung an der Düsseldorfer Märchenwoche mit einer Lesung chinesischer Märchen – die seitdem zu einer guten Tradition geworden ist. Genauso kontinuierlich hat sich das Konfuzius-Institut seit 2007 an der Durchführung des Kreativwettbewerbs Chinesisch beteiligt. Dieser Wettbewerb etablierte sich als größte Veranstaltung zur chinesischen Sprache im gesamten Bundesgebiet. Dabei ist bis heute vor allem die vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Schule und Weiterbildung hervorzuheben. Mit der verantwortlichen Ministerialrätin Henny Rönneper arbeitet das KID bis heute eng zusammen.

Einen wichtigen Schritt machte das KID im September 2007. Auf der Vorstandssitzung am 20. September wurde die Vereinssatzung präzisiert. Der Vereinszweck besteht danach in der Durchführung von Chinesisch-Kursen, von wissenschaftlichen und kulturellen Veranstaltungen und der Förderung der Begegnung von Deutschen und Chinesen sowie in der Betreuung chinesischer Besucher in Deutschland. Diese Satzungsänderung war nicht nur die Formulierung des bereits vorhandenen Arbeitsprogramms, sondern schuf auch die Voraussetzungen für die offizielle Anerkennung der Gemeinnützigkeit des Konfuzius-Instituts.

Im November 2007 beantragte das Konfuzius-Institut, seiner Verbindung mit der HHUD nun auch einen offiziellen Status zu verleihen, wie es auch im Rahmenvertrag vereinbart worden war. In der Rektoratssitzung am 6. März 2008 wurde das KID offiziell als An-Institut anerkannt. Der erste Wechsel in der Institutsleitung erfolgte im Januar 2008. Li Xuetao legte sein Amt als chinesischer Direktor nieder, da er in Beijing in der BSSU neue Aufgaben übernahm. Seine Nachfolgerin wurde Deng Xiaojing, die am 31. Januar 2008 zur neuen chinesischen Direktorin gewählt wurde. Sie trat ihren Dienst dann im April des Jahres an.

Im Jahr 2008 setzte das KID die erfolgreiche Arbeit fort. Zum Ausbau des differenzierten Sprachkursprogramms und des umfangreichen Programms von Vorträgen, Lesungen, Ausstellungen und Konzerten kamen unter anderem Kooperationen mit dem Düsseldorfer China-Center (DCC) und dem Kulturred der Stadt Düsseldorf. Besonders die Zusammenarbeit mit der Stadt entwickelte sich erfolgreich weiter. Das Kulturred unterstützte ein Projekt zu „Heine und China“ sowie einen „Kulturworkshop China“. Der Sprachbereich bildet bis heute den Kern der Arbeit am KID. Das gilt nicht nur für die Kurse am Institut, sondern gleichermaßen auch für das Programm an der Universität, das seit Gründung des KID in enger Zusammenarbeit mit dem Sprachenzentrum angeboten und umgesetzt wird. Die universitären Sprachkurse erfreuen sich eines wachsenden Interesses. Im Sommersemester 2010 besuchten fast 90 Studierende die fünf angebotenen Kurse, im Wintersemester 2010/2011 sind es bei sechs Kursen über 110 Teilnehmerinnen und Teilnehmer.



Abb. 4: Mitgliederversammlung in Peking. Von links nach rechts: Yu Xiangrong, Gong Jing, Li Xuetao, Elmar Schafroth, Peter Hachenberg, Alfons Labisch, Peng Long, Zhang Xiaohui, Yuan Jianhua, Li Yan, Deng Xiaojing

Im Juli 2009 fand die erste Mitgliederversammlung bei dem chinesischen Partner BFSU statt. In Beijing wurden wichtige Änderungen für das Institut beschlossen. Der alte Vorstand trat zurück. Allerdings blieben alle dem Verein als Mitglieder erhalten. Es wurden vier neue Mitglieder aufgenommen: Prof. Peng Long, Vizepräsident der BFSU, Professorin Zhang Xiaohui, Dekanin der Abteilung Konfuzius-Institute der BFSU, Li Yan als Nachfolgerin von Deng Xiaojing als chinesischer Direktorin, und schließlich Prof. Dr. Peter Proksch von der HHUD. Neuer Vorstandsvorsitzender wurde Prof. Labisch, Förderer des KID seit Anbeginn. Die Neumitglieder Peng und Proksch wurden zu stellvertretenden Vorsitzenden gewählt, weitere Vorstandsmitglieder wurden Li Yan, Li Xuetao und Professorin Borsò, die schon dem ersten Vorstand angehört hatte.

Ein weiterer wichtiger Wechsel bahnte sich auf dieser Mitgliederversammlung an: Dr. Hachenberg bereitete seinen Rückzug vom Amt des deutschen Direktors vor. Hatte er bereits auf der Mitgliederversammlung im November 2008 erklärt, nach Ablauf seiner Amtsperiode nicht mehr zur Verfügung zu stehen, erklärte er in Beijing nun auch formal seinen Rücktritt. Da aber zu diesem Zeitpunkt noch kein Nachfolger für seine Position benannt werden konnte, erklärte sich Hachenberg bereit, den Posten kommissarisch weiter wahrzunehmen – allerdings längstens bis zum 31. Dezember 2009.

Zur Sicherstellung der Kontinuität am KID und dessen Fortentwicklung waren insbesondere zwei Probleme zu regeln: Die Verlängerung der Rahmenvereinbarung zwischen Hanban, Heinrich-Heine-Universität sowie der Stadt Düsseldorf und die Einrichtung einer Stelle für den deutschen Direktor des Instituts.

Im Februar 2009 wurde dem neu gewählten Rektor Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper ein Antrag auf Verlängerung der Rahmenvereinbarung vorgelegt. Die Antragsteller konn-

ten auf eine erfolgreiche Arbeit des Instituts und ein mustergültiges Projekt hinweisen. Mit dem Konfuzius-Institut stelle sich die Universität mitten in der Stadt „als Repräsentantin von Internationalität und der Zusammenarbeit mit China dar.“ Inzwischen wurden bereits Verhandlungen mit Hanban über die Finanzierung einer vollen Stelle für den deutschen Direktor geführt. Gerade die erfolgreiche Etablierung des Instituts mit dem stetig wachsenden Umfang und der zunehmenden Komplexität der Aufgaben machte die Bereitstellung einer angemessen ausgestatteten Position erforderlich. Während die Rahmenvereinbarung von Stadt und Universität seit dem Frühjahr 2009 ohne großes Aufheben fortgeführt wurde, zog sich die Bewilligung der Stelle des deutschen Direktors deutlich länger hin. Im Januar 2010 hat das Konfuzius-Institut Düsseldorf mit Dr. Cord Eberspächer als erstes in Deutschland einen hauptamtlichen Direktor bekommen. Damit ergeben sich deutlich erweiterte Möglichkeiten für mehr Angebote zu chinesischer Sprache und Kultur, Aktivitäten um wissenschaftlichen Bereich, aber auch Angeboten zur Chinaberatung und zum interkulturellen Training.

Der große Sprung nach vorn

Die neue Leitung des KID mit dem Vorstandsvorsitzenden Prof. Dr. Dr. Labisch, der chinesischen Direktorin Li Yan und dem deutschen Direktor Dr. Eberspächer hat im Frühjahr 2010 ein strategisches Konzept für die Entwicklung des Instituts vorgelegt. Als „Großer Sprung nach vorn“ umreißt dieses Programm die Planungen für die kommenden fünf Jahre. Danach besteht das Fundament der Arbeit aus vier Säulen, die kurz mit den Begriffen Sprache, Kultur, Wissenschaft sowie Wirtschaft und Politik charakterisiert werden können.



Abb. 5: Konfuzius-Institut unter neuer Leitung. Von links nach rechts: Alfons Labisch, Li Yan, Peter Hachenberg, Cord Eberspächer

Die ersten beiden Säulen beinhalten vor allem die Fortführung der erfolgreichen Arbeit der ersten drei Jahre. Die bestehenden Programme sollen lediglich mit neuen Angeboten oder weiteren Kooperationen vermehrt und verbreitert werden. Der Sprach-

bereich ist ausbaufähig, hier kann zum einen das Angebot wie auch die Kooperation mit den Schulen in Düsseldorf und im Umland erweitert werden. Zum anderen wurden die Kurse für Geschäftschinesisch noch nicht in dem Umfang bekannt gemacht und genutzt, wie es der starken Chinaorientierung des Standorts Düsseldorf entsprechen sollte. Das Kursprogramm an der HHUD soll ebenfalls in Zusammenarbeit mit dem Sprachenzentrum weiter entwickelt werden, auch im Hinblick auf einen eventuellen Austausch von Studierenden mit chinesischen Partneruniversitäten. Die offizielle chinesische Sprachprüfung *Hanyu Shuiping Kaoshi* (HSK) findet ein deutlich gesteigertes Interesse. Hier ist das KID Anlaufstelle für Prüfungskandidaten aus ganz Nordrhein-Westfalen. Diese Position gilt es auszubauen. Dabei wird das KID verstärkt mit dem Schulministerium und der Düsseldorfer Bezirksregierung zusammenarbeiten. Die Einrichtung von Konfuzius-Klassenräumen ist eine weitere Aufgabe für die kommenden Jahre. Das KID strebt zunächst die Verwirklichung eines Modellprojekts mit einer Düsseldorfer Schule an.

Im Kulturbereich bietet das KID auch weiterhin eine bewährte Mischung aus Vorträgen, Lesungen, Ausstellung und ähnlichen Veranstaltungen. Das KID wird in der Zukunft mehr Wert auf Veranstaltungsreihen legen. So ist an die Einrichtung eines *Jour fixe* gedacht, bei dem einmal im Monat verschiedene Chinathemen nach einem Impulsvortrag diskutiert werden. Die Kulturveranstaltungen sind kooperative Veranstaltungen. Die Palette der Institutionen, mit denen das KID bisher zusammenarbeitet, wie beispielsweise das Literaturbüro NRW oder die Volkshochschule, ist in diesem Jahr bereits um das Hetjens-Museum erweitert worden. Der Dialog mit möglichen Partnern soll verstetigt und intensiviert werden. So gibt es seit dem Frühjahr 2010 ein Treffen der „Chinavereine“, bei dem sich Vertreter von KID, dem Düsseldorfer China-Center, der Gesellschaft für Deutsch-Chinesische Freundschaft Düsseldorf, der Deutsch-Chinesischen Gesellschaft Neuss und der Asian Social Business Community austauschen. Aus diesen Treffen sind bereits mehrere Veranstaltungsideen hervorgegangen.

Die dritte Säule unter dem Stichwort Wissenschaft ist weitgehend neu konzipiert. Dieser Bereich bündelt eine ganze Reihe von Aktivitäten, in denen sich das KID stärker engagieren und profilieren will. Dazu gehört zunächst eine engere Zusammenarbeit mit der Heinrich-Heine-Universität. Da die Düsseldorfer Universität keine Chinastudien hat, steht das KID hier in einer besonderen Verantwortung. Die bislang bereits angebotenen Sprachkurse werden sukzessiv durch ein Seminarangebot ergänzt, das Studierenden im Rahmen des Studium Universale Möglichkeiten bietet, sich noch intensiver mit China auseinanderzusetzen. Nach einem Kalligraphiekurs im Sommersemester 2010, der als erster Versuch sehr gut angenommen wurde, wird im Wintersemester 2010/2011 eine Vorlesungsreihe zur chinesischen Philosophie angeboten. Das KID sieht sich gleichzeitig als Ansprechpartner und Vermittler für Ausbau und Intensivierung der Chinakontakte der Universität insgesamt. Das gilt für den Studierendenaustausch genauso wie für die Suche nach Partnern für gemeinsame, internationale Forschungsprojekte. Im Rahmen seiner Möglichkeiten beteiligt sich das KID auch direkt an wissenschaftlichen Forschungsvorhaben. So besteht bereits eine Kooperation mit dem Institut für die Geschichte der Medizin bei der Anbahnung des Forschungsrahmens „Multiple Modernitäten“, wobei das KID bereits geholfen hat, Kontakte zur Shanghaier Jiaotong-Universität zu knüpfen. Den eigenen wissenschaftlichen Aktivitäten will das KID in Zukunft auch

eine eigene Plattform schaffen. Erträge der Forschung zur chinesischen Kultur und Geschichte sollen in einer Publikationsreihe einer breiten Öffentlichkeit nahe gebracht werden.

Die vierte Säule deckt unter den Stichworten Politik und Wirtschaft eigentlich zwei Bereiche ab. Dabei dreht es sich ausdrücklich weder um politische noch wirtschaftliche Aktivitäten des KID. Das Institut arbeitet aber an Angeboten, die seiner Verantwortung für Düsseldorf als starkem chinesischem Wirtschaftsstandort gerecht werden. Neben der Ausweitung und besseren Bekanntmachung der bereits vorhandenen Angebote für Wirtschaftschinesisch wird das KID ein Programm für interkulturelle Beratung und Training aufbauen. Dabei wird sich das Institut auf seine Kernkompetenzen in Sprache und Kultur konzentrieren und möchte damit vorhandene Angebote im rein wirtschaftlichen Bereich systematisch ergänzen. Es geht dem KID in seiner Arbeit um eine gezielte Vernetzung. Das betrifft zunächst die Konfuzius-Institute selbst. Angesichts der kurzen Geschichte der Konfuzius-Institute verwundert es kaum, dass sich bislang unterhalb der Ebene des Hauptquartiers Hanban in Beijing noch keine nennenswerten Strukturen herausgebildet haben. Inzwischen entwickelt sich aber ein Dialog zwischen den in der Bundesrepublik und Europa aufgebauten Instituten, der in der nahen Zukunft auch zu einer stärkeren Zusammenarbeit führen wird. Diese Zusammenarbeit wird vom KID mitgetragen und mitgestaltet. Die Konfuzius-Institute sollen zu einem Markenzeichen entwickelt werden, das für qualitativ hochwertige Angebote und verlässlichen Service für alle steht, die mit China steht zusammenarbeiten.

Diese Qualifikationen hat sich auch das KID auf seine Fahnen geschrieben. Es wird durch seine Arbeit seinen Bekanntheitsgrad in Düsseldorf und in ganz NRW weiter ausbauen. Mit seinem Standort in der Hauptstadt des größten Bundeslandes ist es Ansprechpartner auf Landesebene – auch im Bereich der offiziellen Chinesischprüfung HSK.

Literatur

HACHENBERG, Peter und Xuetao LI (2007). „Das Konfuzius-Institut Düsseldorf an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V. – Gründung, Programm und Perspektiven“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2006/2007*. Düsseldorf, 533–541.

SCHNETTLER, Jan (2006). „Konfuzius-Institut kommt nach Düsseldorf“, *Rheinische Post* vom 4. August 2006.

Ausstellungen



Dr. Stefanie Knöll

Stefanie Knöll studierte Kunstgeschichte sowie deutsche und englische Literatur an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen und an der Oxford Brookes University (England). 2002 promovierte sie an der University of Sussex (England) mit einer Arbeit über nordeuropäische Professorengrabmäler der Frühen Neuzeit. Nach einem wissenschaftlichen Volontariat am Museum für Sepulkralkultur Kassel arbeitete sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Stadtmuseum Tübingen und – im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes „Kulturelle Variationen und Repräsentationen des Alter(n)s“ – als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Kunstgeschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seit Februar 2007 ist Stefanie Knöll als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität tätig und betreut als Kustodin die Graphiksammlung „Mensch und Tod“. Ihr Habilitationsvorhaben beschäftigt sich mit dem Totentanz als Gegenstand der deutschen kunsthistorischen Forschung des 19. Jahrhunderts.

STEFANIE KNÖLL

Narren – Masken – Karneval Forschungsprojekt und Ausstellung der Graphiksammlung „Mensch und Tod“

Der Karneval – das ist eine Zeit, in der besonders im Rheinland alles anders läuft als gewöhnlich. Karneval, das ist die Zeit der Masken und Kostüme, eine Zeit des ausgelassenen Treibens, der Kritik an bestehenden, politischen Zuständen sowie eine zeitweise Umkehrung der herrschenden Machtverhältnisse. Der Karneval ist laut und bunt, er ist regellos und ungehemmt. Doch alles hat seine Zeit! Und so findet auch der Karneval am Aschermittwoch sein schmerzliches Ende. Der Hoppeditz wird beerdigt, der Nubbel verbrannt und Aschekreuze zieren als Symbol der Buße die Stirn der Kirchenbesucher. Zur Ausgelassenheit während des Karnevals gehört die Trauer bei seinem Ende, zum alljährlichen Erwecken des Hoppeditz seine Grabtragung. Überhaupt ist der Karneval bestimmt von Begriffspaaren wie Freude und Trauer, Werden und Vergehen, Regellosigkeit und Wiederaufnahme der bürgerlichen Ordnung, sowie dem christlichen Begriffspaar Sünde und Buße.

Auch die zentrale Figur des Karnevals, der Narr, galt ursprünglich keineswegs als lustige Figur. Vielmehr war er eng mit der theologischen Konzeption der Sünde verbunden. Aus dem religiösen Kontext stammen auch die frühesten bekannten Narrendarstellungen. Ab dem 13. Jahrhundert treten sie in der D-Initiale des 53. Psalms auf, der mit den Worten beginnt „Dixit insipiens in corde suo: non est Deus“ (Der Narr sprach in seinem Herzen: es gibt keinen Gott). Der Narr galt demnach als Gottesleugner.¹ Ihm wurden jedoch auch spezifische Sünden zugeschrieben. So stehen die Narren im sogenannten Achtnarren-Bilderbogen (um 1468) für die Laster Weltlust, Meineid, Verschwendung, Hoffart, Prahlerei, Kleiderluxus und Betrug.² Darüber hinaus galten Gottlosigkeit, Selbstüchtigkeit, Verschwendungssucht und animalische Triebe schon früh als Charakteristika des Narren und wurden bald durch klar festgelegte Attribute – wie Eselohrenkappe, Marotte/Spiegel, Schellen, Nacktheit und Narrenwurst – ins Bild gesetzt.³

Mit der Gleichsetzung von Narr, Sünder und Gottesleugner ging immer auch die Vorstellung einher, dass der Narr in besonderem Maße dem Tod geweiht ist und Narr und Tod einander als wesensverwandte Figuren nahestehen.⁴ Doch nicht nur das, als

¹ Dazu unter anderen Küster (1984: 97–134) sowie Mezger (1991: insbesondere 75–131).

² Vgl. Mezger (1991: 119).

³ Zu diesen Attributen vgl. Mertens (1984: 161–233), Langenfeld und Götz (1984: 37–96), Leibbrand (1984: 235–276) sowie Mezger (1991: insbesondere 183–308).

⁴ Zur engen Beziehung von Narr und Tod in der frühen Neuzeit vgl. Mezger (1981), Schwarz (1984: 387–411), Mezger (1991: insbesondere 419–466) sowie Leßmann (2005).

Sünder und Gottesleugner wurde er auch in die Nähe des Teufels gerückt.⁵ Aufgrund der großen Nähe des Narren zu Tod und Teufel verwundert es kaum, dass der Narr bereits ab der Mitte des 15. Jahrhunderts immer wieder im Kontext des Totentanzes auftaucht.

Passend zum Beginn der karnevalistischen Zeit wurde im Theatermuseum Düsseldorf die Ausstellung „Narren – Masken – Karneval“ (4. November 2010 bis 23. Januar 2011) eröffnet, die dem engen und oft verblüffenden Verhältnis von Narren, Masken, Karneval und Tod nachspürt. Kuratiert wurde sie von Dr. Stefanie Knöll, Kustodin der Graphiksammlung „Mensch und Tod“ der Heinrich-Heine-Universität.

Im Mittelpunkt stehen mehr als 100 Graphiken aus der international bedeutenden Graphiksammlung „Mensch und Tod“, die seit 1976 zum Institut für Geschichte der Medizin gehört. Neben zentralen spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Werken von Albrecht Dürer und Hans Holbein sind auch Darstellungen des 19. und 20. Jahrhunderts von Künstlern wie Felicien Rops, Andreas Paul Weber und HAP Grieshaber zu sehen, bis hin zu aktuellsten Arbeiten von Herwig Zens, Walter Dohmen und dem Düsseldorfer Künstler Bert Gerresheim.

Ergänzt wurden die Bestände der Heinrich-Heine-Universität durch Objekte aus den Sammlungen des Düsseldorfer Theatermuseums. Fotografien von verschiedenen Düsseldorfer Theaterfotografen wie Eduard Straub oder Lore Bermbach zeigen die Verkörperung des Todes in Oper, Ballett und Sprechtheater. Für die Umsetzung des Themas in weiteren theatralen Gattungen stehen die traditionsreichen Kasperlefiguren von Lotte Sievers-Hahn und Marionetten des Düsseldorfer Marionettentheaters (Abb. 1).



Abb. 1: Kaspertheater- und Marionettenfiguren (Foto: Michael Matzigkeit)

⁵ Vgl. Mezger (1991: insbesondere 102–131).

Die Ausstellung führt den Besucher langsam an das Thema heran. So wird im ersten Raum auf *Vanitas*-Elemente im Karnevalsbrauch hingewiesen. Bert Gerresheims Hoppeditz-Denkmal, das durch Zeichnungen und Bronzemodelle vertreten ist, nimmt hier eine zentrale Position ein. Von Bedeutung sind jedoch auch die Diskussionen um den Karneval im Kontext des Golfkrieges 1991.

Die nachfolgenden Räume beschäftigen sich mit der Narrenfigur, den theologisch-moralischen wie auch den medizinischen Erklärungsversuchen für die Ursache der ‚Nartheit‘, dem Tod im Kasperletheater und dem faszinierenden Assoziationsgeflecht von Maske, Sünde und Tod (Abb. 2).



Abb. 2: Blick in einen Ausstellungsraum im Theatermuseum Düsseldorf (Foto: Michael Matzigkeit)

Doch wie war es zu dieser Kooperation von universitärer Sammlung und städtischem Museum gekommen?

Am Beginn steht ein Forschungsprojekt der Graphiksammlung „Mensch und Tod“, sowie eine begleitende Lehrveranstaltung zur „Medikalisierung der Nartheit“, die im Sommersemester 2008 Studierende der Medizin und der Kunstgeschichte zusammenführte. Für die großzügige Förderung des Gesamtprojekts danken wir der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität sowie der Humatia Stiftung für Sepulkralkultur.

Entstanden ist eine Publikation mit einem interdisziplinären Aufsatzteil und einem Katalog, der 70 Blätter der Graphiksammlung im Detail vorstellt. Aus der kleinen, im Jahr 2009 für die Buchvorstellung konzipierten Ausstellung in der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf ist nun die weit umfangreichere Ausstellung für das Theatermuseum Düsseldorf erwachsen: am 4. November 2010 mit einem Grußwort des Prorektors für Lehre und Studienqualität, Prof. Dr. Ulrich von Alemann, eröffnet, wird sie bis zum 23. Januar 2011 zu sehen sein. Anschließend wandert die Ausstellung weiter nach Recklinghausen.

Einige Ergebnisse des Projekts sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Narr und Tod

Das erste Auftreten einer Narrenfigur im Totentanz lässt sich bis etwa 1440 zurückverfolgen. Damals entstand in Basel an der Friedhofsmauer des Dominikanerklosters ein monumentaler Totentanz. In Abgrenzung zu dem etwas später entstandenen Totentanz auf der anderen Rheinseite wird er gemeinhin als Großbasler Totentanz bezeichnet. Er zeigte in lebensgroßen Figuren den Tod im Tanz mit verschiedenen Standesvertretern. 1805 wurde die Friedhofsmauer mit dem eindrucksvollen Wandgemälde zerstört. Die heutige Forschung ist auf Reproduktionen nach dem Großbasler Totentanz angewiesen. Aus diesen Reproduktionen erlangten die Radierungen von Matthäus Merian, die um 1616 entstanden sind, Berühmtheit. In diesen Darstellungen tritt der Tod dem Narren als dessen Spiegelbild gegenüber. Er trägt ein buntes Narrenkostüm mit Schellenkappe (Abb. 3).



Abb. 3: Matthäus Merian d. Ä., Der Narr, aus: *Todten-Tanz*, Frankfurt am Main 1649. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

Der Kleinbasler Totentanz, etwa in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts an der Mauer des Frauenklosters Klingenthal entstanden, wird als frühe Kopie des Großbasler Totentanzes betrachtet. Hier zeigt sich der Tod jedoch als ein in ein Leichentuch gehülltes Hautskelett und nicht als verkleideter Narr (Abb. 4). Der Forschung stellt sich also die Frage: Wenn das angenommene Abhängigkeitsverhältnis korrekt ist, trug dann auch der Narr im Großbasler Totentanz ursprünglich nur ein Leichentuch? Und: Seit wann trägt der Tod im Totentanz ein Narrenkostüm und was hat die veränderte Darstellung beeinflusst?

Die Rekonstruktion der Erscheinung des Narren wird erheblich erschwert durch die Tatsache, dass der Großbasler Totentanz in den vier Jahrhunderten bis zu seiner Zerstörung immer wieder restauriert wurde, wobei es mitunter zu gravierenden Veränderungen im Sinne des jeweils herrschenden Zeitgeschmacks kam. Offensichtlich ist, dass die Kostümierung des Todes als Narr nach der Entstehung des Kleinbasler Totentanzes im späten 15. Jahrhundert aber vor Merians Reproduktion von 1616 entstanden sein muss. Die Forschung nimmt inzwischen an, dass das Narrengewand des Todes mit



Abb. 4: Tod und Narr im Kleinbasler Totentanz, aus: H. F. Massmann, *Die Baseler Totentänze*, Stuttgart 1847, Abbildungsband, Abb. 30. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)



Abb. 5: Hans Holbein d. J., *Der Narr*, aus: *Icones Mortis*, Basel 1554. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

der 1568 erfolgten Restaurierung des Großbasler Totentanzes durch Hans Hug Kluber Einzug in den Totentanz erhielt. Inspiriert wurde Kluber ohne Zweifel durch eine Darstellung aus Hans Holbeins einflussreichen *Bildern des Todes*, die 1524 bis 1526 entstanden und 1538 unter dem Titel *Les simulachres & historiees faces de la mort* erstmals publiziert wurden.⁶ Vorbildlich war jedoch nicht die Paarung von Narr und Tod, sondern die von Tod und Königin, bei der der Tod verkleidet als (Hof-)Narr ins Bild gesetzt wird (Abb. 5). Erstmals scheint hier der Narr mit Schellengewand Eingang in den deutschen Totentanz gefunden zu haben, eine Entwicklung, die in Frankreich bereits im späten 15. Jahrhundert begonnen hatte. So zeigt Guy Marchants nur männliche Figuren umfassender Totentanz (*Danse Macabre*) in seiner erweiterten Form von 1486 einen Narren mit Marotte und Schellengewand.

Die Figur der Närrin

Guy Marchant ist auch aus einem weiteren Grund von Interesse. 1491 publiziert er als Ergänzung zu seinem Männertotentanz einen reinen Frauentotentanz, *La Danse macabre des femmes*. Teil dieser Folge ist auch die ‚Närrin‘, eine Figur, die in der Forschungsliteratur bislang überhaupt nicht thematisiert wurde (Abb. 6). Um 1500 fand die Närrin Verbreitung in zahlreichen französischen Totentänzen, so auch in den faszinierenden Totentanz-Randbordüren (Metallschnitt auf Pergament), die dem Meister der Apokalypsenrose der Sainte Chapelle zugeschrieben werden konnten. In deutschen Totentänzen sind Närrinnen fast gänzlich unbekannt. Eine Ausnahme stellt das Totentanz-Flugblatt dar, das der Monogrammist J. W. im späten 17. Jahrhundert schuf (Abb. 7). In den Medaillons der Rahmenleiste werden Begegnungen des Todes mit einzelnen männlichen Standesvertretern, unter anderen einem Narren, vor Augen geführt. Auch beim Reigentanz der Frauen im Zentrum des Bildes sind unterschiedliche Stände dargestellt. So ist die linke der drei, dem Betrachter direkt zugewandten Frauen als Närrin zu identifizieren. Im Gegensatz zur rechten Frau der Dreiergruppe, deren Haupt eine Krone ziert, trägt sie eindeutig eine Narrenkappe mit Schellen.

Dass die Närrinnen in den späteren Totentänzen keine Rolle spielen, ist zumindest bemerkenswert, da sie außerhalb des Totentanzkontextes in der Kunst der Frühen Neuzeit im deutschen und flämischen Raum durchaus verbreitet waren.

Der Tod beim Maskenball

Ein weiteres wichtiges Ergebnis betrifft die nach 1800 entstandenen Graphiken. Die bisherige Forschung vermittelte den Eindruck, dass die enge Beziehung von Narr und Tod in der Kunst ab 1800 keine Rolle mehr spielte. Für unser Projekt haben wir die Fragestellung erweitert und Darstellungen miteinbezogen, die den Tod beim Maskenball oder Karneval zeigen.

Dazu gehört beispielsweise ein Blatt aus Thomas Rowlandons in den Jahren 1814 bis 1816 entstandener Aquatinta-Folge *The English Dance of Death*.⁷ Teil dieser 72 Darstel-

⁶ Vgl. Fréchet (1994: 169–170). Doch wäre auch zu fragen, inwiefern Holbein von Guy Marchants zeitlich früher entstandenem Totentanz (1486) und dessen unmittelbaren Nachfolgern beeinflusst wurde.

⁷ Zu Thomas Rowlandson und seinem Totentanz vgl. unter anderen Grego (1880), Hayes (1972) sowie Paulson (1972); vgl. auch Wark (1975), Schulte Herbrüggen (1993: 161–187) sowie Märtens (2007).



Abb. 6: La Bigote / La Sotte, nach Guy Marchant (1491), aus: *La Grande Danse Macabre*, Paris 1862. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

lungen umfassenden Folge ist das Blatt „The Masquerade“ (Abb. 8). Hier findet inmitten eines wunderschön dekorierten Saales, der auch noch auf den Emporen Platz für die Teilnehmer bietet, ein Maskenball statt. Eben noch haben die Männer und Frauen ausgelassen getanzt. Doch nun wird das vergnügte Treiben gestört durch das Erscheinen des personifizierten Todes. Zentral ins Bild gerückt und gerahmt von den nach beiden Seiten fliehenden Personen, erblicken wir das Skelett. Es hat gerade seinen Umhang geöffnet und seine Maske abgenommen. Die Teufelsmaske in der Linken emporhaltend, bedroht das Skelett mit seinem Pfeil die Umstehenden. Durch die aufgekommene Panik sind einige Personen bereits gestürzt und liegen nun hilflos auf dem Boden. So ist am linken Bildrand ein mittelalter Mann mit rundem Kugelbauch auf einen anderen Mann gefallen; zwischen den Beinen des dicken Mannes reckt eine junge Frau in einer hilflosen Geste ihre Arme empor. Diverse Kleinteile wie Hut und Maske haben dabei ihre Besitzer verloren. Auch am rechten Bildrand herrscht Aufregung. Ein Harlekin und ein Neptun liegen am Boden, gleich neben ihnen hat eine Frau gerade ihre Maske abgenommen. Auf ihrem Gesicht ist blankes Entsetzen abzulesen.

Wenig beachtet wurden bislang die von William Combe (1741–1823) zu jeder Szene verfassten Verse, die das Geschehen jeweils in eine Handlung einbetten und schließlich zu einer humorvollen Pointe führen. Die 15 Seiten langen Verse zu „The Masquerade“ beginnen mit den Überlegungen des Ich-Erzählers, ob das Leben wirklich nur eine Maskerade sei, wie so viele sagen. Er lehnt dies zunächst ab, da er sich nicht vorstellen kann, dass Ehrlichkeit, Frömmigkeit und Großzügigkeit nur gespielt werden. Während er darüber nachsinnt, fällt er in einen Schlaf und träumt von einem Maskenball. Inmitten der ansteckenden Fröhlichkeit und den süßen Düften erscheint eine Figur, die ihm den Maskenball als idealen Ort vorstellt, um den Menschen kennenzulernen. Anhand zahlloser Beispiele verdeutlicht die Figur, dass die Menschen oft nicht das sind, was sie vorgeben zu sein: Da ist ein Maskierter, der den Ball genießt, obwohl er außerhalb dieses Raumes täglich predigt, dass Maskeraden der schnellste Weg zur Hölle sind. Die hübsche, keu-



Abb. 7: Monogrammist J. W., *Totentanzflugblatt*, spätes 17. Jahrhundert. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

sche junge Frau ist in Wahrheit eine Prostituierte. Und die Bettlerin, die gerne Almosen annimmt, ist eigentlich eine Herzogin, die niemals selbst Almosen verteilt. Interessant ist, dass alle aufgezählten, für Lug und Trug stehenden Personen gleichzeitig bekannte Sünden wie Hoffart, Geiz, Neid, Völlerei und Unkeuschheit verkörpern, Sünden also, die bereits im Spätmittelalter mit den ‚Narren‘ in Verbindung gebracht wurden.⁸

⁸ Zur Nähe der Narren zur Hauptsündenlehre vgl. Mezger (1991: 119–124).



Abb. 8: Thomas Rowlandson, The Masquerade, aus: *The English Dance of Death*, London 1814–1816.
(© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

Schließlich gibt der geheimnisvolle Unbekannte sich zu erkennen. Dass der Akt der Demaskierung an sich ein gewisses furchteinflößendes Element beinhalten konnte, legen zeitgenössische Berichte nahe. War die durch eine Maske bedingte, unwissentliche Begegnung mit einer Person niederen Standes akzeptabel, so führte der enge Umgang mit einer offensichtlich unstandesgemäßen Person zur Entehrung.⁹ Hier ist die Szene, deren Beschreibung sich direkt auf Rowlandsons Darstellung bezieht, von besonderer Dramatik. Denn bei dem Unbekannten handelt es sich um den personifizierten Tod:

„’Twas DEATH himself, and by my side, / He rose in grim and griesly pride. / The music ceas’d – the lights burn’d blue, / And all was horrid to my view. / He pois’d his dart, and danc’d along, / With rattling step, amid the throng. / Some scream’d their fears, and others fled, / While the Shape pac’d it o’er the dead.“¹⁰

Obwohl der Pfeil des Todes und die Panik der Umstehenden im Text erwähnt werden, findet die Teufelsmaske dort keine Beachtung. Es ist jedoch zumindest bemerkenswert, dass der Tod den Narren im Ballsaal in der Verkleidung des Teufels begegnet, bevor er seinen Umhang, den Domino, ablegt, um seine wahre Gestalt endgültig zu enthüllen. Die Teufelsmaske erinnert an die mittelalterlichen D-Initialen, die Narr und Teufel als einander ähnliche, da gottlose Wesen zeigen.¹¹

⁹ Noch Heinrich Heine schildert eine solche Begebenheit in seinem Gedicht *Schelm von Bergen*. Beim Mumenschanz im Düsseldorfer Schloss tanzte die Herzogin mit einem Maskierten. Als sie ihm, gegen sein Einverständnis, die Maske gewaltsam abnahm, musste sie erkennen, dass es sich bei ihrem Tanzpartner um den Scharfrichter von Bergen handelte. In diesem Fall rettete der Herzog die Situation auf humorvolle Weise. Er tilgte die Schmach seiner Gattin, indem er den Scharfrichter zum Ritter schlug.

¹⁰ Rowlandson (1814–1816: 203).

¹¹ Vgl. Mezger (1991: 102–108).

Als der Ich-Erzähler glaubt, ebenfalls vom Pfeil des Todes getroffen zu sein, erwacht er aus seinem Traum.¹² Der Text endet mit einem gealterten Ich-Erzähler, der sich immer wieder an den Traum und das dabei Gelernte erinnert. Wie schon die Bildunterschrift zu der Darstellung („Such is the power, & such the strife, / That ends the Masquerade of Life“) verdeutlicht, hat die Demaskierung des Todes ihm gleichzeitig den trügerischen Schein des Lebens enthüllt. Dass die Erkenntnis dieser Wahrheit nicht in der Realität gemacht wurde, sondern für ihn nur in der Scheinwelt des Traumes – die ihn darüber hinaus in die Scheinwelt des Maskenballs versetzte – erfahrbar war, wird zur Pointe des Gedichtes: „Though I’m grown old, I’ve not forgot / The lesson which the Vision taught; / And own, though with a sigh or two, / Too oft I found – THE VISION TRUE.“¹³

Die scheinbare Realität ist voller Täuschungen, während die Illusion elementare Wahrheiten vermittelt; die scheinbar ‚wahre‘ Welt hält den Ich-Erzähler ‚zum Narren‘, während die Maskerade Weisheit lehrt. Das Motiv der Verkehrung von Realität und Illusion, von Narrheit und Weisheit ist alt.¹⁴ Bereits im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit wiesen Darstellungen immer wieder den Narren als den eigentlich Weisen aus, während sie den scheinbar Weisen als närrisch brandmarkten. Neu ist die Figur, die uns zu dieser Erkenntnis verhilft. Es ist der Tod als dramatisch agierende Figur, der eine tiefere Erkenntnis vermittelt. Erst im Angesicht des Todes enthüllt sich dem Ich-Erzähler der trügerische Schein und die Narretei der Menschen. Der Tod wird damit zu einem Symbol der Wahrhaftigkeit. Er muss als Realität wahrgenommen werden und ist gleichzeitig in der Lage, das tägliche Versteckspielen, die Maskerade des Lebens, aufzudecken.

Auch in einem Gedicht aus Ludwig Bechsteins (1801–1860)¹⁵ 1831 publiziertem Band *Der Totentanz. Ein Gedicht* steht ein Maskenball im Mittelpunkt des Geschehens. Das Gedicht entstand in Auseinandersetzung mit Holbeins Darstellung der Begegnung der Königin mit dem als Hofnarr verkleideten Tod.¹⁶

Der Schauplatz des Gedichts ist zunächst in der Sahara gelegen, wo der Tod als Sandsturm und Hitzewelle sein Unwesen treibt. Von dort aus wandelt er sich in einen „Drahe[n] giftgeschwellt“¹⁷, der ohne Mühe in ferne Länder gelangt und auch dort mit seinem Atem die Menschen tötet. In der folgenden Strophe werden die Auswirkungen der Seuche drastisch vor Augen geführt. Während die Armen in den Städten elend sterben, fliehen die Reichen und Mächtigen aufs Land. So auch die Königin. Doch nicht genug damit, dass das Schicksal ihrer Untertanen sie kalt lässt („Es trübte nicht des Landes Schmerz / Ihr lustbegier’ges eitles Herz.“¹⁸), sie genießt das Leben in vollen

¹² Zum literarischen Motiv des Maskenballs in einem Traumkontext vgl. Castle (1986: 335). Zur Verknüpfung von Traum- und Narrenmotiv bei Heinrich Heine vgl. Grobe (1994). Auch E. A. Poes Erzählung *The Masque of the Red Death* spielt mit den Wortfeldern „Narr“ und „Traum“.

¹³ Rowlandson (1814–1816: 204).

¹⁴ Dazu auch Lindner (2004: 80–89, insbesondere 88–89).

¹⁵ Die Forschung zu Bechstein beschäftigte sich über lange Zeit nur mit seinen Märchen. Erst in den letzten Jahren wurden seine anderen Interessenschwerpunkte, vor allem die Sagen, stärker fokussiert; vgl. Ludwig-Bechstein-Kuratorium (2001), Mederer (2002) sowie Schmidt (2004). Eine gründliche Bearbeitung seines Totentanzes steht noch aus.

¹⁶ Dazu Mezger (1981: insbesondere 35–45) sowie Mezger (1991: 426).

¹⁷ Bechstein (1831: 45).

¹⁸ Bechstein (1831: 46).

Zügen „mit Possenspiel und Mummenschanz“¹⁹. Und eben dort kommt es schließlich zur Begegnung zwischen Tod und Königin. Bechstein nutzt die lustige Narrentracht des Todes im Kontext des Maskenballs, um zu erklären, warum zunächst keiner der Anwesenden den Tod beachtet, obwohl seine Schellen kaum zu überhören waren. Völlig überraschend fasst der als Narr verkleidete Tod die Königin schließlich an der Hand. An sich schon eine verwegene Geste, die die Königin in Zorn versetzt, sind die Folgen dieser Berührung fatal. Das Gedicht endet mit den Worten: „Die Herrin sinkt, die Diener klagen, / Leblos wird sie hinweg getragen“²⁰.



Abb. 9: Bei der Eröffnung der Ausstellung war eine Lesung von E. A. Poes Text *Die Maske des roten Todes* teil des Programms. (Foto: Michael Matzigkeit)

Holbeins Darstellung wird von Bechstein auf faszinierende Art und Weise im Sinne seiner Zeit umgedeutet. So handelt es sich sowohl beim Erscheinen des Todes im Kontext einer fröhlichen, nicht mit dem Tod rechnenden Gesellschaft, als auch bei der Verknüpfung von Maske und Seuche um Motive, die ganz ähnlich in Edgar Allen Poes Erzählung *The Masque of the Red Death* (1842) auftauchen.²¹ Wie bei Bechstein, so veranstaltet auch bei Poe eine hochgestellte Person, in diesem Fall Prinz Prospero, einen Ball, während außerhalb des Schlosses die Seuche wütet (Abb. 9). Wie die Königin, so versucht auch Prospero dem Tod zu entkommen und glaubt sich im eigenen Schloss in Sicherheit. Dieses ist so extravagant eingerichtet, dass man den Besitzer leicht für wahnsinnig halten konnte („There are some who would have thought him mad.“²²). Auf dem Ball, der angesichts der fantastischen ‚Traumgestalten‘²³ als „an assembly of

¹⁹ Bechstein (1831: 46).

²⁰ Bechstein (1831: 47).

²¹ Dazu Ollive Mabbott (1978: 667–670) sowie Roppolo (1963: 59–68).

²² Poe (1842: 670–678, hier 673).

²³ Poe (1842: 673) schreibt „To and fro in the seven chambers there stalked, in fact, a multitude of dreams.“

phantasms²⁴ beschrieben wird, erscheint eine Figur, deren scheinbare Maskierung alles andere übertrifft und die selbst inmitten der ausgelassenen Spaßgesellschaft nicht mehr als Scherz wahrgenommen wird: „Even with the utterly lost, to whom life and death are equally jests, there are matters of which no jest can be made.“²⁵ Poes Text erinnert hier an den Begleittext zu Rowlandsons Darstellung, in dem der reale – weil eben nicht maskierte, sondern in seiner wahren Gestalt erscheinende – Tod in die närrische Traumwelt²⁶ des Maskenballs eindringt. Prospero bleibt hier jedoch jede Form der Erkenntnis versagt, denn er stirbt ohne das wahre Wesen des Eindringlings erkannt zu haben.

Poes Text wurde immer wieder mit den Berichten über den Ausbruch der Cholera in Paris während des Karnevals 1832 in Verbindung gebracht. Bechsteins Gedicht wurde jedoch bereits im Jahr 1831 veröffentlicht und lässt daher darauf schließen, dass es einen noch früheren Bezugstext gab²⁷ oder dass Bechstein und Poe auf allgemein gängige Motive zurückgriffen.

Reale Auftritte von als Todesgestalten verkleideten Personen sorgten bei Maskenbällen – trotz der regelmäßig ergehenden Reglements, die Schreckmasken verboten²⁸ – immer wieder für Aufregung. Heinrich Heine bemerkt in seinem Bericht über den Ausbruch der Cholera in Paris, den er um drei Tage verschiebt, um ihn während der ausgelassensten Karnevalsvergnügungen zu *Mi-Carême* (Mittfasten) des Jahres 1832 stattfinden zu lassen²⁹, dass sich unter den Masken auch solche fanden, „die, in karikirter Mißfarbigkeit und Ungestalt, die Furcht vor der Cholera und die Krankheit selbst verspotteten“³⁰. Sich nicht um die Ankündigung der im Februar 1832 in London aufgetretenen Seuche und die damit verbundenen Warnungen³¹ kümmernd, tummelte sich das Volk „bey seinem grenzenlosen Leichtsinne“³² auf den Straßen und bei den Bällen. Und genau dort wurden die Maskierten von der Seuche, die einem raschen Tod gleichkam, überrascht (Abb. 10). Es ist, als ob Bechsteins moralisierende Ballade Wirklichkeit geworden wäre. Auch wenn Heine seinen Bericht mit einem Schuss Galgenhumor beschließt – „so sind jene Todten, wie man sagt, so schnell beerdigt worden, daß man ihnen nicht einmal die buntscheckigen Narrenkleider auszog, und lustig, wie sie gelebt haben, liegen sie auch lustig im Grabe“³³ – so steht seine Kritik am leichtsinnigen, vergnügungssüchtigen und den Tod nicht bedenkenden Verhalten der Pariser in engem Zusammenhang zu dem längst in der zeitgenössischen Literatur virulenten Assoziationsgeflecht von Maskenball, Sünde, Seuche und Tod.³⁴

²⁴ Poe (1842: 674).

²⁵ Poe (1842: 675).

²⁶ Castle (1986: 335) argumentiert, dass das Maskenballmotiv in der englischen und amerikanischen Literatur des 19. Jahrhunderts zunehmend in „dreamlike, exotic, or morbid settings“ verbannt wurde.

²⁷ So führte die Forschung beispielsweise Eichendorff an, vgl. Mohr (1978: 669).

²⁸ Vgl. dazu Schnitzer (1999: 279–282).

²⁹ Vgl. Windfuhr (1980: 848) sowie Schwamborn (1998: 115).

³⁰ Zitiert nach Heine (1832). Zu diesem Ereignis vgl. Mabbot (1978: 668). Dazu auch Schwamborn (1998: insbesondere 113–133). Zu Heines Bericht vgl. auch den Aufsatz von Briese (1993: 9–25), der jedoch die Maskenball-Atmosphäre kaum beachtet.

³¹ Windfuhr (1980: 847).

³² Zitiert nach Heine (1832: 133).

³³ Zitiert nach Heine (1832: 134).

³⁴ Schwamborn (1998: 131) weist bereits darauf hin, dass die humorvolle Schilderung des Seuchenausbruchs

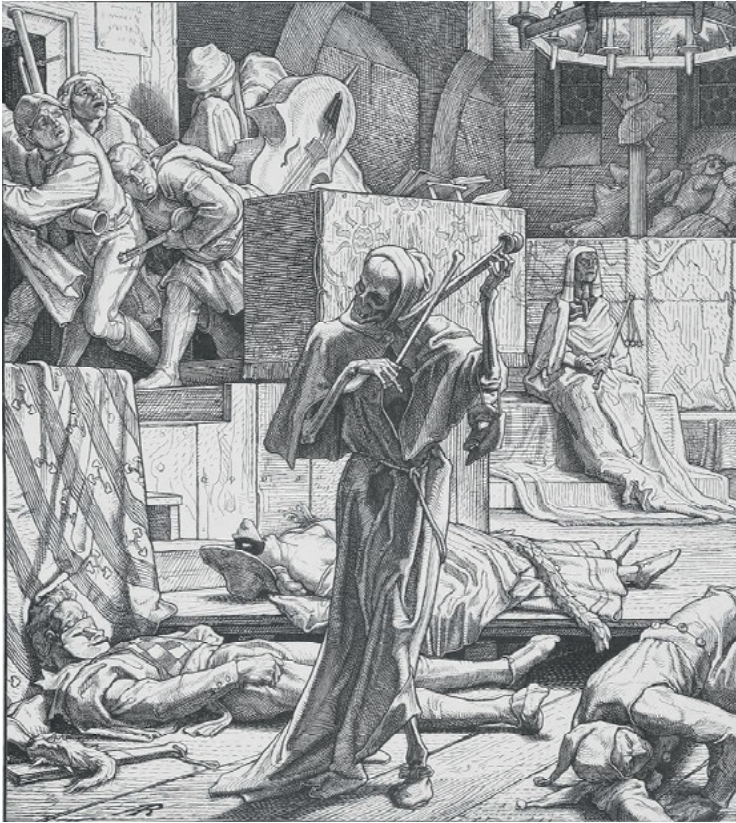


Abb. 10: Alfred Rethel, Der Tod als Erwärger. Erster Auftritt der Cholera auf einem Maskenball in Paris 1831, 1851. (© Graphiksammlung „Mensch und Tod“, Düsseldorf)

Heines Charakterisierung der Seuchenopfer weist ebenso wie Bechsteins vorrangig an der Veranstaltung eines Maskenballs festgemachte Kritik an der Königin deutliche Bezüge zu den traditionell mit dem Narr verbundenen Eigenschaften auf. Bechstein übernimmt die traditionellen Sünden der Narrenfigur und verlagert sie auf das närrische Ereignis, den Maskenball. Es ist dieses Ereignis, das die Sünden der beteiligten Personen, insbesondere der Königin, zu Tage treten lässt und sogar noch verstärkt. Durch das Abhalten des Balles wird sie als vergnügungssüchtig und eitel entlarvt. Ihr Verhalten entspricht dabei den traditionellen Sünden Weltlust, Verschwendung und Betrug, wie wir sie bereits aus dem Achtnarren-Bilderbogen kennen. Dass sich die Königin darüber hinaus nicht um die Seuche im eigenen Land schert, gibt nicht nur Einblick in ihr

eine literarische Tradition – man denke an Thukydides und Boccaccio – hat. Er sieht darin jedoch in erster Linie eine „rekreative ‚Aufheiterung zur Zeit der Not‘“. Die Nähe von Tod und sündhaft närrischem Verhalten spielt in seiner Argumentation keine Rolle.

kaltes Herz, sondern macht auch deutlich, dass sie wie eine Närrin handelt, indem sie den Tod nicht bedenkt.

Im Laufe des 19. Jahrhunderts wird der Maskenball in Kunst und Literatur immer wieder zum Schauplatz morbider Phantasien. Der Maskenball gibt den Anlass zu einem zuweilen romantisch ambivalenten, zuweilen religiös-moralisierenden Diskurs um Sein und Schein, um Wahrheit und Lüge. Dabei werden nicht nur die Maske und die Maskierung als Sünde verstanden; es ist auch das *Ereignis* des Maskenballs, anhand dessen das sündhafte Verhalten der Teilnehmer zum Ausdruck gebracht wird. ‚Maske‘ und ‚Maskenball‘ übernehmen damit Eigenschaften und Funktionen, die vorher der Narr verkörpert hatte. Dass dieser Prozess gerade gegen Ende des 18. Jahrhunderts eintritt, als der ‚Narr‘ zunehmend als ‚krank‘³⁵ verstanden wurde und seine traditionelle Bedeutung als Personifikation von Sünde und Gottlosigkeit verlor, ist wohl kaum ein Zufall.

Literatur

- BRIESE, Olaf (1993). „Schutzmittel für die Cholera – Geschichtsphilosophische und politische Cholera-Kompensation bei Heine und seinen Zeitgenossen“, in: *Heine-Jahrbuch* 32, 9–25.
- CASTLE, Terry (1986). *Masquerade and civilization: The carnevalesque in eighteenth-century English culture and fiction*, Stanford und Calif, 335.
- DÖRNER, Klaus (³1995). *Bürger und Irre: Zur Sozialgeschichte und Wissenschaftssoziologie der Psychiatrie*. Frankfurt am Main.
- FOUCAULT, Michel (1993). *Wahnsinn und Gesellschaft: Eine Geschichte des Wahns im Zeitalter der Vernunft*. Frankfurt am Main.
- FRÉCHET, Georges (1994). „Totentanz von Basel“, in: UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEKEN BASEL UND FREIBURG IM BREISGAU. *Sébastien Brant, 500e anniversaire de La nef des folz: 1494–1994 = Das Narren Schyff, zum 500jährigen Jubiläum des Buches von Sebastian Brandt*, Ausstellungskatalog. Basel, 169–170.
- GREGO, Joseph (1880). *Rowlandson the Caricaturist: A selection from his works with anecdotal descriptions of his famous caricatures and a sketch of his life, time and contemporaries*. 2 Bde. London.
- GROBE, Horst (1994). *Traum und Narr als zentrale Motive im Werk Heinrich Heines*. Bochumer germanistische Studien 3. Bochum.
- HAYES, John (1972). *Rowlandson: Watercolours and Drawings*. London.
- HEINE, Heinrich (1832). „Französische Zustände, Artikel VI (19.4.1832)“, in: Manfred WINDFUHR (Hrsg.). *Heinrich Heine: Historisch-kritische Gesamtausgabe der Werke*. Band 12/1. Hamburg, 133.
- KÜSTER, Jürgen (1984). „Der Narr als Gottesleugner. Zur Bedeutung der Psalmenkommentare für die Beurteilung der Narrenfigur im Fastnachtsbrauch des späten Mittelalters“, in: Dietz-Rüdiger MOSER (Hrsg.). *Narren, Schellen und Marotten: Elf Beiträge zur Narrenidee*, Kulturgeschichtliche Forschungen Remscheid 3. Remscheid, 97–134.
- LANGENFELD, Dagmar und Irene GÖTZ (1984). „Nos stulti nudi sumus – wir Narren sind nackt‘: Die Entwicklung des Standard-Narrentyps und seiner Attribute nach Psalterillustrationen des 12. bis 15. Jahrhunderts“, in: Dietz-Rüdiger MOSER (Hrsg.). *Narren, Schellen und Marotten: Elf Beiträge zur Narrenidee*. Kulturgeschichtliche Forschungen Remscheid 3. Remscheid, 37–96.

³⁵ Vgl. dazu Dörner (1995), Foucault (1993) sowie Schott und Tölle (2006).

- LEIBBRAND, Jürgen (1984). „Eselskopf und Hahnenkamm. Die Tierattribute des Standard-Narren in allegorischer Deutung“, in: Dietz-Rüdiger MOSER (Hrsg.). *Narren, Schellen und Marotten: Elf Beiträge zur Narrenidee*. Kulturgeschichtliche Forschungen Remscheid 3. Remscheid, 235–276.
- LESSMANN, Thomas (2005). *Tod und Narr: Zum Verhältnis zweier narrativer Figuren in der frühen Neuzeit*. Magisterarbeit. Marburg.
- LINDNER, Henriett (2004). „Vom Narrenschiff zu den Nachtwachen: Das Wiederaufleben des Narrenmotivs im Aufbruch der Moderne“, in: Erno KULCSAR-SZABO et al. (Hrsg.). „*Das rechte Maß getroffen*“. Festschrift für Laszlo Tarnoi zum 70. Geburtstag. Berlin und Budapest, 80–89, insbesondere 88–89.
- LUDWIG-BECHSTEIN-KURATORIUM UND HENNEBERGISCHES MUSEUM KLOSTER VESSRA (Hrsg., 2001). *Ludwig Bechstein: Dichter, Sammler, Forscher: Festschrift zum 200. Geburtstag*, 2 Bde. Meiningen.
- MABBOTT, Thomas Ollive (1978). „The Masque of the Red Death“, in: Thomas Ollive MABBOTT (Hrsg.). *Edgar Allan Poe. Collected Works*. Bd. 2. Cambridge und London, 667–670.
- MÄRTENS, Susanne (2007). *Art and Appetites: Studien zur Ästhetik des Grotesken bei John Hamilton Mortimer und Thomas Rowlandson*. Freiburg im Breisgau, Berlin und Wien.
- MEDERER, Hanns-Peter (2002). *Stoffe aus Mythen: Ludwig Bechstein als Kulturhistoriker, Novellist und Romanautor*. Wiesbaden.
- MERTENS, Veronika (1984). „Narrenmode zwischen Realität und Allegorie. Zur Kulturgeschichte des Standard-Narrenkleides“, in: Dietz-Rüdiger MOSER (Hrsg.). *Narren, Schellen und Marotten: Elf Beiträge zur Narrenidee*. Kulturgeschichtliche Forschungen Remscheid 3. Remscheid, 161–233.
- MEZGER, Werner (1981). *Hofnarren im Mittelalter: Vom tieferen Sinn eines seltsamen Amts*. Konstanz.
- MEZGER, Werner (1991). *Narrenidee und Fastnachtsbrauch: Studien zum Fortleben des Mittelalters in der europäischen Festkultur*. Konstanzer Bibliothek 15. Konstanz.
- MOHR, Franz Karl (1978). „The Influence of Eichendorff's ‚Ahnung und Gegenwart‘ on Poe's ‚The Masque of the Red Death‘“, *Modern Language Quarterly* 10 (März 1949), 3–15.
- PAULSON, Ronald (1972). *Rowlandson: A new interpretation*. London.
- POE, Edgar A. (1842). „The Masque of the Red Death“, in: Thomas Ollive MABBOTT (Hrsg., 1978). *Edgar Allan Poe. Collected Works*. Bd. 2. Cambridge und London, 670–678.
- ROPPOLO, Joseph Patrick (1963). „Meaning and ‚The Masque of the Red Death‘“, *Tulan Studies in English* 13, 59–68.
- ROWLANDSON, Thomas (1814–1816). *The English Dance of Death*. London.
- SCHMIDT, Burghart (2004). *Ludwig Bechstein und die literarische Rezeption frühneuzeitlicher Hexenverfolgung im 19. Jahrhundert*. Veröffentlichungen des Arbeitskreises für Historische Hexen- und Kriminalitätsforschung in Norddeutschland 4. Habilitationsschrift. Hamburg.
- SCHNITZER, Claudia (1999). *Höfische Maskeraden: Funktion und Ausstattung von Verkleidungsdivertissements an deutschen Höfen der Frühen Neuzeit*. Frühe Neuzeit 53.
- SCHOTT, Heinz und Rainer TÖLLE, *Geschichte der Psychiatrie: Krankheitslehren, Irrwege, Behandlungsfolgen*. München.
- SCHULTE HERBRÜGGEN, Hubertus (1993). „Der Totentanz in der englischen Karikatur“, in: Franz LINK (Hrsg.). *Tanz und Tod in Kunst und Literatur*. Berlin 161–187.
- SCHWAMBORN, Frank (1998). *Maskenfreiheit: Karnevalisierung und Theatralität bei Heinrich Heine*, Diss. München, 115.

- SCHWARZ, Thomas (1984). „Der Tod im Gewande des Narren. Zur Verbindung von Narrenidee und Vanitas-Thematik in Wort- und Bildzeugnissen des 15. bis 17. Jahrhunderts“, in: Dietz-Rüdiger MOSER (Hrsg.). *Narren, Schellen und Marotten: Elf Beiträge zur Narrenidee*. Kulturgeschichtliche Forschungen Remscheid 3. Remscheid, 387–411.
- WARK, Robert (1975). *Rowlandson's Drawings for the English Dance of Death*, San Marino.
- WINDFUHR, Manfred (Hrsg., 1980). *Heinrich Heine. Historisch-kritische Gesamtausgabe der Werke*. Band 12/1 und 12/2. Hamburg.

**Geschichte der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**

Prof. Dr. Jörg Vögele

Jörg Vögele ist Geschäftsführer des Instituts für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Mitglied der Medizinischen und der Philosophischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf sowie der ständigen Kommission für die Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf sowie Fellow der Universität Liverpool.

Er studierte an den Universitäten Konstanz und Bristol (M.A.), promovierte 1987 in Konstanz (Dr. phil.) und habilitierte sich 1999 in Düsseldorf. Es folgten wissenschaftliche Tätigkeiten an den Universitäten Konstanz, Liverpool und Düsseldorf.

Er war Feodor-Lynen Stipendiat der Alexander von Humboldt-Stiftung und Ass. Director des Institute for European Population Studies, Liverpool.

Jörg Vögele war von 1998 bis 2006 Leiter des Arbeitskreises Historische Demographie der DGD und 2001 Gastprofessor an der Karls-Universität Prag. Von 2003 bis 2008 vertrat er den Lehrstuhl für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Seine derzeitigen Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der Sozialgeschichte der Medizin sowie der historischen Demographie und Epidemiologie.



Ulrich Koppitz

Ulrich Koppitz ist Dokumentationsassistent am Institut für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Von 1987 bis 1992 studierte er Geschichte, Geographie, Anglistik und Erziehungswissenschaften an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und schloss das Studium mit dem Ersten Staatsexamen (SII/I) ab. Von 1993 bis 1999 widmete er sich einem Aufbaustudium für Englisch, Neuere Geschichte und Historische Hilfswissenschaften an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und war Doktorand an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster.

Nach Arbeiten für das Medizinische Institut für Umwelthygiene und die Untere Wasserbehörde in Düsseldorf arbeitete er von 1994 bis 1996 als Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Geschichte der Medizin der Heinrich-Heine-Universität. Er ist seit 1996 Sachbearbeiter des Instituts und seit 2005 für die Institutsbibliothek (Fachapparat, Sondersammlungen und John-Eccles-Archiv) zuständig.

Ulrich Koppitz ist Gründungsmitglied und Kassenwart der European Society for Environmental History e. V. Seine Forschungsschwerpunkte sind Umweltgeschichte, Sozialgeschichte des Gesundheitswesens und die Geschichte Düsseldorfs.



Thorsten Halling, M.A.

Thorsten Halling wurde 1971 in Hilden (Rheinland) geboren. Er absolvierte das Studium der Geschichte und Medienwissenschaften an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und erwarb 1999 den Abschluss Magister Artium. Im Jahr 2000 arbeitete er als Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Geschichte der Medizin, 2001 bis 2002 folgten Fortbildung und Tätigkeit als Systemspezialist für Online-Publishing. Von 2002 bis 2009 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Geschichte der Medizin.

Von 2002 bis 2005 betreute er das DFG-Projekt „Der Wert des Menschen in den Bevölkerungswissenschaften“, von 2005 bis 2007 das Projekt „100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf“ und von 2008 bis 2009 das DFG-Projekt „Darstellung als Problem und Promotor medizinischer Diagnostik“. Seit April 2009 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin der Universität Ulm sowie Projektkoordinator im BMBF-Verbundprojekt „Klassifikation und Evolution in Wissenschaftsgeschichte, Biologie und Sprachwissenschaften“.

Thorsten Hallings Forschungsschwerpunkte sind die Wissenschaftsgeschichte und die Geschichte von Gesundheits- und Sozialpolitik im 19. und 20. Jahrhundert.



ULRICH KOPPITZ, THORSTEN HALLING und JÖRG VÖGELE

Geschichten und Geschichtswissenschaft: Zur Historiographie über die Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

„Wer zukunftssträchtige Entwicklungen vor sich hat, vergegenwärtigt sich die herausfordernden Veränderungen seiner Lebensumstände über Rückblicke“ erklärte Hermann Lübke anlässlich des vierzigjährigen Jubiläums der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf; die „abnehmende Konstanz unserer Lebensverhältnisse“ verstärkte das Bedürfnis nach „Vergangenheitsvergegenwärtigung.“¹

Gedruckten Niederschlag finden Jubiläen sehr häufig in so genannten Festschriften, die auch an der jungen Universität Düsseldorf eine gute Tradition haben.² In diesem Sinne ist die aufwendige wissenschaftliche Festschrift *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf: 1907–2007* erarbeitet worden.³ An der teilweise verwirrenden Vielfalt möglicher Jubiläen lässt sich aufschlussreich verfolgen, welcher Anlass wie begangen wurde oder nicht.⁴ Die Rubrik „Geschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“ im vorliegenden Jahrbuch, das vor allem aktuelle Forschungsschwerpunkte aus allen Fakultäten vorstellt, institutionelle und personelle Entwicklungen dokumentiert sowie generelle Perspektiven für die Universität diskutiert, zeigt aber das Interesse an der Vergangenheit dieser Institution über Erinnerungsfeiern hinaus.

Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte konnten sich allmählich als Forschungsfach auf methodisch-theoretischer Grundlage etablieren.⁵ Seit den 1990er Jahren steht vor allem die verspätete Aufarbeitung der Rolle der Wissenschaftler in der Zeit des Nationalsozialismus im Fokus.⁶ Die angestrebte Vergangenheitsvergegenwärtigung kann daher nicht nur zur Traditionsbildung und positiven Identifikation mit einer Institution beitragen, sondern durchaus auch zu einer kritischen Auseinandersetzung führen. Da eine umfassende Gesamtdarstellung der Düsseldorfer Universitätsgeschichte noch aussteht, soll im Folgenden knapp der Forschungsstand dargestellt werden.

Einer kurzen Skizze der „Entwicklung der Düsseldorfer Hochschullandschaft“ folgen die Abschnitte „Identitätsbildung und Dokumentation“ sowie „Quellen und Institutionalisierung“. Hinweise auf Quellenbestände und Desiderate sowie abschließend ein erster Versuch einer Bibliographie⁷ sollen als Anregungen dienen.

¹ Lübke (2006: 53); vgl. auch Müller (2004: 7).

² Vgl. Schadewaldt (1966), Schadewaldt (1973) sowie Marwald (1986).

³ Vgl. Halling und Vögele (2007).

⁴ Vgl. Plassmann (2006), Müller (2004) sowie Blecher und Wiemers (2004).

⁵ Vgl. Research Report des Max Planck Institut für Wissenschaftsgeschichte (seit 1994); <http://www.mpiwg-berlin.mpg.de> (14.09.2010).

⁶ Mit weiterführender Literatur vgl. beispielsweise Hachtmann (2010), Ash (2010) sowie Schmiedebach (2009).

⁷ Diese Übersicht soll den Forschungsstand für alle Fakultäten dokumentieren und geht damit über die wissenschaftliche Festschrift *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf: 1907–2007* hinaus.

Entwicklung der Düsseldorfer Hochschullandschaft

Die Hochschullandschaft am Niederrhein wurde vom Spätmittelalter bis zum Ende des *Ancien régime* dominiert von der Universität Köln, die allerdings 1797 geschlossen und erst 1919 wiedereröffnet worden ist. Protestantische Universitäten gab es in Duisburg (1655–1818) und in den Niederlanden.⁸ Nach dem Pfälzischen Erbfolgekrieg lag die für Düsseldorf zuständige Landesuniversität weit entfernt in Heidelberg.⁹ Als Düsseldorf unter französischen Vorzeichen 1806 als Hauptstadt des Großherzogtums Berg ausersehen wurde, gab es auch großzügige Pläne zu einer Universitätsgründung, die indes über das Planungsstadium nicht hinaus kamen.¹⁰ Nach dem Wiener Kongress sind für die beiden neuen Westprovinzen Preußens je eine Universität in den ehemaligen Residenzgebäuden von Bonn und Münster begründet worden und 1870 die Technische Hochschule in der Bergbauregion Aachen.¹¹ Im Düsseldorfer Schloss,¹² dem Tagungsort des Rheinischen Landtags und Sitz eines der Regierungspräsidenten, wurde die auf die Residenzzeit des 18. Jahrhunderts mit ihrer bedeutenden Gemäldesammlung zurückgehende Kunstakademie seit 1819 wieder belebt, damit auch die bei weitem traditionsreichste Hochschule Düsseldorfs.¹³

Diese preußische Hochschullandschaft bestand im Grunde noch um 1900, als das so genannte „Rheinisch-Westfälische Industrievier“ zu einem der wichtigsten Ballungsräume Europas geworden war. Damals verknüpfte Kultusminister Althoff städtische Großklinikprojekte mit der Einrichtung von „Akademien für praktische Medizin“, deren Kosten in Köln (seit 1903) und Düsseldorf (seit 1907) von den Städten getragen wurden.¹⁴ Mit einer pompösen Eröffnungsfeier, zu der auch Kaiser Wilhelm II. anreiste, feierte die Stadt Düsseldorf sich selbst, ihre neuen Städtischen Krankenanstalten und die damit verbundene Akademie.¹⁵ Die erhofften Medizinalpraktikanten blieben zwar zunächst weitgehend aus, die Stuserhöhung des neuen städtischen Krankenhauses allerdings wurde erreicht, indem die Klinikdirektoren als Professoren betitelt werden konnten. Der medizinische Unterricht wurde nach 1919 ausgeweitet, um Kriegsheimkehrern den Abschluss ihrer unterbrochenen Ausbildung zu ermöglichen, und 1923 wurde die Aufwertung zur „Medizinischen Akademie“ genehmigt, die komplementär zur vorklinischen Studienmöglichkeit der Medizinischen Fakultät in Münster den klinischen Studienabschnitt übernehmen konnte.¹⁶ Dies war mit der Auflage verbunden, keine Volluniversität zu gründen – eine Planung, die schließlich erst das nach dem Zwei-

⁸ Im Überblick vgl. zu Köln Senatskommission (1988); zu Duisburg Geuenich und Hantsche (2007).

⁹ Vgl. zu Heidelberg Putlitz (1985); zu Düsseldorf in der frühen Neuzeit Looz-Corswarem (1997); zur Geschichte Düsseldorfs im Überblick Weidenhaupt (1989).

¹⁰ Vgl. Engelbrecht (1996) sowie Asbach (1899).

¹¹ Vgl. zu Bonn Becker (2007) sowie Universität Bonn (1971); zu Münster Duchhardt (1994) sowie Dollinger (1980); zu Aachen Düwell (1992/1993) sowie Habetha (1995).

¹² Bis zum Schlossbrand 1872 vgl. Küffner und Spohr (1999) sowie auch Dross (2004).

¹³ Vgl. zur Kunstakademie Müller (1994) sowie Leach (2003).

¹⁴ Vgl. Geister (2007: 66–69).

¹⁵ Vgl. Greve (1907).

¹⁶ Daher konnten bis Ende 1936 Promotionen nur durch die Medizinische Fakultät der Universität Münster erfolgen, vgl. Geister (2007: 82–84). Hinsichtlich Forschung und Lehre in der Zwischenkriegszeit in Düsseldorf sei zudem auf die kleine Sozialhygienische Akademie – vgl. Milles und Schmacke (1999) sowie Wulf (2001) – und das KWI beziehungsweise MPI für Eisenforschung – vgl. Max-Planck-Institut für Eisenforschung (1967) – hingewiesen.

ten Weltkrieg konstituierte Bundesland Nordrhein-Westfalen in seiner Hauptstadt verfolgte.¹⁷ Die nach föderalen Grundsätzen eigenständige Wissenschafts- und Bildungspolitik¹⁸ gestaltete das Bundesland mit zahlreichen Institutionen aus, insbesondere Fach- oder Gesamthochschulen.¹⁹ Einige von ihnen sind in ihrer Entwicklung besonders mit der Düsseldorfer Universität verknüpft,²⁰ vor allem das 1956 als Kernforschungsanlage gegründete Forschungszentrum Jülich,²¹ die seit 1970 bestehende Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften und Künste,²² die 1980 inkorporierte Pädagogische Hochschule Neuss²³ oder die Robert Schumann Musikhochschule²⁴ und die Fachhochschule Düsseldorf.²⁵ Die Gründung der Universität Düsseldorf erscheint im Rahmen dieser dem Strukturwandel von Industrieregionen verpflichteten aktiven Hochschulpolitik als eher unspektakulär.²⁶

Identitätsbildung und Dokumentation

Identitätsbildung

Als die erste umfassende historische Darstellung zur Geschichte der Universität Düsseldorf 1966 erschien, war diese Institution erst zum Jahresbeginn aus der Taufe gehoben worden. Allerdings hatte dieser ‚Täufling‘ bereits ein beachtliches Vorleben in Form der oben genannten Medizinischen Akademie, so dass der dort 1963 berufene Medizinhistoriker Hans Schadewaldt zu dem schlicht *Universität Düsseldorf* betitelten Buch gleich 139 von 211 Seiten beisteuern konnte.²⁷ Angesichts des historischen Übergewichts der Medizinischen Fakultät und des Universitätsklinikums verwundert es nicht, dass ein Großteil der zeitgeschichtlichen Literatur zur Düsseldorfer Universität sich diesem Fachbereich widmet. Darüber hinaus pflegen die Fakultäten – und das gilt keineswegs nur für Düsseldorf – traditionell in unterschiedlichem Maße die eigene Geschichte sowohl in wissenschaftshistorischer als auch institutioneller Hinsicht. Während sich die Natur- oder Wirtschaftswissenschaften eher beiläufig der eigenen Geschichte als Teil der Universitätsentwicklung widmen, geben zahlreiche Schriften detailliert Auskunft über Entwicklung und Bedeutung der Medizin an deutschen Universitäten.²⁸

¹⁷ Vgl. Wadischat (1993).

¹⁸ In Retrospektive des langjährigen Wissenschaftsministers Rau vgl. Zusammenstellungen diverser Jubiläumsreden in Brautmeier (2007); vgl. auch biographisch zu den Wissenschaftsministern Kühn und Rau Düding (2002), Kleine (1999) sowie Bormann (1999).

¹⁹ Vgl. Klein (1996), Grosse (2007), Engelskirchen (2000) sowie Thieme (1990).

²⁰ Vgl. Kaiser (1995) sowie Grosse-Brockhoff (2004).

²¹ Vgl. Rusinek (1996) sowie Willbold (2004).

²² Vgl. Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften (1985).

²³ Vgl. Gössmann (2000).

²⁴ Vgl. Szczepanska (2007).

²⁵ Vgl. Mayer (1997).

²⁶ Vgl. Geister (2007), Plassmann (2007), Plassmann und Riener (2002), Hüttenberger (1986) sowie Willhardt (2000).

²⁷ Vgl. Schadewaldt (1966). Deutlich wird diese Dominanz auch durch den für medizinische Repräsentationsschriften durchaus üblichen ausführlichen Anzeigenteil (S. i-lxiv). Zum Zustandekommen dieser Publikation vgl. Nachlass Schadewaldt, Aktenordner Akzessions-Nr. 23, derzeit eingelagert im Institut für Geschichte der Medizin.

²⁸ Entstanden sind viele dieser Arbeiten im Umfeld der an fast allen Medizinischen Fakultäten im deutschen Sprachraum vorhandenen Institute für Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin; vgl. <http://www.dggmnt>.

Die Festschrift von 1966 ist in mehrfacher Hinsicht wegweisend für die Historiographie der Universität. Städtische Krankenanstalten und Akademie waren bis dahin von der städtischen Verwaltung dominiert worden. Eine erste Festschrift zum 25-jährigen Bestehen der Allgemeinen Krankenanstalten 1932 hatte in Folge der Weltwirtschaftskrise aus finanziellen Gründen nicht realisiert werden können, veröffentlicht wurde lediglich eine biographische Zusammenstellung der Ärzte in Düsseldorf bis zum Gründungsjahr 1907.²⁹ Für eine ambitionierte Universität, zumal die der Landeshauptstadt des bevölkerungsreichsten Bundeslandes, reichte diese medizinische Traditionslinie offenbar nicht aus, zusätzlich wurden die letztlich nicht realisierte Napoleonische Universitätsplanung von 1806 ebenso wie drei hochschulähnliche Institutionen aus dem 18. Jahrhundert, eine *Fakultätenschule*, eine Rechtsakademie und ein *Collegium anatomico-chirurgicum* angeführt.³⁰ Dieser Stammbaum hat sich bis heute im Selbstverständnis der Universität erhalten, beispielsweise in der Online-Chronik.³¹ Mit Arthur Schlossmann erhielt die Universität in der Darstellung Schadewaldts zugleich ihren ‚Stammvater‘.³² Der Direktor der Kinderklinik (1907–1932) prägte Klinik und Akademie und war maßgeblich am Ausbau zur Medizinischen Akademie 1923 beteiligt. Zeittypisch war die knappe Darstellung des Nationalsozialismus als „dunkle Jahre“.³³ Zum Jubiläum der Medizinischen Akademie 1973 erschien eine Art Fortschreibung, erweitert durch eigene Beiträge der Verwaltung, des Studentenwerks und der Fördergesellschaft.³⁴

Als jährliche Chronik fungierte seit 1968 dann das Jahrbuch der Universität, ebenfalls von Schadewaldt redaktionell betreut. Zu einem Zeitpunkt, als die meisten der jungen Institute noch über die Stadt verteilt waren, diente es zugleich der inneren und äußeren Identitätsbildung des neuen Lehrkörpers. Nach Unterbrechung 1981/1983 (1986), mit einem Einzelband 1994/1997 erscheint das Jahrbuch seit dem Berichtsjahrgang 2001 wieder regelmäßig. Das Jahrbuch insgesamt versucht systematisch, das Gesamtspektrum der Universität abzubilden, und neben der abschließenden „Chronik“ nehmen auch Einzelbeiträge vermehrt längerfristige Entwicklungen in den Blick:³⁵ „Das Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf versteht sich als Forum für den wissenschaftlichen Dialog der Universität zu Zeitfragen, zu aktuellen Problemlagen und Herausforderungen von Wissenschaft und Gesellschaft, als Brücke der Vermittlung zwischen Forschung und Öffentlichkeit sowie als Gedächtnisort der Innovationen und des Fortschritts in Forschung und Lehre der Universität und als Speicher der wissenschafts- und hochschulpolitischen Entscheidungen für strukturelle Weichenstellungen mit Langzeitwirkung.“³⁶

de (14.09.201) beziehungsweise *Nachrichtenblatt der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik*.

²⁹ Zur heiklen Publikationsgeschichte des Werks von Haberling (1936) siehe Laux (2007); veröffentlicht wurde lediglich die Sammelbiographie für die Zeit vor 1907 – geplant war indes eine Gesamtdarstellung, für die Manuskripte im Universitätsarchiv überliefert sind; vgl. Plassmann (2005: 676).

³⁰ Vgl. Schadewaldt (1966: 53–61).

³¹ Vgl. http://www.uni-duesseldorf.de/home/Ueber_uns/Chronik (13.09.2010).

³² Vgl. Schadewaldt (1966: 91–95, 121–123).

³³ Vgl. Schadewaldt (1966: 123–126).

³⁴ Vgl. Schadewaldt (1973).

³⁵ Vgl. beispielsweise Willhardt (2010).

³⁶ <http://www.uni-duesseldorf.de/home/jahrbuch> (13.09.2010).

Andere Periodika der externen und internen Kommunikation von Universität und Klinikum wie die *Düsseldorfer UniZeitung* (heute *Magazin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*) und *UK Dialog* oder studentische Druckerzeugnisse wie *campus delicti* (seit 1998) erweisen sich immer wieder als Fundgrube aber bilden eher Momentaufnahmen ab als größere Perspektiven. Berichte von Abschiedsvorlesungen enthalten gelegentlich eine Würdigung langjähriger Forschungsarbeit, historische Artikel sind eher selten.³⁷ Verfasst wurden diese kleineren Darstellungen ebenso wie die Ausgaben der Reihe *Uni-Mosaik* zum 20- und 40-jährigen Bestehen der Universität 1986 und 2006 von der Pressestelle und richteten sich an ein breites Publikum über die Universität hinaus.³⁸ Auf die Berichterstattung in der regionalen Presse über die Universität, insbesondere zu Jubiläen in Form von Geschichten, kann hier nicht eingegangen werden.³⁹

Dokumentationen

An gedrucktem Quellenmaterial mit offiziellem Charakter wurden neben den Personal- und Vorlesungsverzeichnissen im Semesterturnus über etwas größere Zeitabschnitte Berichte des Rektorats veröffentlicht.⁴⁰ Forschungsberichte wurden seit 1980 allerdings lediglich bis zum Berichtsjahr 2000 publiziert.⁴¹

Zur Dokumentation gehört auch jenes Schriftgut – „graue Literatur“, aber auch Jahrbuchartikel – das in erster Linie auf das eigene Wirken in einem begrenzten Zeitraum (beispielsweise auf ein Jahr, selten mehr als 10 bis 20 Jahre) zurückblickt. Solche Berichte existieren für einige Fakultäten,⁴² für die Zentralen Einrichtungen, wie die Universitäts- und Landesbibliothek mit ihrer traditionsreichen Vorgeschichte⁴³ und das Rechenzentrum (heute Zentrum für Informations- und Medientechnologie),⁴⁴ für zahlreiche Institute und Kliniken⁴⁵ sowie für die der Universität angegliederten Forschungsinstitu-

³⁷ Vgl. unter anderen Meinschäfer (2005c) sowie N. N. (1989) auf der Vorlage Loogen, Schadewaldt und Bircks (1981).

³⁸ Vgl. Marwald (1986), Meinschäfer (2005b) sowie zur Ära Kaiser Meinschäfer (2005a). Zu Teilaspekten der Historiographiegeschichte vgl. bislang Dross und Halling (2006).

³⁹ Vgl. dazu beispielhaft Halling und Vögele (2006: 688–692).

⁴⁰ Vgl. Meinschäfer (2005a); die frühere jährliche Rektoratsübergabe mit Jahresbericht in Prosa und fachspezifisch geprägter Ansprache der Medizinischen Akademie erschien zum Teil recht plastisch, eine Nachfolge hat die Rubrik *Rektorat* im Jahrbuch angetreten.

⁴¹ Bei aller gebotenen Sparsamkeit erscheinen öffentlich zugängliche Belegexemplare regelmäßig von den Wissenschaftlichen Einrichtungen gemeldeter Publikationen (gegebenenfalls in Dateiform) wünschenswert, die im Auftrag des Ministeriums vom Institut für Wissenschafts- und Technikforschung Bielefeld durchgeführten bibliometrischen Erhebungen sind durch Datenbankvorgaben (*Web of Science*) an bestimmte Publikationsformen gebunden und bilden daher nur einen Ausschnitt der Veröffentlichungen ab. Kommentare oder Zusammenfassungen der Forschungstätigkeiten sind zwar auf zahlreichen Internetseiten greifbar, doch werden die älteren Daten im Zuge der notwendigen Aktualisierungen meist gelöscht und stehen dann nicht mehr zur allgemeinen Verfügung. Bestenfalls bieten personenbezogene Internetseiten von Wissenschaftlern mit dem Werkverzeichnis etc. einen Ersatz, lassen aber die Forschungszusammenhänge der Institution nicht im vollen Umfang erkennen.

⁴² Vgl. Bopp (1974), Pallme-König (2008), Schlehofer (2004) sowie Schirmeister (2001).

⁴³ Vgl. Universitäts- und Landesbibliothek (2004); zur bewegten Geschichte einer der Sammlungen vgl. Plassmann (2005). Zu den Sondersammlungen im Überblick vgl. Siebert (2010); zum Erwerb der Graphiksammlung „Mensch und Tod“ vgl. Labisch (2010); als historisches Werk vgl. Hiller von Gaertringen (1997).

⁴⁴ Vgl. unter anderen Nefen (1997) sowie Zielski (1982).

⁴⁵ Vgl. Müller-Ruchholtz, Haase und Kaufmann (1978) mit Schwerpunkt auf der letzten Dekade, Schipper (2008), II. Bericht des Biologisch-Medizinischen Forschungszentrums (BMFZ) 1995–1996, Beck (1992),

te (An-Institute).⁴⁶ Neben Jubiläen konnten auch kritische Entwicklungen Anlass geben wie bei der Blutbank oder der Schließung des Geographischen Instituts.⁴⁷ Pfadabhängig sind auch Ausgründungen sowie vor allem Stiftungen, die meist im Rahmen der *Gesellschaft von Freunden und Förderern* verwaltet werden.⁴⁸ Eine Einrichtung besonderer Art, deren Tätigkeit in ihrer Schriftenreihe *Studia humaniora* dokumentiert ist, bildet das „Forschungsinstitut für Mittelalter und Renaissance“.⁴⁹ Dokumentiert sind einige regelmäßige Tagungen der zum Teil langjährigen Universitäts-Partnerschaften mit Neapel oder Prag.⁵⁰ Im Bereich der Medizin bieten auch regionale Fachgesellschaften Gelegenheit langfristiger Betrachtungen.⁵¹ Über Instituts- oder Fachbereichsgrenzen hinweg werden Wege der Spitzenforschung in Langzeitperspektive besonders in Abschlusspublikationen der von der DFG geförderten Sonderforschungsbereiche greifbar.⁵² Sonderforschungsbereiche, Graduiertenkollegs, Forscherverbände und -gruppen stellen sich auch zunehmend perspektivisch im *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität* vor.⁵³

Erzählende Quellen und Sekundärliteratur

Autobiographien sind vor allem von Ärzten früherer Epochen erhalten,⁵⁴ nur wenige berühren die Zeit der Universität nach 1966.⁵⁵ Eine beliebte autobiographische Kurzform hat sich in den teilweise veröffentlichten Abschiedsvorlesungen erhalten. Zahlreiche Festschriften sind für Düsseldorfer Professoren erstellt worden,⁵⁶ die sich einem Forschungsbericht annähern, wenn ihnen zumindest ein Werkverzeichnis beigegeben ist.⁵⁷

Zur Natur der in diesem Abschnitt vorgestellten Literatur gehört eine auf Außenwirkung bedachte Darstellung. Der dokumentarische Wert kann durchaus bedeutend sein,

BMFZ (1996), Neurologische Klinik (2001), Physikalisches Institut I (1978), Rösch (2000), Siegrist (2005), Tress und Ott (2002), Institut für Geschichte der Medizin (2002) und (2003) beziehungsweise Halling und Koppitz (2006) sowie besonders anschaulich Küster und Neuse (1996). Weitere Institutsschriften wurden als Bestand 8/1 im Universitätsarchiv dokumentiert.

⁴⁶ Vgl. Gesellschaft zur Förderung der Lufthygiene und Silikoseforschung (Hrsg.): *Umwelthygiene. Jahresbericht 1998/99*, Jg. 31, Düsseldorf; Schriften des Deutschen Krankenhausinstituts – Institut in Zusammenarbeit mit der Universität Düsseldorf, Stuttgart 1954 bis Bd. 17, 1988; Schwerdtner (1994), Hachenberg und Xuetao (2007) sowie Ruska (1988); eine institutionelle Sonderrolle spielt auch die vom Landschaftsverband Rheinland getragene Psychiatrische Klinik, vgl. Gaebel (2001).

⁴⁷ Vgl. Vorlaufer (2001) sowie Scharf und Gareis (1999).

⁴⁸ Vgl. Riesner (2004) sowie Kaiser und Kalthoff (2007) beziehungsweise die knappen Berichte im jeweiligen *Jahrbuch der Universität Düsseldorf*.

⁴⁹ Vgl. Hülsen-Esch, Busse und Kann (2006) sowie die Schriftenreihe *Studia humaniora*.

⁵⁰ Vgl. Pešek (2009).

⁵¹ Vgl. Strohmeier, Becker und Burkard May (2004), Lüllmann (1996) sowie Philippu (2004).

⁵² Vgl. beispielsweise Arnold (1998) oder Gries (1981).

⁵³ Seit dem von Uwe Baumann redigierten Band des *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität 1994–1997*; alle Jahrbuchbeiträge stehen seit dem Berichtsjahrgang 2001, in dem Hans Süßmuth die Redaktion übernahm, kostenfrei im Internet zur Verfügung: <http://www.uni-duesseldorf.de/home/jahrbuch>.

⁵⁴ Vgl. Lubarsch (1931) sowie Proppe (1993).

⁵⁵ Vgl. Forssmann (2002), Franken (2002), Trube-Becker (1999), Fischer (1985) sowie Vieten (1983).

⁵⁶ Vgl. beispielsweise Schröder (2000) sowie Badura (1991).

⁵⁷ Vgl. beispielsweise Akademische Trauerfeier (1987); in Auswahl wegen zahlreicher Verbindungen zur Hochschulpolitik in Nordrhein-Westfalen: Nippert, Pöhler und Slesina (1991), Kaiser, Finger und Niggemann (1994), Ackermann (1995) sowie Hein-Kremer (2004).

Erkenntnisgewinn im Sinne einer historisch-kritischen Analyse kann hingegen kaum vorausgesetzt werden.

Seit den 1990er Jahren wurden diverse Anstrengungen unternommen, die im Zusammenhang mit der Festschrift von 1966 genannten Forschungsdesiderate aufzuarbeiten. Zunächst entstanden eine Vielzahl von Einzelstudien zu den medizinischen Einrichtungen mit wissenschaftlichem Apparat. Die langfristige Entwicklung individueller Kliniken und Institute eignet sich, aufgrund der spezifischen Anforderungen medizinischer Dissertationen,⁵⁸ als begrenztes Forschungsfeld für eine Qualifikationsarbeit beziehungsweise Veröffentlichung.⁵⁹

Im Fokus intensiver Recherchen standen schließlich insbesondere die Geschichte der Akademie im Nationalsozialismus, später auch die Nachkriegszeit und der Umgang mit der NS-Vergangenheit.⁶⁰ Bei zeithistorischen Arbeiten zu einzelnen Professoren der Universität standen daher oft Entnazifizierungsfragen im Vordergrund.⁶¹ Zeitlich übergreifende wissenschaftshistorische Spezialuntersuchungen liegen bislang erst für wenige Mediziner vor.⁶² Die Grundlage solcher Arbeiten bilden veröffentlichte und vor allem unveröffentlichte Quellen.

Quellen und Institutionalisierung

Einen entscheidenden Impuls erhielt die wissenschaftshistorische Forschung zur Heinrich-Heine-Universität durch die Gründung des Universitätsarchivs im Jahr 2001. *Bewahren und Gestalten* betitelte der erste hauptamtliche Archivar, Max Plassmann, 2002 eine Programmschrift zu den Aufgaben des neuen Archivs.⁶³ Digitale Bestandsübersichten und Findmittel ermöglichten bald einen komfortablen Zugriff auf beispielsweise Akten, Protokollbücher oder Fotodokumente.⁶⁴

Durch zahlreiche Aktenübernahmen in Verwaltung, Kliniken und Instituten sowie die Übernahme von Nachbeziehungsweise Vorläsen von Professoren konnte der Quellenbestand innerhalb weniger Jahre vermehrt und damit dem Aspekt des Sicherns Rechnung getragen werden.⁶⁵ In den Folgejahren wurden auch gedruckte Findmittel und thematische Einführungen in die Bestände sowie zahlreiche Aufsätze zu Teilaspekten der Universitätsgeschichte veröffentlicht.⁶⁶ Darüber hinaus erfuhren mehrere thema-

⁵⁸ Vgl. im Überblick Groß (2005). Studien zur Geschichte einzelner Kliniken und Institute werden, im Gegensatz zum biographischen Ansatz, vor allem seit den 1960er Jahren als (zahn-)medizinische Dissertationen am Düsseldorfer Institut für Geschichte der Medizin erarbeitet; vgl. Halling und Koppitz (2006: 219–220).

⁵⁹ Vgl. Ackermann (1986), Dusemund (1973), Maraghechi-Fard (1978), Mütter (1972), Schönberg (1975), Thomas (1986) sowie Urbach (1985); zuletzt Koenen (2009) sowie Pátek (2010).

⁶⁰ Vgl. Esch, Griese, Sparing und Woelk (1997), Sparing und Heuser (2001) sowie Woelk, Sparing, Bayer und Esch (2003).

⁶¹ Vgl. Bayer und Woelk (2003), Heyll (1997), Sparing (1997b), Stelbrink (2003) sowie Woelk (2003); zusammenfassend Labisch (2003).

⁶² Vgl. Halling und Vögele (2006) sowie Wester und Plassmann (2008); eine reflektierte Auseinandersetzung bietet bereits der Festschrift-Beitrag Mau (2007). Ferner sind zum Teil erhebliche kulturelle Aktivitäten gewürdigt worden, vgl. Irmish (2006).

⁶³ Vgl. Plassmann (2002a).

⁶⁴ Vgl. <http://archiv.uni-duesseldorf.de/home/bestaende> (13.09.2010).

⁶⁵ Vgl. <http://archiv.uni-duesseldorf.de/home/bestaende/nachlaesse> (13.09.2010).

⁶⁶ Vgl. Plassmann (2002a, 2002b, 2006, 2007a, 2007b, 2008) sowie Plassmann und Riemer (2002); Ausstellungskatalog und virtuelle Ausstellung Vaillant (2005) beziehungsweise Lore und Boochs (2006).

tische Forschungsarbeiten fachliche Unterstützung, wie sie im Großbetrieb eines Landesarchivs nicht möglich wäre. Im Hauptstaatsarchiv Düsseldorf findet sich sowohl die Überlieferung der obersten Landesorgane Nordrhein-Westfalens, hier insbesondere des Wissenschafts- oder auch des Bauministeriums,⁶⁷ als auch der Mittelbehörden, während der Landtag ein eigenes Archiv unterhält. Die Außenperspektive dieser Quellen ist ebenso zentral wie die universitäre Überlieferung für thematische Längsschnitt-Untersuchungen.

Abgesehen von der „schleichenden Gründung“⁶⁸ der Düsseldorfer Universität fasziniert vor allem der bis 1988 währende „Namensstreit“ um die Benennung nach Heinrich Heine.⁶⁹ Demgegenüber liegen wenige übergreifende Forschungsarbeiten vor, die auch die Epoche seit 1966 betreffen, während für die Zeit des Nationalsozialismus⁷⁰ und die Nachkriegszeit auch Themen wie die Studierenden,⁷¹ der klinische Alltag⁷² oder die Wissenschaftlerpopulation beispielsweise mit bibliometrischen Methoden⁷³ systematisch untersucht worden sind.

Wenige historische Spezialuntersuchungen sind bislang bis in die erste Dekade der Universität fortgeführt worden, vor allem zu den Jubiläen, den Selbstbestimmungsmöglichkeiten der jungen Universitätsgremien und den teils privatwirtschaftlichen Kooperationswegen eines angegliederten Forschungsinstituts,⁷⁴ sowie auch zu Studierenden und Studententbewegung⁷⁵ oder zur Entwicklung von Gutachter Tätigkeiten oder Dissertationsthemen im historischen Längsschnitt.⁷⁶ Nicht zuletzt in Planungszusammenhängen erscheinen Langzeitperspektiven hilfreich, zum Beispiel im Bereich Finanzen oder Bauwesen.⁷⁷ Vereinzelt sind auch langfristige Analysen, vor allem zur Evaluation klinischer Verfahren oder zu den Reformprogrammen in der Germanistik publiziert.⁷⁸

Weitergehende Analysemöglichkeiten zur Entwicklung der Gesamtuniversität könnte die Verknüpfung mit zeithistorischen Überblickswerken zur Entwicklung der Hochschulen, der Studierenden und Professoren⁷⁹ oder auch einzelner Fachbereiche bieten.⁸⁰

⁶⁷ Zahlreiche Fundstellen bieten die Bestände NW 181 (Nr. 64–67, 220–225) des Wissenschaftsministeriums oder NW 372 (Nr. 717–721) der Staatskanzlei sowie der Hochbauverwaltung NW 246 und NW 346, ferner des Gesundheitsministeriums BR1126.

⁶⁸ Vgl. Plassmann und Riener (2002), Geister (2007), Plassmann (2007), Hüttenberger (1986) sowie Willhardt (2000).

⁶⁹ Vgl. Riener (2006), Plassmann und Riener (2002), Gutmann (1997) sowie Ehlert und Kroschel (1998).

⁷⁰ Vgl. Esch *et al.* (1997) sowie Sparing und Heuser (2001).

⁷¹ Vgl. Felber (1997), Plassmann (2002) sowie Sparing (2003).

⁷² Vgl. Blum-Geenen (1997), Esch (2003) sowie Sparing (1997b).

⁷³ Vgl. Koppitz, Fangerau und Halling (2009) sowie Koppitz, Vögele und Wissen (2003).

⁷⁴ Vgl. Plassmann (2007), Plassmann (2005) und Plassmann (2004).

⁷⁵ Vgl. Sparing (2003a), Vollmer und Plassmann (2008), Lowinski (1989) sowie Alkozei (1998); vgl. ferner zum Brauchtum einer lokalen Burschenschaft Erdtel, Baur und Derix (2004) sowie belletristisch zum perpetuierten Studentenleben nach Magisterabschluss Germanistik in Düsseldorf Heinzen und Koch (1986).

⁷⁶ Vgl. Klöser (2005) sowie Jakubassa (1989).

⁷⁷ Vgl. Plassmann (2008) sowie Halling und Kleinöder (2007).

⁷⁸ Vgl. beispielsweise Welbers (2000), Neuhann *et al.* (1994) sowie Briese (1977).

⁷⁹ Vgl. insbesondere Lundgreen (2008) und (2009); die Pionierstudie von Ferber (1956) oder Überblicksarbeiten wie Kölbel (2002).

⁸⁰ Vgl. Eulner (1970) oder beispielsweise Philippu (2004).

Die Identität einer Hochschule, sowohl in der Selbst- als auch in der Außenwahrnehmung, kann als andauernder Prozess in kritischer Auseinandersetzung mit Pfadabhängigkeiten und Reformvorstellungen in langfristiger Perspektive charakterisiert werden. Und im 21. Jahrhundert erscheint ein reflektierter, durch zeit- und wissenschaftshistorische Archivforschungen gestützter substantieller Hintergrund für die wünschenswerte Corporate Identity als zeitgemäß.⁸¹ Zum Abschluss dieses knappen Überblicks wird eine erste Bibliographie zur Geschichte der Heinrich-Heine-Universität vorgestellt.

Literatur

- ACKERMANN, Elfie (1986). *Die Geschichte der Augenklinik der Universität Düsseldorf von der Gründung im Jahre 1907 bis zum Jahr 1980*. Diss. med. Düsseldorf.
- ACKERMANN, Volker (Hrsg., 1995). *Anknüpfungen. Kulturgeschichte – Landesgeschichte – Zeitgeschichte. Gedenkschrift für Peter Hüttenberger*. Essen.
- ARNOLD, Gunther (Hrsg., 1998). *Abschlussbericht des Sonderforschungsbereich 242, Koronare Herzkrankheit, Prävention und Therapie akuter Komplikationen an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- ASH, Mitchell G. (2010). „Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus“, *NTM. Zeitschrift für Geschichte der Wissenschaften, Technik und Medizin* 18, 79–118.
- BADURA, Bernhard, Christian VON FERBER und Franz-Xaver KAUFMANN (Hrsg., 1991). *Kritik und Engagement. Soziologie als Anwendungswissenschaft. Festschrift für Christian von Ferber zum 65. Geburtstag*. München.
- BAYER, Karen und Wolfgang WOELK (2003). „Der Anatom Anton Kiesselbach: Brüche und Kontinuitäten“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 289–302.
- BECK, Lutwin (1992). *Frauenklinik der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. Chronik der Jahre 1971 bis 1991 unter Leitung von Prof. Dr. med. Lutwin Beck*. Düsseldorf.
- BECKER, Thomas P. (2007). „Die Schließung der Universität Duisburg und die Anfänge der Universität Bonn“, in: Dieter GEUENICH und Irmgard HANTSCH (Hrsg.). *Zur Geschichte der Universität Duisburg 1655–1818: Wissenschaftliches Kolloquium veranstaltet im Oktober 2005 anlässlich des 350. Jahrestages der Gründung der alten Duisburger Universität*. Duisburg, 253–270.
- BLECHER, Jens und Gerald WIEMERS (Hrsg., 2004). *Universitäten und Jubiläen. Vom Nutzen historischer Archive*. Leipzig.
- BLUM-GEENEN, Sabine (1997). „Gerade aus dem Mund der Krankenschwester ...‘ Krankenpflege in den Städtischen Krankenanstalten während des Nationalsozialismus“, in: Michael ESCH et al. (Hrsg.). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen, 113–138.
- BONN, Universität (1971). *150 Jahre Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität zu Bonn 1818–1968*. Bonn.
- BOPP, Erich (Bearb., 1974). *Zehn Jahre Philosophisches Institut der Universität Düsseldorf 1963–1973, mit einem Philosophenalphabet von Erich Bopp*. Düsseldorf.
- BORMANN, Cornelius (1999). *Ein Stück menschlicher: Johannes Rau – die Biographie*. Wuppertal.
- BRAUTMEIER, Jürgen (Hrsg., 2007). *Mythen – Möglichkeiten – Wirklichkeiten: 60 Jahre Nordrhein-Westfalen*. Essen.

⁸¹ Die vorliegende Literaturarbeit ist allerdings dem ungünstigen Umstand geschuldet, dass Forschungen zur Geschichte der Heinrich-Heine-Universität wegen der Vakanz des Universitätsarchivs seit Monaten erheblich eingeschränkt sind.

- BRIESE, Helmut (1977). *Art und Verlauf der Salmonellosen im stationären Behandlungsgut der Jahre 1956 bis 1975 in der I. Medizinischen Klinik A der medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf*. Diss. med. Düsseldorf.
- DOLLINGER, Heinz (Hrsg., 1980). *Die Universität Münster 1780–1980*. Münster.
- DROSS, Fritz (2004). „Gottes elektrischer Wille? Zum Düsseldorfer „Blitzableiter-Aufbruch“ 1782/83“, in: Jörg ENGELBRECHT (Hrsg.). *Landes- und Reichsgeschichte: Festschrift für Hansgeorg Molitor zum 65. Geburtstag*. Bielefeld, 281–302.
- DROSS, Fritz und Thorsten HALLING (2006). „Krankenhausgeschichte in und für Düsseldorf“, in: Jörg VÖGELE, Heiner FANGERAU und Thorsten NOACK (Hrsg.). *Geschichte der Medizin – Geschichte in der Medizin: Forschungsthemen und Perspektiven*. Hamburg, 205–214.
- DÜDING, Dieter (2002). *Heinz Kühn 1912–1992, eine politische Biographie*. Essen.
- Duchhardt, Heinz (1994). „Vincke und die Universität Münster“, in: Hans-Joachim BEHR (Hrsg.). *Ludwig Freiherr von Vincke: Ein westfälisches Profil zwischen Reform und Restauration in Preußen*. Münster, 455–460.
- DUSEMUND, Klaus (1973). *Die Geschichte der Frauenklinik an der Universität Düsseldorf 1907–1971*. Diss. med. Düsseldorf.
- DÜWELL, Kurt (1993). „Stadt und Hochschule – Aachen als Standort der zweiten Gründung einer Technischen Hochschule in Preußen“, *Zeitschrift des Aachener Geschichtsvereins* 98/99, 533–545.
- DÜWELL, Kurt (1996). „Am Anfang waren’s vier‘ – die Hochschullandschaft NRW nach 1946“, in: Ulrike KLEIN (Hrsg.). *Gaudeamus – das Hochschulland wird 50*. Düsseldorf, 12–25.
- EHLERT, Holger (Hrsg., 2004). *Qualitätssicherung und Studienreform: Strategie- und Programmentwicklung für Fachbereiche und Hochschulen im Rahmen von Zielvereinbarungen am Beispiel der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- EHLERT, Holger und Simone KROSCHER (Hrsg., 1998). *Die Jahre kommen und vergehn’. 10 Jahre Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- ENGELBRECHT, Jörg (1996). *Das Herzogtum Berg im Zeitalter der Französischen Revolution: Modernisierungsprozesse zwischen bayerischem und französischem Modell*. Paderborn.
- ENGELSKIRCHEN, Lutz (2000). „Von der Halden- zur Bildungslandschaft: Hochschul- und Bildungspolitik für das Ruhrgebiet seit den 1950er Jahren“, in: LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND und RHEINISCHES INDUSTRIEMUSEUM Oberhausen (Hrsg.). *War die Zukunft früher besser? Visionen für das Ruhrgebiet*. Bottrop, 287–306.
- ERDETEL, Friedrich, Heinz BAUR und Ulrich DERIX (2004). *K. D. St. V. Burgundia-Leipzig zu Düsseldorf. 125 Jahre 1879–2004*. Langwaden.
- ESCH, Michael, Kerstin GRIESE, Frank SPARING und Wolfgang WOELK (Hrsg., 1997). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen.
- ESCH, Michael (2003). „Der medizinische Alltag an der Medizinischen Akademie Düsseldorf“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 139–161.
- Feierliche Rektoratsübergabe an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf (1956–1965)*.
- Feierliche Rektoratsübergabe an der Universität Düsseldorf*. Düsseldorf (1966–1968).
- FELBER, Micha (1997). „Zur Lage der Studierenden an der Medizinischen Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus“, in: ESCH, Michael et al. (Hrsg.). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen, 86–112.
- FERBER, Christian VON (1956). *Die Entwicklung des Lehrkörpers der deutschen Universitäten und Hochschulen 1864–1954*. Göttingen.
- FISCHER, Carl-Heinz (1985). *Lebenserinnerungen*. Düsseldorf.

- FORSSMANN, Werner (2002). *Selbstversuch: Erinnerungen eines Chirurgen*. Landsberg.
- FRANKEN, Franz Hermann (2002). *Auf schmalem Grat. Bd. 3, 1: Kliniker in Düsseldorf und Wuppertal 1956–1984: Düsseldorf 1956–1970*. München.
- GAEBEL, Wolfgang (Hrsg., 2001). *Psychiatrie im Wandel der Zeit. 125 Jahre „Grafenberg“ – Rheinische Kliniken Düsseldorf – Kliniken der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Köln.
- GEISTER, Albrecht-Alexander (2007): „Politik – von der Kommunal- zur Landespolitik: Krankenanstalten und Akademie in städtischer Regie“, in: Thorsten HALLING und Jörg VÖGELE (Hrsg.). *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf 1907–2007*. Düsseldorf, 64–101.
- GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER LUFTHYGIENE UND SILIKOSEFORSCHUNG (Hrsg., 1998/99). *Umwelthygiene. Jahresbericht Jg. 31*. Düsseldorf.
- GEUENICH, Dieter und Irmgard HANTSCH (Hrsg., 2007). *Zur Geschichte der Universität Duisburg 1655–1818*. Duisburg.
- GÖSSMANN, Wilhelm (2001). „Die Pädagogische Hochschule Neuss – ein verspäteter Nachruf“, *Jahrbuch für den Kreis Neuss* 2001, 232–235.
- GREVE, Max (1907). *Die allgemeinen Krankenanstalten und die Akademie für Praktische Medizin in Düsseldorf*. Düsseldorf.
- GRIES, Friedrich A. (Hrsg., 1981): *Sonderforschungsbereich Diabetesforschung – Zwischenbericht und Neuanträge 1981–1982*. Düsseldorf.
- GROSS, Dominik (2005). „Die Diskussion um den medizinischen Dokortitel in der Bundesrepublik Deutschland (1949–2001)“, *Würzburger medizinhistorische Mitteilungen* 20, 425–441.
- GROSSE, Siegfried (2007). „Bildungsexpansion in Nordrhein-Westfalen – die Hochschulpolitik der SPD in den 1970er Jahren“, in: Jürgen MITTAG (Hrsg.). *Versöhnen statt spalten*. Oberhausen, 151–163.
- GROSSE-BROCKHOFF, Hans-Heinrich (2004). „Düsseldorf – Stadt der Wissenschaften?!“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2003*. Düsseldorf, 467–474.
- GUTMANN, Thomas (1997). *Im Namen Heinrich Heines: der Streit um die Benennung der Universität Düsseldorf 1965–1988*. Düsseldorf.
- HABERLING, Wilhelm (1934/1936). „Die Geschichte der Düsseldorfer Ärzte und Krankenhäuser bis zum Jahre 1907“, *Düsseldorfer Jahrbuch* 38, 1–141.
- HABETHA, Klaus (Hrsg., 1995). *Wissenschaft zwischen technischer und gesellschaftlicher Herausforderung: Die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen 1870–1995*. Aachen.
- HACHENBERG, Peter und Li XUETAO (2007). „Das Konfuzius-Institut an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf e. V. – Gründung, Programm und Perspektiven“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2006/2007*. Düsseldorf, 533–541.
- HACHTMANN, Rüdiger (2010). „Die Wissenschaftslandschaft zwischen 1930 und 1949: Profilbildung und Ressourcenverschiebung“, in: Michael GRÜTTNER (Hrsg.). *Gebrochene Wissenschaftskulturen: Universität und Politik im 20. Jahrhundert*. Göttingen, 193–205.
- HALLING, Thorsten und Jörg VÖGELE (2006). „Kommunikationsnetzwerke in der Hochschulmedizin. Ernst Derra und der Neubau der Chirurgischen Klinik in den 1950er Jahren“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2005/06*. Düsseldorf, 679–696.
- HALLING, Thorsten und Jörg VÖGELE (Hrsg., 2007). *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf*. Düsseldorf.
- HALLING, Thorsten und Nina KLEINÖDER (2007). „Wirtschaft – die ökonomische und bauliche Entwicklung“, in: Thorsten HALLING und Jörg VÖGELE (Hrsg.). *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf 1907–2007*. Düsseldorf, 235–267.

- HALLING, Thorsten und Ulrich KOPPITZ (2006). „An der Türe bitte ich ein Schild anzubringen mit der Aufschrift: Institut für geschichtliche Medizin. Zur Entwicklung der Medizingeschichte in Düsseldorf“, in: Jörg VÖGELE, Heiner FANGERAU und Thorsten NOACK (Hrsg.). *Geschichte der Medizin – Geschichte in der Medizin: Forschungsthemen und Perspektiven*. Hamburg, 215–229.
- HEIN-KREMER, Maritta (Hrsg., 2004). *Landes- und Zeitgeschichte im Westen Deutschlands – ausgewählte Beiträge von Kurt Düwell zu seinem 65. Geburtstag*. Essen.
- HEINZEN, Georg und Uwe KOCH (1986). *Von der Nutzlosigkeit, erwachsen zu werden*. Reinbek.
- HEYLL, Uwe (1997). „Friedrich Panse und die psychiatrische Erbforschung“, in: Michael ESCH et al. (Hrsg.). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen, 318–340.
- HILLER VON GAERTRINGEN, Julia (1997). *Stadt und Bibliothek – die Landes- und Stadtbibliothek Düsseldorf in den Jahren 1904 bis 1970*. Düsseldorf.
- HÜLSEN-ESCH, Andrea VON, Wilhelm G. BUSSE und Christoph KANN (2006). „Das Forschungsinstitut für Mittelalter und Renaissance“, in: LABISCH, Alfons (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität 2005/2006*. Düsseldorf, 237–243.
- HÜTTENBERGER, Peter (1986). „Die Gründung der Universität Düsseldorf“, in: *Universität Düsseldorf. Festschrift zum 20jährigen Bestehen 16. November 1985*. Düsseldorf, 18–24.
- IRMISH, Maik (2006). *Aloys Greither. Hautarzt zwischen Mozart, Hesse, Dix und Scharl*. Norderstedt.
- JAKUBASSA, Suzanne (1989). *Analyse der Paternitätsbegutachtungen der Jahre 1943–1970 am Institut für Rechtsmedizin der Universität Düsseldorf*. Diss. med. Düsseldorf.
- JURISTISCHE FAKULTÄT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF (Hrsg.). *Forschungsbericht*. Düsseldorf, 1995/1996 (1998); 1997/1998 (2000); als CD-ROM 1999/2000 (2003).
- KAISER, Gert (Hrsg., 1995). *Der Wissenschafts- und Forschungsstandort Düsseldorf, Mittlerer Niederrhein*. Düsseldorf.
- KAISER, Gert und Othmar KALTHOFF (2007). „Die wichtigsten Stiftungen der Freundesgesellschaft“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2006/2007*. Düsseldorf, 527–531.
- KAISER, Gert, Heinz FINGER und Elisabeth NIGGEMANN (Hrsg., 1994). *Bücher für die Wissenschaft: Bibliotheken zwischen Tradition und Fortschritt; Festschrift für Günter Gattermann zum 65. Geburtstag*. München.
- KLEINE, Rolf (1999). *Johannes Rau – eine Biographie*. München.
- KLÖSER, Martina (2005). *Zahnmedizinische Dissertationen in der Medizinischen Akademie / Universität Düsseldorf im Zeitraum zwischen 1935 und 2002*. Diss. med. dent. Düsseldorf.
- KOENEN, Tim (2009): *Die Geschichte der Urologischen Universitätsklinik Düsseldorf*. Diss. med. Düsseldorf.
- KÖLBEL, Matthias (2002). „Wachstum der Wissenschaftsressourcen in Deutschland 1650–2000. Eine empirische Studie zur Anzahl der Hochschulen und Professoren sowie der Forschungsausgaben“, *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 25, 1–23.
- KOPPITZ, Ulrich, Heiner FANGERAU und Thorsten HALLING (2009). „Nazifizierung und Entnazifizierung am Beispiel der Medizinischen Akademie Düsseldorf“, in: Sabine SCHLEIERMACHER und Udo SCHAGEN (Hrsg.). *Wissenschaft macht Politik – Hochschulen in den politischen Systemumbrüchen 1933 und 1945*. Stuttgart, 149–169.
- KOPPITZ, Ulrich, Jörg VÖGELE und Bodo WISSEN (2003). „Personalbewegung und Vergangenheitspolitik an der aufstrebenden Akademie“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 205–250.
- KÜFFNER, Hatto und Edmund SPOHR (1999). *Burg und Schloss Düsseldorf: Baugeschichte einer Residenz*. Kleve.

- KÜSTER, Wolfgang und Wilfried NEUSE (1996). *100 Jahre Düsseldorfer Hautklinik. Die Geschichte der Düsseldorfer Hautklinik von 1896 bis 1996*. Düsseldorf.
- LABISCH, Alfons (2003). „Juristisches Urteilen – historisches Urteilen. Die Medizin im Nationalsozialismus und die Medizinische Akademie Düsseldorf nach 1945 – ein Versuch“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des Zweiten Weltkrieges bis in die 1960er Jahre*. Essen, 425–453.
- LABISCH, Alfons (Hrsg., 2010). *In memoriam Hans Schadewaldt. Mit einem Verzeichnis Düsseldorfer Arbeiten zur Geschichte der Medizin*. Düsseldorf, in Vorbereitung.
- LAUX, Stephan (2007): „Der Düsseldorfer Geschichtsverein im Widerstand? Wilhelm Haberlings ‚Geschichte der Düsseldorfer Ärzte‘ (1932/1936) und der Hintergrund ihrer Publikation in der Zeit des Nationalsozialismus“, *Düsseldorfer Jahrbuch* 77, 227–261.
- LEACH, Dawn (2003). „Eine kurze Historie der Kunstakademie zu Düsseldorf – von Krahe zu Schadow“, in: Stefan GEPPERT (Hrsg.). *Johann Peter Hasenclever (1810–1853)*. Mainz, 41–45.
- LOHRE, Sarah und Silvia BOOCHS (2006). *40 Jahre Heinrich-Heine-Universität: Online-Ausstellung; eine Ausstellung des Universitätsarchivs Düsseldorf und der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf; Online-Präsentation der Ausstellung vom 16. November 2005 bis 6. Januar 2006 im Foyer der ULB Düsseldorf*. Düsseldorf.
- LOOGEN, Franz, Hans SCHADEWALDT und Wolfgang BIRCKS (1981). „30 Jahre Kardiovaskuläre Chirurgie in Düsseldorf“, in: *Jahrbuch der Universität Düsseldorf 1978–80*. Düsseldorf, 184–209.
- LOWINSKI, Leonhard (Hrsg., 1989). *Studiensituation, Berufseinmündung und beruflicher Verbleib Düsseldorfer Sozialwissenschaftler*. Düsseldorf.
- LUBARSCH, Otto (1931). *Ein bewegtes Gelehrtenleben. Erinnerungen und Erlebnisse. Kämpfe und Gedanken*. Berlin.
- LÜBBE, Hermann (2006). „Universitätsjubiläen oder die Selbsthistorisierung der Wissenschaften“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität 2005/2006*. Düsseldorf, 53–62.
- LÜLLMANN, Heinz (1996). *Pharmakologische Institute und Biographien ihrer Leiter: Zeittafeln zur Geschichte der Pharmakologie im deutschen Sprachraum von Anbeginn bis 1995*. Aulendorf.
- LUNDGREEN, Peter (2008). *Berufliche Schulen und Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland 1949–2001, Datenhandbuch zur deutschen Bildungsgeschichte* 8. Göttingen.
- LUNDGREEN, Peter (2009). *Das Personal an den Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland 1953–2005*. Göttingen.
- MARAGHEHCHI-FARD, Ahmad (1978). *Die Geschichte der Orthopädischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten Düsseldorf von 1907 bis 1975*. Diss. med. Düsseldorf.
- MARWALD, Hans (Hrsg., 1986). *Universität Düsseldorf. Festschrift zum 20jährigen Bestehen, 16. Nov. 1985*. Düsseldorf.
- MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF (Hrsg.). *Forschungsbericht*. Düsseldorf, 1980/1984 (1985); 1985/1987 (1989); 1988/1990 (1991); 1991/1995 (1996); 1996/1997 (1998); 1997/1998 (2000); als CD-ROM 1999/2000 (2003).
- MAU, Jochen: „Institut für Statistik in der Medizin“, in: Thorsten HALLING und Jörg VÖGELE (Hrsg.). *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf 1907–2007*. Düsseldorf, 309–311.
- MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR EISENFORSCHUNG (Hrsg., 1967). *50 Jahre Kaiser-Wilhelm-Institut für Eisenforschung*. Düsseldorf.
- MAYER, Werner (1997). *Bildungspotenzial für den wirtschaftlichen und sozialen Wandel. Die Entstehung des Hochschultyps „Fachhochschule“ in Nordrhein-Westfalen 1965–1971*. Essen.

- MEDIZINISCHE AKADEMIE DÜSSELDORF (Hrsg., 1956 bis 1964). *Feierliche Rektoratsübergabe an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf*. Düsseldorf.
- MEINSCHÄFER, Victoria (Hrsg., 2005a). „Mein einziger Kaiser ...“ Prof. Dr. Dr. h.c. Gert Kaiser zum Abschied aus dem Rektoramt. Düsseldorf.
- MEINSCHÄFER, Victoria (Hrsg., 2005b). „... die jüngste Universität des Landes“. *40 Jahre Heinrich-Heine-Universität*. Düsseldorf.
- MEINSCHÄFER, Victoria (2005c). „Ein Rektorat in politisch bewegten Zeiten. Ein Besuch bei Altrektor Prof. Dr. Kurt Suchy“, *Magazin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf* 2005-2, 22.
- MILLES, Dietrich und Norbert SCHMACKE (Hrsg., 1999). *Ludwig Teleky und die Westdeutsche Sozialhygienische Akademie. Arbeiten für eine soziale Medizin (1903–1939)*. Düsseldorf.
- MÜLLER, Klaus (1994). „Gründung und Entwicklung der Düsseldorfer Kunstakademie des 18. Jahrhunderts“, *Düsseldorfer Jahrbuch* 65, 49–85.
- MÜLLER, Winfried (2004). „Das historische Jubiläum. Zur Geschichtlichkeit einer Zeitkonstruktion“, in: Winfried MÜLLER et al. (Hrsg.). *Das historische Jubiläum. Genese, Ordnungsleistung und Inszenierungsgeschichte eines institutionellen Mechanismus*. Münster, 1–75.
- MÜLLER-RUCHHOLTZ, Ernst R., Joachim HAASE und Rainer KAUFMANN (1980). „Zwanzig Jahre Physiologisches Institut Düsseldorf“, in: *Jahrbuch der Universität Düsseldorf 1977/78*. Düsseldorf, 209–247.
- MÜTHER, Gerhard (1972). *Vom Röntgenkabinett zur Strahlenklinik. Beitrag zur Geschichte der Radiologie an den Düsseldorfer Universitätskliniken*. Düsseldorf.
- NEFEN, Stefan (1997). *Tierversuche in der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 1972–1992*. Diss. med. FU Berlin.
- NEUHANN, Heribert F., A. HENNE, B. KLEINSTEUBER, K. PRATOR und H. W. SCHLIPKÖTER (1994). „Evaluation of the Use of an Environmental Medicine Consulting Center“, *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin* 195-4, 342–356.
- NEUROLOGISCHE KLINIK UNIVERSITÄTSKLINIKUM DÜSSELDORF (Hrsg., 2001). *Universitätsklinikum Düsseldorf. Neurologische Klinik. Forschungsbericht 1998–2001*. Düsseldorf.
- N. N. (1972). *50 Jahre Verwaltungs- und Wirtschafts-Akademie der Landeshauptstadt Düsseldorf 1922–1972*. Düsseldorf.
- N. N. (1987). *Akademische Trauerfeier für Prof. Dr. med. Dr. phil. Alwin Diemer. 16.04.1920–25.12.1986*. Düsseldorf.
- N. N. (1989). „30 Jahre Herzchirurgie in Düsseldorf mit Einsatz der Herz-Lungen-Maschine“, *Düsseldorfer Uni-Zeitung*, 1989-2, 10–11.
- N. N. (2001). *Klinik für Stoffwechselerkrankungen und Ernährung, WHO-Collaborating Center for Diabetes Treatment and Prevention: Publikationen und Vorträge 1976–2001*.
- N. N. (2002). *Institut für Geschichte der Medizin: Veranstaltungen und Forschungen*. Düsseldorf.
- N. N. (2003). *Verzeichnis Düsseldorfer Arbeiten zur Geschichte der Medizin (1914–2002)*. Prof. Dr. med. Dr. h.c. Hans Schadewaldt 80 Jahre, *Institut für Geschichte der Medizin in Düsseldorf 40 Jahre*. Düsseldorf.
- NÜRNBERG, Bernd (2008). „Düsseldorfer Hochschulmedizin 2008: Die Zukunft hat längst begonnen“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 93–98.
- PALLME-KÖNIG, Ulf (2008). „Die Gründungsgeschichte der Juristischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 723–726.
- PEŠEK, Jiří (2010). „Die Partnerschaft zwischen der Karls-Universität Prag und der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Hans Michael PIPER (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 513–522.

- PHILIPPU, Athineos (Hrsg., 2004). *Geschichte und Wirken der pharmakologischen, klinisch-pharmakologischen und toxikologischen Institute im deutschsprachigen Raum*. Innsbruck.
- PHYSIKALISCHES INSTITUT (Hrsg., 1978). *Physikalisches Institut I der Universitaet Duesseldorf 1965–1978: Herrn Professor Dr. phil. Jan van Calker zum 70. Geburtstag gewidmet*. Düsseldorf.
- PIPER, Hans Michael (Hrsg., 2010). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf.
- PLASSMANN, Max (Hrsg., 2002a). *Bewahren und Gestalten. Ein Jahr Universitätsarchiv Düsseldorf*. Düsseldorf.
- PLASSMANN, Max (2002b). „Ausländische Studierende an der Medizinischen Akademie Düsseldorf nach 1945“, in: Max PLASSMANN (Hrsg.). *Bewahren und Gestalten. Ein Jahr Universitätsarchiv Düsseldorf*. Düsseldorf, 39–46.
- PLASSMANN, Max (2005). „Die pharmaziehistorische Bibliothek Dr. Helmut Vester in der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf“, *Imprimatur* 19, 51–66.
- PLASSMANN, Max (2006). „Die Jubiläumsfeiern der Medizinischen Akademie Düsseldorf: 1923 – 1948 – 1973“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität 2005/2006*. Düsseldorf, 669–678.
- PLASSMANN, Max (2007a). „Politik – von der Kommunal- zur Landespolitik: Der Übergang zur Universität Düsseldorf und die Hochschulpolitik des Landes Nordrhein-Westfalen“, in: Thorsten HALLING und Jörg VÖGELE (Hrsg.). *100 Jahre Hochschulmedizin in Düsseldorf 1907–2007*. Düsseldorf, 102–136.
- PLASSMANN, Max (2007b). „Public Private Partnership in der Nachkriegszeit – Das Rheinisch-Westfälische Institut für Übermikroskopie und die Medizinische Akademie Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2006/2007*. Düsseldorf, 593–604.
- PLASSMANN, Max (2008). „Zur Baugeschichte der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Andreas PILGER (Hrsg.). *Staatliche Architektur und Stadtplanung nach 1945*. Düsseldorf 2008, 41–52.
- PLASSMANN, Max und Karoline RIENER (2002). „Die ersten Jahre der Universität Düsseldorf (1965–1970). „Von der 'schleichenden' Gründung bis zum Namensstreit“, in: Gert KAISER (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2002*. Düsseldorf, 503–512.
- PRESSESTELLE DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT (Hrsg., seit 2004) *Magazin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- PUTLITZ, Gisbert Frh. zu (Hrsg., 1985). *Semper apertus: 600 Jahre Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg 1386–1986; Festschrift in 6 Bänden*. Berlin.
- REKTORAT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF. *Rechenschaftsbericht des Rektorats für das Akademische Jahr 1989/90; 1990/91*. Düsseldorf, 1992.
- REKTORAT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF. *Bericht des Rektorats für das Akademische Jahr 1992/1993, 1993/1994, 1994/1995, 1995/1996, 1996/1997, 1997/1998, 1998/1999*. Düsseldorf.
- REKTORAT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF. *Rektoratsbericht der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2004*. Düsseldorf, 2005.
- RHEINISCH-WESTFÄLISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (Hrsg., 1985). *Die Rheinisch-Westfälische Akademie der Wissenschaften: Geschichte, Aufgaben, Organisation*. Düsseldorf.
- RIENER, Karoline (2006). „Der Streit um die Benennung der Universität Düsseldorf nach Heinrich Heine“, *Düsseldorfer Jahrbuch* 76, 251–290.
- RIESNER, Detlev und Hans SÜSSMUTH (2010). „Die Gründung des Wissenschaftsverlags düsseldorf university press GmbH“, in: Hans Michael PIPER (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 709–724.

- RIESNER, Detlev (2004). „Ausgründungen aus der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2003*. Düsseldorf, 477–489.
- RÖSCH, Heinz-Egon (2000). „Chronologie des Instituts für Sportwissenschaft der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Sarkhadun YALDAI (Hrsg.). *Akzente des Sports*. Düsseldorf 2000, 8–15.
- RUSINEK, Bernd-A. (1996). *Das Forschungszentrum. Eine Geschichte der KFA Jülich von ihrer Gründung bis 1980*. Frankfurt am Main.
- RUSKA, Erdmann A. (1988). *Über die Entstehungsgeschichte des Düsseldorfer Institutes für Biophysik und Elektronenmikroskopie*. Diss. med. Düsseldorf.
- SCHADEWALDT, Hans (1966). *Universität Düsseldorf*. Berlin und Basel.
- SCHADEWALDT, Hans (1973). *Von der Medizinischen Akademie zur Universität Düsseldorf 1923–1973. Festschrift anlässlich des 50jährigen Jubiläums der Gründung der Medizinischen Akademie am 18. Mai 1923*. Berlin.
- SCHARF, Rüdiger E. und Uta GAREIS (Hrsg., 1999). *Transfusionsmedizin, Hämotherapie, Hämostaseologie, Strukturen, Konzepte, Perspektiven anlässlich des 25-jährigen Jubiläums des Instituts für Hämostaseologie und Transfusionsmedizin der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- SCHIPPER, Jörg (2008). „Gründung und Aufbau des Hörzentrums Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 141–145.
- SCHIRMEISTER, Raimund (Hrsg., 2001). *Über uns: Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*. Düsseldorf.
- SCHLEHOFER, Horst (2004). „Zehn Jahre Juristische Fakultät: Rückblick und Ausblick“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2004*. Düsseldorf, 397–403.
- SCHÖNBERG, Volker (1975). *Die Geschichte der I. Medizinischen Klinik A und B an der Universität Düsseldorf von der Begründung im Jahre 1907 bis zum Jahre 1973*. Diss. med. Düsseldorf.
- SCHRÖDER, Thomas A. (Hrsg., 2000). *Auf dem Weg zur Informationskultur – Wa(h)re Information? Festschrift für Norbert Henrichs zum 65. Geburtstag*. Düsseldorf.
- SCHULTE, Hagen D. (2001). „A reflection on the life and legacy of Ernst Derra on his 100th birthday“, *Thoracic & Cardiovascular Surgeon* 49, 251–253.
- SCHWERDTNER, Inka (1994). *Zur Geschichte des Diabetes-Forschungsinstituts. Die ersten 25 Jahre*. Düsseldorf.
- SENATSKOMMISSION FÜR DIE GESCHICHTE DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN (Hrsg., 1988). *Kölner Universitätsgeschichte*. 3 Bde. Köln und Wien.
- SIEBERT, Irmgard (2010). „Sammelleidenschaft und Kulturförderung. Die Schätze der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf“, in: Hans Michael PIPER (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 737–750.
- SIEGRIST, Johannes (Hrsg., 2005). *Institut für Medizinische Soziologie. Eine Zwischenbilanz 1992–2005*. Düsseldorf.
- SPARING, Frank (1997a). „Die medizinische Behandlung von Zwangsarbeitern und Zwangsarbeiterinnen in Düsseldorf und die städtischen Krankenanstalten“, in: Michael ESCH *et al.* (Hrsg.). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen, 266–294.
- SPARING, Frank (1997b). „Von der Rassenhygiene zur Humangenetik – Heinrich Schade“, in: Michael ESCH *et al.* (Hrsg.). *Die Medizinische Akademie Düsseldorf im Nationalsozialismus*. Essen, 341–363.
- SPARING, Frank und Marie-Luise HEUSER (Hrsg., 2001). *Erbbiologische Selektion und „Euthanasie“: Psychiatrie in Düsseldorf während des Nationalsozialismus*. Essen.

- SPARING, Frank (2003a). „Es wurde gearbeitet wie wohl noch nie in der Geschichte der deutschen Hochschulen. Studium an der Medizinischen Akademie Düsseldorf nach Kriegsende“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 163–203.
- SPARING, Frank (2003b). „Nicht mit verschwommenen, ideologisch verbrämten Vorstellungen wollen wir Hochschulreform betreiben, sondern einzig und allein sachbezogen.“ Die Studierenden der Universität Düsseldorf und die „außerparlamentarische Opposition“ 1967/68“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 393–424.
- STELBRINK, Silke (2003). „Walter Kikuth und das Hygiene-Institut an der Medizinischen Akademie“, in: Wolfgang WOELK et al. (Hrsg., 2003). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 303–322.
- STROHMEYER, Georg, Klaus BECKER und Burkard MAY (Hrsg., 2004). *Geschichte der Inneren Medizin in Nordrhein-Westfalen. 100 Jahre Rheinisch-Westfälische Gesellschaft für Innere Medizin 1903–2003*. Paderborn.
- SZCZEPANSKA, Barbara (2007). *20 Jahre Robert Schumann Hochschule Düsseldorf 1987–2007*. Düsseldorf.
- THIEME, Christian (1990). „20 Jahre Hochschulgesetzgebung im Land Nordrhein-Westfalen: Spiegelbild der Hochschulpolitik und Ausgleich zwischen demokratischen und rechtsstaatlichen Erfordernissen“, in: Ulrich KLEINER (Hrsg.). *Verwalten ist Gestalten. Festschrift für Armin Danco*. Düsseldorf, 76–88.
- THOMAS, Konrad (1986). *Die Geschichte der Hals-, Nasen-, Ohrenklinik der Universität Düsseldorf*. Diss. med. Düsseldorf.
- TRESS, Wolfgang und Jürgen OTT (2002). *25 Jahre Klinik und Klinisches Institut für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie. 1977–2002*. Düsseldorf.
- TRUBE-BECKER, Elisabeth (1999). *Gelebtes Leben. Lebenserinnerungen einer Ärztin für Rechtsmedizin*. Hamburg.
- UNIVERSITÄT DÜSSELDORF (Hrsg., 1986). *Festschrift zum 20jährigen Bestehen 16. November 1985*. Düsseldorf.
- UNIVERSITÄTS- UND LANDESBIBLIOTHEK (Hrsg., 2004). *Beiträge zum Doppeljubiläum der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf: 25 Jahre Universitäts- und Landesbibliothek, 100 Jahre Landes- und Stadtbibliothek*. Düsseldorf.
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM DÜSSELDORF (Hrsg., ab 2005). c: ukd.* *IT-Newsletter*. Düsseldorf. c: ukd.* *IT-Newsletter* 18.05.2005 (08.06.2005).
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM DÜSSELDORF (Hrsg., ab 2004). *UK Dialog*. Düsseldorf. (UK Dialog 1/2004; 2/2004; 3/2004; 4/2004; 01/2005; 2/2005; 3/2005; 1/2006; 2/2006; 3/2006).
- UNIVERSITÄTSKLINIKUM DÜSSELDORF (Hrsg., ab 2004). *UK Direkt*. Düsseldorf. (UK Direkt 03.12.2004; 08.02.2005; 24.02.2005; 09.05.2005; 28.06.2005).
- URBACH, Petra (1985). *Die Geschichte des Instituts für Rechtsmedizin an der Universität Düsseldorf*. Diss. med. Düsseldorf.
- VAILLANT, Markus (2005). *40 Jahre Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 1965–2005; eine Ausstellung des Universitätsarchivs Düsseldorf und der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf*. Düsseldorf.
- VOLLMER, Judith und Max PLASSMANN (2008). „40 Jahre „1968“ – 30 Jahre Studierendenstreik 1977/78. Studentischer Protest im Spiegel der Plakat- und Flugblattsammlungen des Universitätsarchivs Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 669–685.

- VORLAUFER, Karl *et al.* (2001). „Erklärung des Geographischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf zur Schließungsentscheidung des Rektorats“, *Rundbrief Geographie* 167, 12–14.
- WADISCHAT, Eberhard Frank (1993). *Die Hochschulpolitik des Landes Nordrhein-Westfalen in den Jahren von 1948 bis 1968*. Diss. phil. Düsseldorf.
- WEIDENHAUPT, Hugo (Hrsg., 1988–1990). *Düsseldorf, Geschichte von den Anfängen bis ins 20. Jahrhundert*. 4 Bde. Düsseldorf.
- WELBERS, Ulrich (Hrsg., 2000). *Die reformierte Germanistik*. Düsseldorf.
- WESTER, Svenja und Max PLASSMANN (2008). „Univ.-Prof. Dr. Hans-Joachim Jesdinsky und die Einführung der Medizinischen Statistik an der Universität Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 727–742.
- WESTER, Svenja und Max PLASSMANN (2009). „Die Aufnahme des klinischen Unterrichts an der Akademie für praktische Medizin im Jahr 1919“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 853–861.
- WIENER, Jürgen (2008). „Architektur, Stadt- und Landschaftsplanung der Heinrich-Heine-Universität: Eine Bestandsaufnahme“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2007/2008*. Düsseldorf, 743–771.
- WILLBOLD, Dieter (2004). „Die Rolle des Forschungszentrums Jülich für die Mathematisch-Naturwissenschaftliche und die Medizinische Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“, in: Alfons LABISCH (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2004*. Düsseldorf, 147–153.
- WILLHARDT, Rolf (2010). „Chronik 2008/2009“, in: Hans Michael PIPER (Hrsg.). *Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf 2008/2009*. Düsseldorf, 897–917.
- WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT DER HEINRICH-HEINE-UNIVERSITÄT DÜSSELDORF (Hrsg., 2003). *Forschungsbericht*. Düsseldorf. <http://ezb.uni-regensburg.de/?2115151> (24.08.2010).
- WOELK, Wolfgang, Frank SPARING, Karen BAYER und Michael G. ESCH (Hrsg., 2003). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen.
- WOELK, Wolfgang (2003). „Der Pharmakologe und Toxikologe Wolfgang Wirth (1898–1996) und die Giftgasforschung im Nationalsozialismus“, in: Wolfgang WOELK *et al.* (Hrsg.). *Nach der Diktatur. Die Medizinische Akademie Düsseldorf vom Ende des 2. Weltkriegs bis in die 1960er Jahre*. Essen, 269–287.
- ZIELINSKI, Helmut Reinhold (1982). *Katholische Klinikseelsorge an den Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf. Katholische Klinikseelsorge Universität Düsseldorf. 75 Jahre*. Düsseldorf.

Forum Kunst



Jun.-Prof. Dr. Stefan Schweizer

Stefan Schweizer, geboren 1968 in Eisenach, Studium der Kunstgeschichte, Soziologie und Geschichte an den Universitäten in Kassel, Göttingen und Verona; Promotion 2001 an der Universität Kassel. Von 2000 bis 2005 arbeitete er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Geschichte in Göttingen. Seit 2005 ist er Juniorprofessor für Kunstgeschichte an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Stiftungsprofessur der Stadt Düsseldorf für europäische Gartenkunstgeschichte). 2009 war er Forschungsstipendiat der Herzog August Bibliothek in Wolfenbüttel. 2010 reichte er seine Habilitationsschrift zum Thema „Die Geburt der Gartenkunst. Gattungsautonomie – Diskursgeschichte – Kunstwerkanspruch (1550-1730)“ ein.

Seine Arbeits- und Forschungsschwerpunkte sind die Gartenkunstgeschichte der Frühen Neuzeit, die Geschichte historischer Imaginationen, Kunstgeschichte im Nationalsozialismus sowie Formen populärer Kunstgeschichte

Jüngste Veröffentlichung:

Stefan Schweizer, Irmgard Siebert und Carola Spies (Hrsg., 2011). *Gärten – wie sie im Buche stehen. Gartenpublikationen des 16. bis 20. Jahrhunderts aus dem Bestand der Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf*. Düsseldorf.

STEFAN SCHWEIZER

**Gartenkunst als Städtebau
Zur Konvergenz der Disziplinen im Diskurs
um den sozialhygienischen Beitrag
urbaner Grünanlagen 1890–1914¹**

Einleitung

Im Vorfeld der bald als wegweisend eingestuften *Internationalen Kunstausstellung und Grossen Gartenbauausstellung* 1904 in Düsseldorf verschickte der von der Ausstellungsleitung mit diesem Projekt betraute Arzt, August Hoffmann, der spätere Direktor der Städtischen Krankenanstalten, einen Fragenkatalog zur „sozialen und hygienischen Seite des Gartenbaus“ an die Verwaltung aller deutschen Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern.² Die große Zahl der Rückmeldungen entsprach den hohen Erwartungen, so dass Hoffmann die Ergebnisse nicht nur in einer eigenen Publikation veröffentlichen, sondern das zugesandte Material – Fotografien, Pläne, Modelle, Schriften – auch im Rahmen der Düsseldorfer Kunst- und Gartenbauausstellung präsentieren konnte.³

Bereits in Vorbereitung der Ausstellung war mit dieser Bestandsaufnahme und der veröffentlichten Auswertung durch Hoffmann die Beziehung von Gartenkunst und Städtebau herausgestellt worden. Damit wurden Themenbereiche einander angenähert, die man bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts weitgehend unabhängig voneinander diskutierte, die wenige Jahrzehnte später aber im Zuge tiefgreifender gesellschaftlicher Entwicklungen jeweils neue Herausforderungen darstellten.⁴ Bei dieser Konstellation ist zunächst in Rechnung zu stellen, dass sich Gartenkünstler im 19. Jahrhundert kaum für städtebauliche Fragen interessierten und stadtplanerisch tätige Architekten in Gartenkunst keinen relevanten Beitrag zu einer modernen Urbanistik erkennen konnten. Jedoch überrascht eine Annäherung beider Aufgabenfelder im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts nicht, denn das rasche Städtewachstum führte zunehmend zu ungünstigen sozialhygienischen Lebensbedingungen. Beobachtet werden kann einerseits die

¹ Der diskursgeschichtlichen Perspektive liegt notwendig eine Isolierung der untersuchten Diskussionen von anderen Aspekten zugrunde. Abgesehen wurde etwa von der praktischen Realisierung städtischer Parks im angegebenen Zeitraum sowie einer Analyse des administrativen Entscheidungsspielraums. Ziel ist es, typische Argumentationsmuster und Begründungszusammenhänge herauszuarbeiten.

² Vgl. Hoffmann (1904: Vorwort).

³ Zum Stellenwert der Ausstellung siehe Markowitz (1987: 183–186) sowie Grützner (1998: 62–71).

⁴ Stadtraumtypologisch wurden öffentliche Parkanlagen in fast allen Fällen im 18. und 19. Jahrhundert als suburbane Areale an der städtischen Peripherie errichtet, was in der Forschung meines Erachtens nahezu durchgehend ausgeblendet wird. Zahlreiche Anlagen wie der Berliner Tiergarten, der Englische Garten zu München oder der Düsseldorfer Hofgarten, um sehr frühe Beispiele suburbaner öffentlicher Parks zu erwähnen, wurden im Zuge zum Teil erheblicher Stadterweiterungen erst nachträglich zu urbanen Gartenanlagen. Vorbildlich für ein integratives Verständnis dieser Prozesse sind die Beiträge in Schwarz (2005).

Konvergenz beider Planungsfelder, zugleich aber auch, wie sich im Zuge der Annäherung Modernisten und Traditionalisten voneinander abgrenzten. Dieser Beitrag versucht die Implementierung gartenkünstlerischer Vorstellungen in die Städtebauteorie als Diskurs zu beschreiben und die widersprüchlichen Wurzeln dieser Symbiose zu verdeutlichen.

Der Prozess der diskursiven Annäherung hatte 1913/1914 in zwei Publikationen insofern ein Ende gefunden, als die Autoren keinen Zweifel mehr daran ließen, dass Gartenkunst und Städtebau als je eigene Aufgabenstellung in einem engen Wechselverhältnis stehen. Der Gartenreformer Leberecht Migge hatte seine Programmschrift *Die Gartenkultur des 20. Jahrhunderts* ganz überwiegend dem Thema der urbanen Gartenkunst gewidmet und Fragen der städtebaulichen Organisation zum Element seiner Argumentation gemacht.⁵ Hugo Koch, ein Architekt, der 1910 mit einer Dissertation zur Geschichte der sächsischen Gartenkunst an die Öffentlichkeit getreten war,⁶ beleuchtet in seinem Werk *Gartenkunst im Städtebau* grundsätzlich das Verhältnis beider Disziplinen.⁷ Wenn bereits im Titel von *Gartenkunst im Städtebau* die Rede ist, so wird deutlich gemacht, dass hier ein Konvergenzprozess seinen Abschluss gefunden hat. Mit Blick auf die Geschichte des Verhältnisses von Freiraum- und Stadtplanung systematisierte Koch die Möglichkeiten gartenkünstlerischer Interventionen als Bedingung modernen Städtebaus. Während Migge das gartenkünstlerische Repertoire auf die Aufgabenstellung des Städtebaus bezieht, zielt Koch darauf, die städtebaulichen Problemstellungen gartenkünstlerisch zu lösen.⁸

August Hoffmann Bestandsaufnahme zur *Hygienische[n] und soziale[n] Betätigung deutscher Städte auf den Gebieten des Gartenbaus* stellt für die Forschung nicht nur eine erstrangige qualitative sowie quantitative statistische Quelle dar, sondern ist darüber hinaus auch ein wichtiger Baustein für die Analyse des Diskurses zu den gartenkünstlerischen Aspekten des Städtebaus, der mit der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert zu einem zentralen Thema in beiden Disziplinen avancierte. Angesichts der Tatsache, dass erst das *Neue Bauen* seit den frühen 1920er Jahren flächendeckend praktische Antworten auf die Fragen nach der Verbesserung sozialhygienischer Standards in Städten geben konnte,⁹ wird der Ursprung des durch den Ersten Weltkrieg abrupt abgebrochenen Diskurses leicht ausgeblendet. Im Zuge dessen kam es auch zu einem nachhaltigen Wandel der Vorstellungen von urbaner Gartenkunst, deren fortschrittlichste Vertreter den Erholungswert öffentlicher Grünflächen gegen vorgeblich repräsentative und ornamentale Bedürfnisse verteidigten, was funktionstypologisch die Ablösung des städtischen Schmuckplatzes durch den urbanen Volkspark nach sich zog.¹⁰

In der Düsseldorfer Ausstellung kündigten sich solche Prozesse bereits an, obgleich der repräsentative Schmuckwert urbaner Gartenanlagen noch immer deutlich höher bewertet wurde als das weitverbreitete Bedürfnis nach ungezwungener Bewegung in

⁵ Vgl. Migge (1913); zu seinem Werk Michelis (1993).

⁶ Vgl. Koch (1910).

⁷ Vgl. Koch (1914).

⁸ Das integrative Verständnis beruht auch auf seiner Kenntnis der amerikanischen Entwicklung; siehe hierzu Köbernick (2006).

⁹ Vgl. grundlegend Pehnt (2005: 65–77, 150–156).

¹⁰ Zu den Diskursen um die professionelle Bestimmung von Gartenkunst vgl. Grützner (1998: 49–75) sowie Schneider (2000).

innerstädtischen Naturräumen. Im Katalog der Ausstellung betonte Hoffmann die ornamentale Aufgabe von gartenkünstlerischen Arealen in Städten besonders:

Die Verwaltung der deutschen Städte sind die Förderer eines großen Teiles der Gartenkunst geworden. Die Einrichtung von öffentlichen Gärten und Anlagen, das Bestreben, Plätze und Straßen durch Pflanzenschmuck anmutig auszugestalten, haben es mit sich gebracht, daß jetzt fast jede mittlere und große Stadt Deutschlands ihre eigene Gartenverwaltung hat. Die von diesen Verwaltungen geschaffenen gärtnerischen Anlagen sind von mannigfacher Art. Vielfach ist Hochvollendetes und künstlerisch Einzigartiges geschaffen worden. Die gestellten Aufgaben, in räumlich oft beschränkten Verhältnissen Blumen- und Pflanzenschmuck zu schaffen, sich anzupassen an Terrainschwierigkeiten und an vielfach hervortretende besondere Zwecke, so z.B. Umgebungen und Hintergründe für Denkmäler zu schaffen, vorhandene Wasserläufe zu benutzen, gewisse Niveaudifferenzen zu verschleiern und ähnliches, bringen es mit sich, daß auf dem Gebiete der Gartenkunst der Städte ganz besonders interessante Ausführungen entstanden. Dazu kommt die Einbeziehung von Wäldern, von geschleiften Festungswerken und von sonstigen lokalen Verhältnissen, welche eigenartige Aufgaben mit sich brachte.¹¹

Hoffmann skizziert hier Gartenkunst nicht als einen stadtplanerischen Eingriff, sondern als Möglichkeit, städtebauliche beziehungsweise stadtplanerische Defizite mit den Mitteln künstlerischer Gartengestaltung auszugleichen. Über das Verhältnis zum Städtebau der Zeit verliert er kein Wort. Der Hinweis auf die institutionellen Voraussetzungen für eine Aufwertung der Gartenkunst zu einer urbanistischen Prämisse ist besonders mit Blick auf Düsseldorf von Interesse. Unmittelbar nach Ablauf der Ausstellung schrieb die Stadt erstmals die Stelle eines städtischen Gartendirektors aus, die ab April 1906 zu besetzen war.¹²

Ogleich Hoffmann, wohlgerne kein Fachmann, von dieser planerischen Selbstbeschränkung der Gartenkünstler auch in der selbständigen Publikation zur *Hygienische[n] und soziale[n] Betätigung deutscher Städte auf den Gebieten des Gartenbaus* nicht abwich, erweitert er hier doch die Palette der funktionalen Park- beziehungsweise Gartentypen. So unterscheidet er in seiner Aufstellung zwischen „Volksgärten und öffentlichen Anlagen“ sowie „öffentlichen Spiel- und Sportplätzen“,¹³ eine Differenzierung, die auch einschloss, öffentliche Parks nicht als Ort für Bewegung, Spiel und Sport aufzufassen, und so implizit überwiegend bürgerlichen Rekreatiionsformen zu entsprechen.¹⁴ Der Funktionstrennung lag mithin auch eine grundlegende Separierung von bürgerlichen Erholungsformen wie dem Spaziergang und eher von Arbeitern bevorzugten Beschäftigungen wie Sport und Spiel in jeweils unterschiedlichen Gartenanlagen zugrunde.¹⁵ Mit Blick auf die Entwicklung in den Vereinigten Staaten musste eine solche Separierung längst als obsolet erscheinen, denn dort hatte Frederick Law Olmsted bereits ein halbes Jahrhundert zuvor Modelle entwickelt, Grünräume für unterschiedlichste Erholungspraktiken in einer Parkanlage miteinander zu kombinieren.¹⁶

¹¹ Hoffmann (1905: 331).

¹² Vgl. Grützner (1998: 26 f.).

¹³ Hoffmann (1904: 3–13).

¹⁴ Zum Problem des Multifunktionalismus von öffentlichen Gartenanlagen, insbesondere sogenannter Volksparks siehe Maas (1981) sowie Hennecke (2008: 155–159).

¹⁵ Zu Rekreatiionsformen des Arbeitermilieus siehe Abrams (1992).

¹⁶ Vgl. Fein (1967) und Wimmer (1989: 309–311) sowie zum Kontext Kirchner (2006).

Als weitere Möglichkeiten gartenkünstlerischer Eingriffe in die urbane Struktur kennzeichnet Hoffmann Kleingärten, Schulgärten, Vorgärten an Straßen, Balkon- und Balustradenschmückung sowie Straßenbepflanzung. Während an Schmuckplätzen in vielen Städten oft kein Mangel herrschte, existierten nur wenige innerstädtische öffentliche Parkanlagen, ein Defizit, das Hoffmann auch statistisch belegen kann. Für die deutschen Städte ermittelte er für den Flächenanteil öffentlicher Anlagen an der Gesamtgrundfläche der Städte einen Durchschnittswert von 5 Prozent, wobei die Werte extrem differieren. Sieht man von Städten mit großen Stadtwäldern wie Augsburg und Frankfurt am Main ab, so reicht die Skala des Anteils der öffentlichen Anlagen und Volksparks von 0,6 Prozent in Bielefeld über 3,2 Prozent in Düsseldorf bis zu 12,9 Prozent in Wiesbaden.¹⁷ Diese Streuung war historisch bedingt und hing neben spezifischen landschaftlichen Gegebenheiten auch davon ab, ob die Stadt einstmals Residenzort war und über historische fürstliche Gartenanlagen verfügte. Auch im internationalen Maßstab blieb die Streuung in diesem statistischen Rahmen: Der Anteil öffentlicher Parks an der städtischen Grundfläche betrug 1899/1900 in Wien 5,48 Prozent, in New York 3,29 Prozent und in Chicago 9,61 Prozent.¹⁸

Um eine realistische Vorstellung von den finanziellen Rahmenbedingungen urbaner Gartenkultur zu gewinnen, sei eine weitere Statistik angeführt, die den Haushalt des Grünflächenamtes, das Gärten, Friedhöfe und Forstflächen bewirtschaftete, am Gesamtetat der Stadt Hannover misst. Demnach erreichte der Anteil der Grünflächenausgaben am Gesamtetat ausgerechnet 1913 mit 5,2 Prozent einen Spitzenwert. Zur Jahrhundertwende hatte der Grünflächenetat durchschnittlich 3 Prozent betragen und war auch während der Weimarer Republik kaum über diesen Wert gestiegen.¹⁹

Städtebautheorie und sozialhygienische Herausforderungen der Großstadt

Als maßgebliche Katalysatoren der Implementierung gartenkünstlerischer Ideen in den Prozess der Stadtplanung sind zwei einander geradezu widerstrebende Faktoren zu benennen, die auf unterschiedlichen Ebenen diskutiert wurden, was ihre Koexistenz lange ausblendete. Zum einen wurden die mit dem raschen Städtewachstum sich verschlechternden sozialhygienischen Bedingungen zu einer maßgeblichen Erfahrung,²⁰ in deren Konsequenz der Ruf nach einer Verbesserung städtebaulicher Planungen laut wurde. Zu beobachten ist ein sich langsam ausprägendes Bewusstsein für einen Funktionswandel, genauer: eine Funktionserweiterung und -spezifizierung der Großstadt.

Eine theoretische Auseinandersetzung mit solchen Problemen aus städtebaulicher und stadtplanerischer Perspektive setzte erst um 1870 ein. Diese Diskussionen bildeten zum anderen das Fundament für ein künstlerisches beziehungsweise zunächst einmal kunsthistoriographisches Verständnis von „Stadtbaukunst“. Hatte der Wiener Architekt Camillo Sitte 1889 mit seiner Schrift *Der Städtebau nach seinen künstlerischen*

¹⁷ Vgl. Hoffmann (1904: 4 f.).

¹⁸ Vgl. Hoffmann (1904: 7).

¹⁹ Nach Gröning und Wolschke-Bulmahn (1990). Für die Interpretation dieser Zahlen ist grundlegend, dass Hannover eine Stadt mit zahlreichen historischen und modernen urbanen Gartenanlagen war und ist.

²⁰ Siehe Niethammer (1976), Ritter und Tenfelde (1992: 18–30) sowie Kocka (1990: 53–60).

*Grundsätzen*²¹ die kunsthistoriographische Analyse von Stadtanlagen in die Wege geleitet und damit ein künstlerisches Verständnis der historischen wie zeitgenössischen Stadt begründet, prägte der Kunsthistoriker Albert Erich Brinckmann 1908 den Begriff Stadtbaukunst. Im Gegensatz zu Sitte verstand Brinckmann Stadtbaukunst als Kombination von zweidimensionaler Raumordnung (Stadtplanung) sowie dreidimensionaler Raumorganisation (Städtebau), verknüpfte mithin städtebauliche mit architektonischen Aspekten. Diese Erweiterung verdankt sich nicht zuletzt Brinckmanns Forschungen zu Stadtplätzen und Denkmälern.²²

Im Zuge der raschen und flächendeckenden Industrialisierung wuchs spätestens seit der Mitte des 19. Jahrhunderts das Unbehagen an den sozialhygienischen Wohnbedingungen weiter Teile der Bevölkerung. In hoher Geschwindigkeit wurden zumeist an der städtischen Peripherie und oft in unmittelbarer Nähe zu Fabriken primitive Arbeiterunterkünfte errichtet, wobei das stetige Anwachsen der Bevölkerung einen in engen Mietskasernen mündenden baulichen Verdichtungsprozess nach sich zog.²³ An einer der Erholung dienenden Infrastruktur herrschte Mangel. Die Kritik hatte in Deutschland mit Friedrich Engels Schrift *Die Lage der arbeitenden Klasse in England* bereits kurz nach der Mitte des 19. Jahrhunderts eingesetzt. Noch im Vorwort zur englischen Ausgabe von 1892 konstatierte Engels, dass sich trotz gewisser Verbesserung die Lage für die Mehrheit der Arbeiter kaum verändert habe: „[...] so steht das Niveau des Elends und der Existenzunsicherheit für sie heute ebenso niedrig, wenn nicht niedriger als je.“²⁴ Für die Frage nach sozialhygienischen Vorstellungen von Städtebau ist bemerkenswert, dass Engels die soziale Lage der Arbeiter nicht zuletzt mit Blick auf die großstädtische Umgebung schildert. „Wenn man sehen will, wie wenig Raum der Mensch zum Bewegen, wie wenig Luft – und welche Luft! – er zum Atmen im Notfall zu haben braucht, mit wie wenig Zivilisation er existieren kann, dann hat man nur hieher [in die Altstadt von Manchester, Anmerkung des Verfassers] zu kommen.“²⁵

Bereits Engels beobachtete nicht nur die räumliche Segregation der städtischen Bevölkerung entlang der Sozialskala, sondern auch die städtebauliche Tendenz, Armen- und Arbeiterviertel raumorganisatorisch zu kaschieren:

So Market Street, von der Börse südöstlich laufend; anfangs brillante Laden [sic!] ersten Ranges und in den höheren Stockwerken Kontore und Warenlager; weiterhin in der Fortsetzung (Piccadilly) kolossale Hotels und Warenlager; in der weiteren Fortsetzung (London Road) in der Gegend des Medlock Fabriken, Schenken, Läden für niedere Bourgeoisie und Arbeiter, dann an Ardwick Green Wohnungen für höhere und mittlere Bourgeoisie, und von da an große Gärten und Landhäuser für die reicheren Fabrikanten und Kaufleute. Auf diese Weise kann man wohl, wenn man Manchester kennt, von den Hauptstraßen aus auf die anschließenden Bezirke *schließen*, aber man ist sehr selten imstande, von ihnen aus die *wirklichen* Arbeiterbezirke selbst zu Gesicht zu bekommen.²⁶

²¹ Sitte (1889/2002).

²² Vgl. Brinckmann (1908).

²³ Vgl. grundlegend Niethammer (1976), Ritter und Tenfelde (1992: 582–617), von Saldern (1995) sowie aus medizingeschichtlicher Perspektive Vögele (2001).

²⁴ Engels (1854/1972: 274).

²⁵ Engels (1854/1972: 286).

²⁶ Engels (1854/1972: 280).

Der Hinweis auf urbane bürgerliche Gartenanlagen kommt nicht von ungefähr. Derartige Grünräume inmitten der Stadt bilden geradezu die Chiffre für die Differenz der Lebensbedingungen zwischen Bürgertum und Arbeitermilieu. Insofern ist es auch kein Zufall, dass Engels die innerstädtischen Parks Londons nur erwähnt, weil sie, so ein von ihm zitierter Zeitungsbericht des Jahres 1843, den Ärmsten als Nachtlager unter freiem Himmel dienen.²⁷

Auch in den auf die prekären Wohnverhältnisse der Mittellosen, Armen und Arbeiter in Deutschland bezogenen kritischen Stellungnahmen markieren innerstädtische Gartenanlagen die Chiffre für einen sozialhygienischen Anspruch der Stadtplanung. Werden städtebauliche Projekte gelobt, wie das Victor Aimé Huber in seiner 1857 publizierte Analyse der *Wohnungsnoth der kleinen Leute in großen Städten* tut, dann beruht das maßgeblich auf der Integration von Gartenanlagen in das unmittelbare Wohnumfeld.²⁸ Eine solche städtebauliche Erweiterung um neue Formen der Freiraumplanung forderte auch Adelheid von Poninska, die 1874 unter dem Pseudonym „Arminius“ in ihrer Schrift *Die Grossstädte in ihrer Wohnungsnoth und die Grundlagen einer durchgreifenden Abhilfe* Parkanlagen als integralen Bestandteil städtebaulicher Konzepte anmahnte.²⁹ Sie nahm damit partiell städtebauliche Vorstellungen vorweg, wie sie die englische Gartenstadtbewegung vertrat. Als maßgeblichen Einflussfaktor muss man die Orientierung an amerikanischen Modellen urbaner Parks bewerten.³⁰

Bis in die 1880er Jahre hatten sich Architekten nicht oder kaum bemerkbar an den Diskussionen um ein integratives Verständnis von Gartenkunst und Städtebau beteiligt, eine Situation, die nicht zuletzt darauf basierte, dass die Profession der Städtebauer sich gerade erst institutionalisierte.³¹ Seitens der Stadtplanerzunft muss man Joseph Stübbers Schrift *Der Städtebau*, erschienen in der mit Lehrbuchcharakter ausgestatteten und als Praxisanleitung angelegten Reihe *Handbuch der Architektur* als maßgebliches Dokument eines neuen Bewusstseins für urbane Gartenkunst bewerten. In bis dahin unbekannter Breite, verbunden mit einem großen Detailreichtum begründet Stübber damit die neue Disziplin des Städtebaus.³²

Stübber bediente sich bei der Systematisierung der einzelnen Bereiche sowohl historischer Stadtmodelle als auch zeitgenössischer Beispiele des Städtebaus. Im Gegensatz zu Camillo Sitte, der nur ein Jahr zuvor die Programmschrift *Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen* veröffentlicht hatte, behandelte Stübber auch urbane Grünanlagen. Sitte erwähnt urbane Gärten nur im Rahmen seiner Kritik an Rastergrundrissen. Dies ist auch das Ergebnis seiner Perspektive, die auf den Platz als das maßgebliche städtebauliche Grundelement festgelegt war. Zunächst typologisiert er formal historische Platzanlagen, kritisiert sodann die schematischen Rastergrundrisse und Baufluchten seiner Zeit, um im dritten Teil Gestaltungsvorschläge zu unterbreiten, in denen er mit Blick auf Wien den Abwechslungsreichtum historischer Platzanlagen zur Grundlage zeitgenössischer Stadtentwürfe erhebt. Besonders am Beispiel des Wiener

²⁷ Vgl. Engels (1854/1972: 264).

²⁸ Vgl. Huber (1857: 41); Bericht über ein Projekt der *Berliner Waarenkredit-Gesellschaft*.

²⁹ Vgl. Poninska (1874).

³⁰ Vgl. Petz (2004) sowie Dümpelmann (2006: insbesondere 119–122).

³¹ Vgl. den Überblick zur Professionsentwicklung bei Jonas (2009: 64 f.).

³² Vgl. Stübber (1890).

Rathausplatzes demonstriert er seine Grundhaltung, die eine höhengestaffelte architektonische Platzanlage für sinnvoller erachtet, als den mit dem Rathausbau angelegten, bis heute in seiner Ursprungsform existierenden Rathauspark.³³

Stübben hingegen rechnet neben baumbestandenen Promenaden und gärtnerischen Schmuckplätzen („Gartenplätze“) auch öffentliche Parks zu den Grundelementen eines städtischen Gefüges. Bereits die Anerkennung von „Gartenplätzen“ als Typus des Stadtplatzes unterscheidet Stübben deutlich von Sitte, der Plätze als rein architektonische Raumensembles ansah. Besonders in seinen Vorschlägen für Parkanlagen versucht Stübben sozialhygienischen Anforderungen gerecht zu werden. Obschon er sie tendenziell suburban verortet – was letztlich den Erfahrungen mit innerstädtischen Grundstückpreisen geschuldet war – betont er die städtebauliche Einbettung des Parks in das architektonische Umfeld. Als Vorbilder in dieser Hinsicht verweist Stübben auf Pariser Parkanlagen (Parc de Monceaux; Parc de Buttes Chaumont) auf Londoner Parks wie den Battersea Park, aber auch auf amerikanische und deutsche Beispiele (Humboldthain Berlin, Volkspark Köln).

Sein gestalterisches Ideal, ein zonierter landschaftlicher Park, beruht auf Gustav Meyers Vorgaben, doch geht er über dessen Funktionsbestimmung hinaus:

Die Erholungs- und Geselligkeits-Einrichtungen sind im Volksgarten, welcher nicht, wie der Herrschaftspark, nur Wenigen angehören, sondern Tausenden Genuss bereiten soll, von maßgebender Bedeutung. Eine Wiese für Volksfeste und Kinder-Spiel, besonders abgetrennte Kinder-Spielplätze, ein Platz für Ball- oder Croquet-Spiel, ein Turnplatz, eine Reit- oder Rennbahn, ein Schützenstand und ähnliche Veranstaltungen dienen zur Erholung und Unterhaltung der Menge. Ein Teich [...] ladet im Sommer zum Gondeln, im Winter zum Schlittschuhlaufen ein.³⁴

Diesem multifunktionalen Anspruch mit den Stilmitteln des Landschaftsgartens gerecht zu werden, wurde seitens der Gartenkünstler zunehmend kritisch gesehen – eine Diskussion, die aber erst nach 1900 kulminieren sollte.³⁵ In Stübbens unreflektiertem Rückgriff auf landschaftsgärtnerische Ideale erkennt man noch deutlich Ressentiments gegenüber der Idee, urbane Parks auch gestalterisch gleichsam zu urbanisieren, was beispielsweise regelmäßige Grundrisse oder architektonische Einfassungen nach sich zöge. Noch immer wird die Integration von Grünanlagen in den Stadtkörper maßgeblich mit der Schmuckabsicht begründet. Obgleich Stübben vor einer künstlerischen Überladung von urbanen Parks, Promenaden und Schmuckplätzen warnt, hält er an traditionellen Auffassungen fest:

Nirgend wo aber finden Werke der Kunst eine passendere, wirksamere Aufstellung, als in öffentlichen Gärten, wo sie mit Muse und Genuss betrachtet werden können und wo das menschliche Gemüth, beruhigt und gehoben durch die freie Natur, den Eindrücken der Kunst am meisten zugänglich ist.³⁶

Für den grundlegenden Wandel der Vorstellung von urbanen Grünanlagen spricht, dass Camillo Sitte elf Jahre nach Veröffentlichung seiner Schrift zum Städtebau einen Text unter dem Titel *Großstadtgrün* publizierte, den er ab der vierten Auflage dem

³³ Vgl. Sitte (1889/2002: 169–173).

³⁴ Stübben (1890: 498).

³⁵ Siehe Schmidt (2004).

³⁶ Stübben (1890: 511).

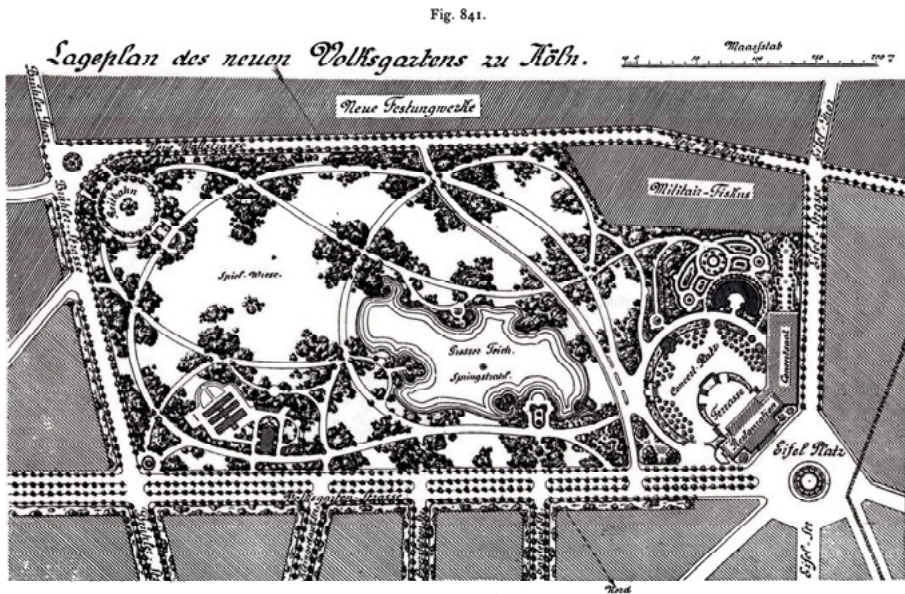


Abb. 1: Grundrissplan des Kölner Volksgartens

Angelegt 1887–1889 von Adolf Kowallek am südwestlichen Stadtrand von Köln, entspricht die Anlage dem für das späte 19. Jahrhundert typischen Modell von landschaftlich geformten und an bürgerlichen Rekreationsformen orientierten öffentlichen Gärten. Aus: Stübßen (1890: 503).

Städtebau als Anhang hinzufügte. Sitte reagierte gleichsam auf eine Entwicklung, die besonders durch die Theoretiker der Gartenstadt ausgelöst wurde. Nun hält er großflächige innerstädtische Grünanlagen nicht nur für „ästhetisch wertvoll, sondern auch rein gesundheitlich, schlechtweg [für] unentbehrlich.“³⁷ Doch lässt er ein integratives Verständnis urbaner Freiraumgestaltung im Rahmen des Städtebaus noch vermissen. Zurückhaltend kennzeichnet er das Ziel der nachgelegten Schrift:

Die Aufgabe des Städtebauers dieser Sonderfrage gegenüber ist es daher, seine Einrichtungen derart zu treffen, daß er dabei einen größtmöglichen sanitären und ästhetischen Erfolg erzielt bei gleichzeitig geringstem Aufwand an Geld und Raum. Diese Stellung der Frage bedingt eine genaue Abwägung jeder Einzelform der Verwendung des Landschaftlichen, des Grünen in der Großstadt nach Vorteilen und Nachteilen, und zwar unter sorgsamer Vermeidung von vielleicht nur von dem Herkommen angehörenden Vorurteilen.³⁸

Grundsätzlich unterscheidet Sitte zwischen „sanitärem Grün“ und „dekorativem Grün“ – noch immer wird der Schmuckcharakter dem Nutzwert gegenübergestellt. Sanitär nennt er bepflanzte Plätze, die sich im Inneren von Baublöcken verbergen, dekorativ dagegen im weitesten Sinne die Bepflanzung von Verkehrsflächen wie Straßen und Plätzen. Parks oder großräumliche öffentliche Grünanlagen spielen für ihn bezeichnen-

³⁷ Sitte (1889/2002: 189); zu den Veränderungen in Sittes Vorstellung Semsroth, Jormakka und Langer (2005).

³⁸ Sitte (1889/2002: 190).

derweise keine Rolle. Für Sitte sind solche urbanen Grünräume kein integraler Bestandteil des Stadtkörpers, der als rein architektonische Raumstruktur wahrgenommen wird. Dementsprechend verzichtet er auch auf gartenkünstlerische Überlegungen im Rahmen der Stadtplanung.

Sittes Vorstellungen kann man für die Zeit um 1900 durchaus repräsentativ nennen. Innerhalb der Zunft der Stadtplaner und Städtebautheoretiker war es bis zum Jahrhundertbeginn bezüglich urbaner Gartenanlagen kaum zu Veränderungen gekommen, die notwendig zu grundlegenden Modifikation der Vorstellung von Stadt und Städtebau bedurft hätten. Erst die aus England importierte und in Deutschland zwischen 1900 und 1914 recht erfolgreiche Gartenstadtbewegung, die hier nur kurz gestreift werden soll, löste diese Veränderung – wenigstens partiell – aus.³⁹ Dabei ist jedoch von Bedeutung, dass die Gartenstadtbewegung zunächst als antimodernistische Stadtkritik angelegt war, die der Metropole alle Entwicklungsmöglichkeiten absprach. Die Modelle zielten auf die Idee einer Kleinstadt, die ihren ursprünglichen urbanen Charakter, ihre städtebauliche Geschlossenheit, ihre Verdichtung in architektonischer, administrativer, kultureller und infrastruktureller Hinsicht einbüßen sollte – eine Perspektive, die nicht selten mit Versatzstücken völkischer Ideologie begründet wurde.⁴⁰ Nicht von ungefähr bilden die in England und Deutschland realisierten Gartenstädte überwiegend suburbane Areale.

Als Beleg für diesen Weg der Integration sei erneut auf den Kunsthistoriker Albert Erich Brinckmann verwiesen, der geradezu *in persona* für den Einfluss der Gartenstadtbewegung auf den Städtebau steht. Während er in seinem 1911 veröffentlichten Band zur Städtebaugeschichte in Deutschland Gärten zumeist als städtebauliche Marginalie behandelt, in der urbane Gärten allenfalls unter dem Gesichtspunkt einer „Auflockerung“ der architektonischen Blockbildung angeführt werden,⁴¹ verändert sich seine Perspektive in der 1920 veröffentlichten Schrift *Stadtbaukunst* deutlich. Zu bedenken ist dabei zweierlei: Grundlegend argumentiert Brinckmann im Sinne Sittes in beiden Büchern dafür, den Städtebau der Vergangenheit als Erfahrungsschatz für Zukunftsmodelle zu nutzen. Sein Blick war zugleich auf Vergangenheit und Gegenwart des Städtebaus gerichtet, wobei das ästhetische Ideal der Gegenwart den historischen Modellen entlehnt, sogar mit ihnen begründet wurde. Ungeachtet dieses grundsätzlichen Historismus nahm er an der gegenwärtigen Entwicklung Anteil. So hatte er im Auftrag der Margarethe Krupp-Stiftung der von Georg Metzendorf errichteten Gartenstadt *Margarethenhöhe* in Essen eine repräsentative Monographie gewidmet, war mithin unmittelbar an der Popularisierung der Gartenstadtidee beteiligt.⁴² Dies schlug sich schließlich in seinem kurz nach Kriegsende veröffentlichten Buch zur Stadtbaukunst nieder.⁴³ 1920 veröffentlicht, wird die Gartenstadt hier als zukunftsfähiges Modell gewürdigt, einem baukünstlerisch orientiertem Städtebau der Großstadt jedoch nicht abgeschworen. Ausführlich stellt er das Konzept der englischen Gartenstadt Hampstead vor, im

³⁹ Siehe grundlegend Hartmann (1976) und resümierend Petz (2008).

⁴⁰ Unter den völkisch argumentierenden Schriften sind zu nennen Fritsch (1896), Kampffmeyer (1909) sowie Simons (1912).

⁴¹ Vgl. Brinckmann (1911: 60 f.).

⁴² Vgl. Brinckmann (1913).

⁴³ Vgl. Brinckmann (1920).

Übrigen an einer Stelle im Buch, die keineswegs zufällig seine integrativen Vorstellungen charakterisiert. Das entsprechende Kapitel folgt auf eine Gegenüberstellung „alte[r] und neue[r] Stadtbaukunst“, in der Brinckmann das Problem eines historischen Verständnisses von Stadt reflektiert und Parallelen zwischen Gestaltungsmodellen der Frühen Neuzeit sowie der Moderne zieht. Er hält die Bewahrung der historischen Stadtgestalt und die neuen funktionalen Erfordernissen ohne Weiteres für vereinbar. Dies gelte letztlich auch für die Gartenstadt, deren landschaftliche Raumorganisation er betont, zugleich aber auch vor einer Vernachlässigung architektonischer Prinzipien warnt: „Der moderne Stadtbau ist über hygienische, ingenieurwissenschaftliche, wirtschaftliche und verwaltungstechnische Probleme hinaus eine architektonische Aufgabe.“⁴⁴

Das abschließende, auf die Passage zur Gartenstadt folgende Kapitel widmet sich der „Stadt der Gegenwart“. Dieser Abschnitt ist als ambitionierter Versuch zu bewerten, alle maßgeblichen städtebaulichen Faktoren zu systematisieren. Für unsere Kernfrage nach Konzepten zur urbanen Freiraumgestaltung ist von Bedeutung, dass er urbane Parks und Promenaden als ein städtebauliches Strukturelement anerkennt. Grünflächen seien etwa an der Grenze zwischen Industriearealen und Wohngebieten anzulegen. Ausdrücklich wird die lockere Blockbebauung der Gartenstadtbewegung (Raymond Unwin), empfohlen. Zugleich verweist Brinckmann auf die Parksysteme amerikanischer Großstädte, die längst das Ergebnis eines um freiraumplanerische Mittel erweiterten Städtebaus darstellen, wie er in Deutschland erst nach dem Ersten Weltkrieg etabliert wurde.⁴⁵

Brinckmanns Perspektiveränderung zwischen 1911 und 1920 ist bezeichnend für die Konvergenz von Gartenkunst und Städtebau. In der Zwischenzeit war das Verhältnis zueinander in den Diskussionen um neue städtebauliche Modelle ausgelotet worden. Als aussagekräftiges Indiz ist die 1910 in Berlin organisierte Städtebauausstellung zu bewerten. Sie dokumentierte – wie auch die Düsseldorfer Städtebauausstellung 1912 – die neuesten Pläne, Konzepte und Modelle für urbane Grünanlagen und ließ erkennen, dass sich ein integratives Verständnis von Gartenkunst und Städtebau durchzusetzen begann. Dabei nahmen besonders die Erfahrungen der amerikanischen Großstadtplanung großen Raum ein.⁴⁶

Die Diskussionen der Gartenkünstler

Die Implementierung gartenkünstlerischer Praktiken in den Städtebau, oder etwas prägnanter formuliert: die Etablierung gartenkünstlerischer Gestaltung als stadtplanerisches Element, transformierte die Vorstellungen von Stadt und Stadtplanung und war zugleich das Ergebnis dieser Transformation. Wie bis zu diesem Punkt dargestellt wurde, hatten sich Stadtplaner, Stadthistoriker, Architekten und Theoretiker des Städtebaus schrittweise Vorstellungen von urbaner Grünraumgestaltung angeeignet. Zu beklagen war bis dahin weniger ein genereller Mangel an urbanen Grünanlagen als ihre funktionale Bestimmung, die ausschließlich auf den Erholungshabitus des Bürgertums zuge-

⁴⁴ Brinckmann (1920: 118).

⁴⁵ Amerikanische Parkkonzepte popularisierte Hegemann 1911.

⁴⁶ Vgl. Hegemann (1913: 337–395); für die Rezeption vgl. den anonymen Bericht in der Zeitschrift *Die Gartenkunst* 12/09 (1910), 155–159.

schnitten war. Der Spaziergang bildete nach wie vor die grundlegende Rekreationsweise, nur schrittweise akzeptierte man auch Sport- und Spielplätze, die den Bedürfnissen von Jugendlichen und Arbeitern entsprachen.

Als erschwerend für den Prozess der Annäherung ist zu bewerten, dass die Diskussion um urbane Grünraumplanung in zwei völlig unterschiedlichen Disziplinen stattfand. Die Etablierung urbaner Gartenkunst als städtebauliches Element zwischen 1880 und 1910 lässt sich einerseits, wie dargestellt, innerhalb der Städtebauteorie und der Städtebaugeschichte verorten. Zugleich fühlten sich Gartenkünstler aus dem unmittelbaren Umfeld des *Vereins deutscher Gartenkünstler* aufgerufen, Stellung zu beziehen.⁴⁷

Gartenkunst als urbanistisches Instrument zur Verbesserung der „Gesundheitspflege“ einzusetzen, hatte 1860 bereits Gustav Meyer empfohlen.⁴⁸ Er unterscheidet für diese Zwecke zwischen „Schmuckplätzen“, „öffentlichen Promenaden“ und „Volksgärten“. Darüber hinaus empfahl er die „gartenähnlich[e] Einrichtung öffentlicher Plätze in Städten“ auch als Mittel der „sittlichen und ästhetischen Erziehung“⁴⁹. Die eigentlichen urbanen Grünräume bilden für ihn lediglich Schmuckplätze, ein Typus, der geradezu defensiv als „Raum, welcher den Straßen und Plätzen einer Stadt zu öffentlichen Anlagen abgewonnen werden kann, ohne den Verkehr zu beengen“⁵⁰ verklausuliert wird.

Ogleich sich Meyer als gut informierter Beobachter der Entwicklung in den Vereinigten Staaten ausgibt, und den New Yorker Central Park als ein gelungenes Modell würdigt, das multifunktionalen Ansprüchen genüge, erkennt er den „Volksgarten“ genannten Stadtpark nicht als einen urbanen Raum an. Ausdrücklich ist von Volksgärten „bei großen Städten“ die Rede, was auf eine allenfalls suburbane Lage hinaus lief. Das Zentrum der Stadt besitzt demnach keine Grünanlagen, während Promenade und Volksgarten an der städtischen Peripherie angesiedelt werden.

Diskussionen um das Verhältnis von Gartenkunst und Städtebau unter Gartenkünstlern, die dank des äußerst erfolgreichen *Lehrbuch[s] der schönen Gartenkunst* lange Meyers Ideen verpflichtet waren, lassen sich erstmals auf der 13. Hauptversammlung des *Vereins deutscher Gartenkünstler* 1900 in Halle an der Saale nachweisen. Grundlage war ein Referat des Hamburger Friedhofsdirektor F. Wilhelm Cordes,⁵¹ der über „[d]ie modernen Lebensbedingungen und die davon abhängigen Abänderungen der Städte“⁵² sprach. Bereits im zweiten Teil des Titels – „Ist die Gartenkunst dabei beteiligt, hat sie Aufgaben und ist sie diesen gerecht geworden? Die Komposition der Denkmäler, ihre Aufstellung bezw. Denkmälerplätze“ – wird deutlich, dass es noch immer um Schmuckplätze, dekorative Denkmaleinbettung und ähnlich traditionelle gartenkünstlerische Aufgaben ging, doch äußert Cordes auch Unbehagen gegenüber der städtebaulichen Ignoranz hinsichtlich freiraumplanerischer Mittel:

Das Verschwinden des Grünen und das stetige Fortschreiten des Straßenpflasters und der Häuserfronten hat doch zuletzt einen gewissen Widerwillen erregt, und man ist auf Abhilfe bedacht. Die grundlegende Mischung mit Grün fehlt.

⁴⁷ Vgl. Gröning und Wolschke-Bulmahn (2007: insbesondere 25–27).

⁴⁸ Vgl. Meyer (1860: 136 f.).

⁴⁹ Meyer (1860: 137).

⁵⁰ Meyer (1860: 137).

⁵¹ Zu Cordes siehe Gröning und Wolschke-Bulmahn (1997: 64).

⁵² Cordes (1900: 12–15).

Alleen und sogenannte Ringstraßen mit grünen Streifen, auch wenn sie verschwenderisch bepflanzt sind, sowie das Liegenlassen einzelner Bauquartiere zu Anlagen nehmen sich aus wie eine Abschlagszahlung an die Gartenkunst [...].

Was aber diesen Neubauten fehlt, ist die künstlerische Planung und der künstlerische Aufbau der alten Stadtpläne.⁵³

Obgleich sich in dieser Klage bereits ein latentes Bewusstsein für eine Neubestimmung der Gartenkunst äußert, entspricht Cordes Polemik noch immer den 1894 vom *Verein deutscher Gartenkünstler* verabschiedeten „Grundsätze[n], welcher bei der Einrichtung öffentlicher Plätze mit Schmuckanlagen zu berücksichtigen sind“⁵⁴. Neue funktionale Erwägungen werden allenfalls angesprochen, was aber zumindest im ersten Jahrfünft des neuen Jahrhunderts auch auf der Ignoranz gartenkünstlerischer Ansätze seitens der Architekten fußt. Für den ausgeprägten Traditionalismus spricht zudem, dass Cordes sich ausdrücklich und im Sinne Camillo Sittes auf die historisch *gewachsene* Stadt als Modell der Moderne bezieht.

Dass die Hauptversammlung des *Vereins deutscher Gartenkünstler* sich auch im folgenden Jahr dem Verhältnis von Gartenkunst und Städtebau widmete, verdeutlicht die gewachsene Aufmerksamkeit. Die Themenwahl für den Hauptvortrag des Hannoveraner Stadtgärtners Julius Trip nahm jedoch auch Bezug auf den Austragungsort, die Industriestadt Elberfeld.⁵⁵ Unter dem Titel „Die Gartenkunst in Beziehung zum modernen Städtebau unter besonderer Berücksichtigung der Industriestädte“ definiert Trip die Relation von Gartenkunst und Städtebau als einen sozialhygienischen Faktor, dessen Einsatz kommunalen Behörden obliege. Dort, so die Klage des Stadtgärtners, halte man solche Modelle aber noch für überflüssig:

Es wird noch manchen Kampf kosten, darzuthun, dass unsere städtischen Anlagen durchaus und in keiner Weise als Luxus bezeichnet werden dürfen, sondern dass sie [...] ein Ausdruck sind des berechtigten Strebens nach menschenwürdigen Wohnungen, des Strebens nach Luft und Licht in den Städten, und dass auch den Minderbemittelten beides in einer Weise dargeboten würde, dass er es täglich und stündlich mit seiner Familie genießen, gewissermaßen von der Arbeit hinweg in den kurzen Ruhepausen des Tages sich ergehen kann in den Anlagen und dort die notwendige Erholung suchen und finden kann.⁵⁶

Diese aus eigenen Erfahrungen abgeleitete Kritik lässt leicht erimmen, dass die Relevanz urbaner Gartenanlagen in der Praxis nicht nur auf theoretischen Voraussetzungen, wie sie Stübben etwa 1890 geliefert hatte, beruhte, sondern auch vom Willen städtischer Behörden abhing.

Mit dem Hinweis auf „Minderbemittelte“ wird einerseits auf die veränderte Funktion von städtischen Grünanlagen verwiesen, besonders aber der Wandel der sozialen Nutzerschichten in Rechnung gestellt. Nicht mehr das städtische Bürgertum ausschließlich ist Nutzer von Gärten, sondern auch Arbeiter, die der öffentlichen Parks auf eigene Art und Weise zur Rekreation von der Arbeitsmühe bedürfen. So revolutionär sich diese Einschätzung auch ausnimmt, die für Rekreationsflächen sozial Deklassierter vorgesehenen Formen und Nutzungsmöglichkeiten waren es gestalterisch nicht.

⁵³ Cordes (1900: 13).

⁵⁴ Gröning und Wolschke-Bulmahn (2007: 25).

⁵⁵ Vgl. Trip (1901: 7–12).

⁵⁶ Trip (1901: 8).

Die Forderung nach Einbindung gärtnerisch-landschaftlicher Gestaltung nimmt Trip zum Anlass, gegen regelmäßige Rastergrundrisse zu polemisieren. Das Verfahren, aus den Rasterplänen einzelne Gevierte einer gärtnerischen Planung zu überantworten, hält er für stereotyp und unbrauchbar. Demgegenüber deklariert er die landschaftliche Gestaltung der Stadtgrundfläche als neuen stadtplanerischen Ausgangspunkt – eine Vorstellung, die im Übrigen nicht als historisch gekennzeichnet wird, wie noch bei Cordes. Die vorwiegend landschaftlich zu behandelnde Fläche sei unregelmäßig aus dem Stadtplan „herauszuschneiden“ und mit Villengrundstücken zu rahmen, so dass die Parkanlagen optisch erweitert werden. Die freie Gruppierung der Villen diene dazu, das regelmäßige Straßenraster optisch zu brechen.

Mit diesem am landschaftlichen Gestaltungsideal ausgerichteten Vorschlag will Trip zweifellos eine grundlegende Wandlung der Vorstellung von Stadtraum erreichen. Die landschaftliche Behandlung großer Flächen richtet sich letztlich auch gegen eine Reduzierung der Gartenkunst auf die Aufgabe, rechteckige Brachflächen zu gestalten. Sieht man vom auch zur Sprache gebrachten sozialhygienischen Impetus ab, dann zielt Trip nicht zuletzt auch auf eine Aufwertung gartenkünstlerischer Ansätze im Stadtplanungsprozess. Gleichberechtigt mit den Architekten, beansprucht er für die Profession der Garten- und Landschaftsarchitekten eine konzeptuelle Mitsprache, die weit über das beklagte gärtnerische Füllen regelmäßig zugeschnittener Freiraumflächen hinausgeht.

Die Stellungnahmen von Cordes und Trip lassen sich als Versuche klassifizieren, die Integration gartenkünstlerischer Modelle und Typen in den Städtebau zunächst innerhalb der Gartenkünstler als Berufsgruppe zu reflektieren. Es galt, neue Aufgabenstellung für die Gartenkunst zu reklamieren und das Aufgabenfeld zugleich zu systematisieren. Dies tat etwa der Wandsbeker Stadtgärtner Mohr, der 1903 einen Beitrag zur „Bedeutung und Anwendung der Gartenkunst im Städtebau“ veröffentlichte. Aus den Bedürfnissen der Bevölkerung, eine Forderung, die Alfred Lichtwark kurze Zeit später zur generellen Grundlage der Parkgestaltung erhob,⁵⁷ leiteten sich die Gestaltungsfragen ab. Dabei wird deutlich, wie mit bürgerlichen Geselligkeitsmodellen ein geradezu paternalistisches Verhältnis zum Arbeitermilieu hergestellt wird, dessen aktive Rekreationsformen (Sport) man weitgehend ignorierte. So schlägt Mohr Spielplätze für Kinder sowie Areale vor:

[...] zur Gesundheit und Erholung der ärmeren Bevölkerungsklasse, die ja in den allermeisten Fällen nach ungesunder Berufstätigkeit noch ungesündere Wohnstätten aufsuchen muss. Der Aufenthalt in einer Anlage in den kühlen Abendstunden lässt diese Leute manche Sorge vergessen und muntert ihr Gemüt wieder auf [...].⁵⁸

Urbane Gärten dienten des Weiteren der allgemeinen Erholung sowie Belustigung und zur Verschönerung der Stadt, die Mohr dafür zuständig macht, eine „Übertragung von Natur- und Kunstsinn in alle Schichten der Bevölkerung“ zu befördern. Auch Mohr plädiert dafür, Parkanlagen bei der Planung von Stadterweiterungen von vornherein zu berücksichtigen, doch beschränkt sich sein Beitrag darauf, altbekannte Nutzungs- und Gestaltungskonzepte zu wiederholen. Ein Wechselverhältnis zwischen Gartenkunst und Städtebau erkennt er nicht an, so dass sein Einfluss an den Fachgrenzen sein Ende fand.

⁵⁷ Vgl. Lichtwark (1909).

⁵⁸ Mohr (1903: 15).

An der Dialogbereitschaft beider Disziplinen bestand trotz solcher Rückfälle kein Zweifel. Dies äußert sich einerseits darin, dass das Verhältnis von Gartenkunst und Städtebau auf Seiten der Gartenkünstler beständig thematisiert wurde. Auf der Hauptversammlung der *Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst* 1907 in Mannheim referierte mit dem Berliner Landesbaurat Theodor Goecke einer der Protagonisten des zeitgenössischen Städtebaus zum Thema *Die Gartenkunst im Städtebau*.⁵⁹ Auch auf der Hauptversammlung im folgenden Jahr in Potsdam stand das Thema erneut auf dem Programm. Der Kölner Gartendirektor Fritz Encke diskutierte Nutzungskonzepte urbaner Gartenanlagen.⁶⁰

Goecke, der gemeinsam mit Camillo Sitte zwischen 1909 und 1914 die Zeitschrift *Der Städtebau* herausgab, diskutiert den Beitrag der Gartenkunst zum Städtebau unter der Prämisse eines einheitlichen Stadtbildes. Demgemäß habe sich die Gartenkunst dem architektonisch gefügten Stadtorganismus anzupassen, zumal „der Architekt die Richtlinien vorgibt“.⁶¹ Zwar macht er geltend, dass sich „die Stadt der Gegenwart von wesentlich älteren Städten durch die Unterbrechung der Häusermassen durch Grünanlagen mancherlei Art“⁶² unterscheide, warnt aber unter Verweis auf Sittes *Großstadtgrün* vor einem Übermaß besonders an Straßengrün. Gerade Vorgärten werden ob ihrer die architektonische Geschlossenheit von Straßen einschränkenden Lage polemisch diskutiert. Goecke analysiert aus der Position desjenigen, der den Diskursgegenstand vorzugeben glaubt. Der Stadtplaner ist in seiner Perspektive dem Gartenkünstler übergeordnet, was seiner der Praxis entsprach. Keineswegs sei es angebracht, jede Straße zu bepflanzen. Dafür sollten sogenannte „Parkstraßen“ die einzelnen städtischen Grünanlagen miteinander verbinden. Darüber hinaus analysiert er auch Form- und Nutzungsaspekte von Gartenanlagen – ein Problem, das Gartenkünstler bis dahin nur selten tiefgründig reflektiert hatten. So spart Goecke auch nicht mit Kritik am momentanen Zustand:

Mehr oder minder fallen nun [...] die bisher besprochenen Anlagen städtischer Gartenkunst unter den Begriff des „Dekorativen Grüns“, wenn sie auch vielfach praktischen Nebenzwecken dienen und zum Teil auch „Sanitäres Grün“ einschließen. Fein säuberlich müssen sie aber fast alle aussehen und gestatten selten Tummelfreiheit der Masse der Bevölkerung. Insbesondere den Gartenplatz sucht gewöhnlich der beschauliche Spaziergänger, sonntags auch wohl die geputzte Bürgerfamilie auf, im übrigen aber soll er als Schaustück der Gemeinde zur Empfehlung und Verschönerung gereichen.

Demgegenüber steht nun das Bedürfnis nach Einrichtungen für Spiel und Sport, zur Errichtung von Lauben und Verpachtung von Gärten (Schreibergärten).⁶³

Ausblickend skizziert Goecke den urbanen Grüngürtel, der in der Regel erst durch die endgültige Niederlegung der städtischen Fortifikationen ermöglicht wird, als eine Zukunftsaufgabe der Gartenkunst:

Ein grüner Gesundheitsgürtel, wie ihn Wien jetzt zu schaffen gedenkt, und ihn die nordamerikanischen Großstädte durchweg schon haben – durch Verbindung der öffentlichen Gartenplät-

⁵⁹ Vgl. Goecke (1908).

⁶⁰ Vgl. Encke (1908).

⁶¹ Goecke (1908: 90).

⁶² Goecke (1908: 89).

⁶³ Goecke (1908: 113).

ze und Parkanlagen, der der Bevölkerung geöffneten Hospital- und Schlossgärten, der Friedhöfe mit den vorher besprochen Parkstraßen.⁶⁴

Ungeachtet der Berufung auf sanitäre und sozialhygienische Erfordernisse argumentiert Goecke zugunsten der architektonisch verdichteten Stadt. Er entwickelt Sittes weitgehend dysfunktionale Vorstellung von Großstadtgrün weiter, lehnt aber stadtländschaftliche Gliederungsmodelle ab.

Grüngürtel, wie sie Goecke als „Zukunftsaufgabe“ entwarf, waren längst Elemente urbaner Grünflächen. Fritz Encke, der als städtischer Gartendirektor in Köln nach dem ersten Weltkrieg das vermutlich größte und gelungenste Grüngürtelsystem Mitteleuropas anlegte,⁶⁵ verweist in einem Referat auf der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst 1908 in Potsdam darauf, dass sich die ersten urbanen Grüngürtel Deutschlands Anregungen Napoleons verdanken und nennt exemplarisch Düsseldorf, Frankfurt am Main, Bremen, Hamburg und Breslau.⁶⁶ Dieser Rückblick dient ihm dazu, die mittlerweile veränderten Nutzungsbedürfnisse von Gartenanlagen darzustellen, mit denen sich sein Vortrag in der Hauptsache beschäftigt.

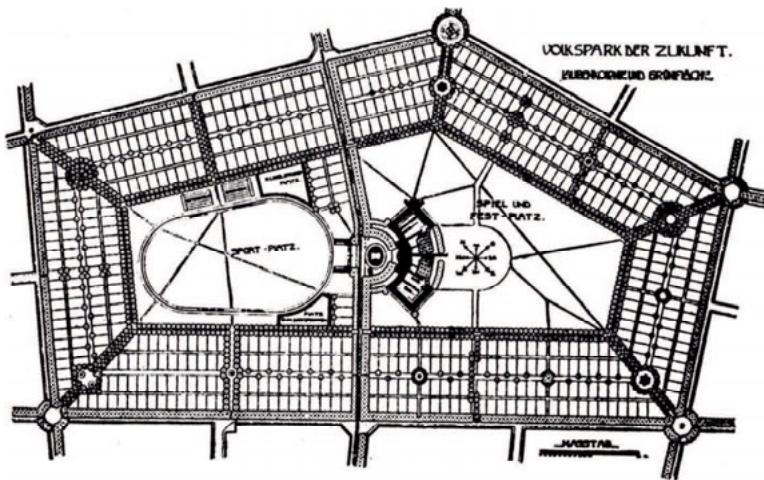


Abb. 2: Harry Maasz Entwurf für einen „Volkspark der Zukunft“

Maasz publizierte diesen Entwurf in seiner 1913 veröffentlichten Schrift *Der deutsche Volkspark der Zukunft – Laubenkolonie und Grünfläche*. Er integriert Laubenkolonien, Sportanlagen, Tummelwiese, Schwimmbad und Vergnügungseinrichtungen. Aus: Wiegand (1977: 88).

Analog zum Städtebautheoretiker Theodor Goecke stellt Encke, der zwischen 1908 und 1913 als Vorsitzender der reformorientierten *Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst* fungierte, Überlegungen zur Nutzung von Gärten an und versucht dementsprechende Gestaltungsmöglichkeiten zu entwickeln. Erstmals kann er mit konkreten Erfahrungen aufwarten und berichtet von dem Experiment,

⁶⁴ Goecke (1908: 117).

⁶⁵ Siehe grundlegend hierzu Wiegand (1977: 95–142).

⁶⁶ Vgl. Encke (1908: 217).

die größte Rasenfläche des Kölner Volksgartens an einigen Tagen der Woche der freien Benutzung zu überlassen. Die außerordentliche Freude, welche diese Maßnahme hervorrief, wird Veranlassung geben, sie weiterhin zu wiederholen. [...] Die Mehrheit der Bevölkerung ist der Ansicht, dass gegenüber dem heiteren, bunten Bilde, welches die menschenbelebte Wiese bildet, die kleinen Unsauberkeiten abgetrennter Wegeränder u. dergl. nicht ins Gewicht fallen.⁶⁷

Um einzelne Spielplätze, aber auch Blumenbeete ergänzt, könne man den zeitgenössischen Bedürfnissen der Bevölkerung mit betretbaren Wiesen entsprechen – ein Vorschlag, der in der Zukunft auch gestalterisch neue Konzeptionen erfordern sollte: „Meine Forderung geht also dahin, recht viele freie Flächen in Wald und Wiese und zahlreiche freie Plätze und Plätzchen im Stadtinneren.“⁶⁸ Daneben zielt Encke ganz generell auf eine Hebung der urbanen Gartenkultur, schlägt die Begrünung von Schulhöfen ebenso vor wie die Einrichtung von Pachtgärten.

Zu einer Spezifizierung gelangt Encke in einem Vortrag vor der Gartenklasse der Düsseldorfer Kunstgewerbeschule. Encke war neben dem Düsseldorfer Gartendirektor Walter Baron von Engelhardt maßgeblich an diesem ersten praktischen Versuch beteiligt, Gartenkünstler akademisch auszubilden.⁶⁹ Encke kontrastiert auch in seinem Beitrag zum *Volkspark* die zeitgenössischen Erfordernisse mit einem historischen Rückblick.⁷⁰ Zeitgenössische Volksparks definiert Encke lapidar als „größere zusammenhängende Grünanlagen“, die keineswegs isoliert voneinander betrachtet werden dürften, im Gegenteil. Vielmehr komme es darauf an, die Stadt gleichsam mit „grünen Bändern“ zu durchziehen, die einerseits dem Bürger grüne Wege aus der Stadt weisen, andererseits auch als „Luftkanäle“ zur Belüftung der Innenstadt dienen.⁷¹ Beobachten lässt sich hier erneut, wie Gartenkunst und Städtebau gezielt miteinander verknüpft werden. Grünflächen bilden nunmehr ein wesentliches Strukturmerkmal der Stadt.

In der Folge stellt Encke eigene Projekte in Köln vor, um die Determinanten der künstlerischen Parkgestaltung wie beispielsweise Bevölkerungsstruktur, Topographie oder Bodenbeschaffenheit darzustellen. Von besonderem Interesse ist der Bericht zum Blücherpark, der zwischen 1910 und 1913 im Nordwesten Kölns angelegt wurde und zu den rezeptionsgeschichtlich maßgeblichen Volksparkentwürfen dieser Zeit zu rechnen ist. Zur Grundausstattung rechnet Encke: „Spielwiese, schattige Alleen und Plätze, ein Teich zum Kahnfahren und Schlittschuhlaufen, ein Restaurant mit Gartenterrassen, Blumengärten, waldartige Pflanzung, Wasserbecken verschiedenster Art, Unterstandshallen, Musikpavillon und andere kleine Baulichkeiten.“⁷² Die Anlage ist durch eine neuartige axiale Struktur geprägt. In der Hauptachse liegt ein großer Rasenspielplatz, der von Alleen umschlossen wird sowie ein großer regelmäßig geformter Weiher. Das Zentrum bildet eine dauerhaft betretbarer Rasenfläche. Encke knüpft hier an urbane Strukturmodelle, besonders an Platzsituationen an. Der neue Anspruch des Gartenkünstlers, mit Grünanlagen den städtischen Raum zu strukturieren findet nicht ganz

⁶⁷ Encke (1908: 217).

⁶⁸ Encke (1908: 217).

⁶⁹ Vgl. Grützner (1998: 134–143 und 187–191).

⁷⁰ Vgl. Encke (1911).

⁷¹ Alle Zitate aus Encke (1911: 155).

⁷² Encke (1911: 165).

zufällig sein Revers im Rückgriff auf urbane Muster, so dass mit Blick auf Encke in der Tat von einer urbanisierten Gartenkunst gesprochen werden kann.

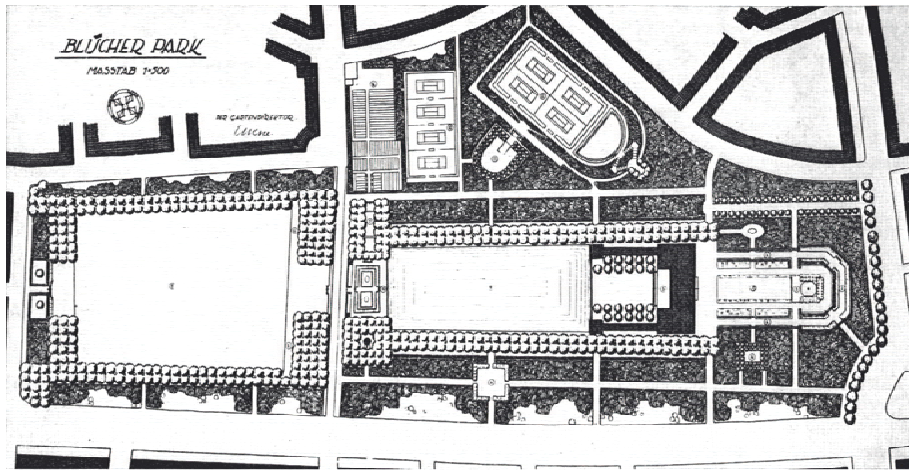


Abb. 3: Grundriss des Kölner Blücherparks

Fritz Encke konzipierte den 1910–1913 am nordwestlichen Stadtrand von Köln errichteten Park als axiale Raumfolge. In gestalterischem Rückgriff auf Barockgärten vereint der Park mit betretbarer Volks-
wiese, Weiher, Sportanlagen, Spiel- und Ruheplätzen, aber auch Blumengärten eine Vielfalt an Nutzungsmöglichkeiten. Aus: Wiegand (1977: 58).

Fazit

Im Verlauf von anderthalb Jahrzehnten etablierte sich gartenkünstlerische Praxis als Element städtebaulicher Raumorganisation. Diese Integration beruhte zunächst maßgeblich auf dem Anspruch, mit Stadtplanung und Städtebau aktuellen sozialhygienischen und sanitären Problemen zu begegnen. Damit rückten Fragen der Begrünung von Städten mittels aufgelockerter Gliederung, Einrichtung urbaner Parks sowie der Straßen- und Platzbepflanzung ins Zentrum. Für die zögerliche Aufnahme dieser Elemente in das städteplanerische Repertoire wurde auf zwei einflussreiche Protagonisten der Städtebauthorie, Camillo Sitte und Albert Erich Brinckmann, verwiesen, die urbane Grünanlagen zunächst nicht als städtebaulich relevante Räume anerkannten. Erst in späteren Schriften reagierten sie auf die neue Entwicklung und räumten einer urbanen Grünraumplanung einen gewissen Stellenwert ein. Unter den stadtplanerischen Theoretikern mit außerordentlich großer Praxiserfahrung hatte Joseph Stübben bereits 1890 urbane gartenkünstlerische Werke in sein städtebauliches Gesamtkonzept eingebunden. Dabei musste er allerdings notgedrungen auf gartenkünstlerische Konzepte zurückgreifen, die noch auf Gustav Meyer zurückgingen und zunehmend kritisch diskutiert wurden.

Der Blick auf Stübbens städtebauliche Modelle verdeutlichte, dass der Prozess des Wissenstransfers zwischen den Disziplinen erschwert wurde durch die jeweils eigenen

Institutionalisierungsprozesse. Im letzten Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts fand Städtebau als akademische Disziplin Anerkennung. Die Gartenkunst musste auf ihre professionelle Institutionalisierung noch bis 1929 warten.⁷³ Beide Disziplinen waren mithin auf einem unterschiedlichen Institutionalisierungsniveau, in den Diskursen besaßen sie manchmal Vorsprung, manchmal Rückstand. Das akkulturierte Wissen der einen aus der anderen Disziplin konnte zum Zeitpunkt des Wissenstransfers bereits veraltet sein, zukunftsfähige Anstöße für die je eigene Disziplin waren auch immer aus der anderen zu erwarten.

Seitens der Gartenkünstler kommt erschwerend hinzu, dass die Vertreter der Gattung im ersten Jahrzehnt des 20. Jahrhunderts um eine Reform der Gartenkunst rangen – eine Debatte, die im Übrigen aufs Engste mit der Herausforderung urbaner Grünanlagen verbunden war.⁷⁴ Die Ablösung landschaftlicher Gestaltungsideale zugunsten eher regelmäßiger, architektonischer und geometrischer Grundformen hing nicht zuletzt damit zusammen, dass die wichtigsten gartenkünstlerischen Aufgaben auf den urbanen Raum bezogen werden mussten.

Schwierigkeiten ergaben sich aber auch bei der Anpassung urbaner gartenkünstlerischer Ensembles an spezifische Rekreationsbedürfnisse. Hier konnte die Städtebauteorie von Gartenkünstlern lernen, die einen möglichst effektiven Nutzwert erzielen wollten. Damit traten neue soziale Schichten als Bewohner der Stadt in den Blickpunkt der Überlegungen. Mit diesen verband sich zudem eine Abkehr von Konzepten, für die soziale Praxis der Rekreation ausschließlich bürgerliche Modelle in Rechnung zu stellen. Die jederzeit betretbare Parkweise bildete das Symbol dieser Entwicklung.

Hält man Diskurse mit Michel Foucault für eine soziale Praxis, die ihre Gegenstände erst in der Rede über dieselben hervorbringt,⁷⁵ dann wird man nach den Konsequenzen der Diskursverzahnung zwischen Städtebauern und Gartenkünstlern fragen müssen. Im Ergebnis bleibt zu konstatieren, dass zwischen circa 1890 und 1914 aus der Bezugnahme von Gartenkunst und Städtebau eine solche wurde, die Hugo Koch 1914 als Gartenkunst *im* Städtebau charakterisierte. Schließlich kann man für die Zeit nach dem Ersten Weltkrieg feststellen, dass die gartenkünstlerische Praxis den Städtebau in seinen grundlegenden Konzepten partiell determinierte, was mit stadtdlandschaftlichen Modellen der 1950er Jahre eine weitere Fortsetzung fand. Der Kunsthistoriker Fritz Hallbaum konstatierte bereits 1928 mit Blick auf die Münchner Situation kritisch:

Hat man in München keinen Sinn dafür, dass Gartenkunst und Architektur – Gartenkunst, Städtebau und Siedlungswesen – in unserem Jahrhundert wieder enge Fühlung genommen haben und zu neuer Blüte erwacht sind?

Die soziale und wirtschaftliche Not hat diese Entwicklung erzwungen zusammen mit der Einsicht, dass die fortschreitende Spezialisierung und Differenzierung der Berufe und Künste zu einem Chaos geführt hatten. Absonderung und Eigenbrötlerei waren bis zu einem unerträglichen Grad gestiegen. Nun sind die Scheuklappen vor den Nachbardisziplinen gefallen [...].⁷⁶

⁷³ Vgl. Land und Wenzel (1905: 421–450).

⁷⁴ Siehe beispielsweise Schneider (1904).

⁷⁵ Vgl. Foucault (1981: 74).

⁷⁶ Hallbaum (1928: 65).

Literatur

- ABRAMS, Lynn (1992). *Workers' culture in imperial Germany. Leisure and recreation in the Rhineland and Westphalia*. London.
- BRINCKMANN, Albert Erich (1908). *Platz und Monument. Untersuchungen zur Geschichte und Ästhetik der Stadtbaukunst in neuerer Zeit*. Berlin.
- BRINCKMANN, Albert Erich (1911). *Deutsche Stadtbaukunst in der Vergangenheit*. Frankfurt am Main.
- BRINCKMANN, Albert Erich (1913). *Margarethen-Höhe bei Essen. Erbaut von Professor Georg Metzendorf*. Darmstadt.
- BRINCKMANN, Albert Erich (1920). *Stadtbaukunst Geschichtliche Querschnitte und neuzeitliche Ziele*. Berlin.
- CORDES, F. Wilhelm (1900). „Die modernen Lebensbedingungen und die davon abhängigen Änderungen der Städte“, *Die Gartenkunst* 2 (Beilage), 12–15.
- DÜMPELMANN, Sonja (2006). „American System and Italian Beauty. Transatlantische Aspekte in der Park- und Freiraumplanung Anfang des 20. Jahrhunderts“. *Die Gartenkunst* 18,1, 119–142.
- ENCKE, Fritz (1908). „Wie sind städtische Anlagen für die Bevölkerung praktisch nutzbar zu machen?“, *Die Gartenkunst* 10,12, 216–218.
- ENCKE, Fritz (1911). „Der Volkspark“, *Die Gartenkunst* 13,8, 152–158 und 13,9, 161–168.
- ENGELS, Friedrich (1854/1972), „Die Lage der arbeitenden Klasse in England“, in: Karl MARX, und Friedrich ENGELS. *Werke*. Bd. 2. Berlin, 225–506.
- FOUCAULT, Michelle (1981). *Archäologie des Wissens*. Frankfurt am Main.
- FRITSCH, Theodor (1896). *Die Stadt der Zukunft*. Leipzig.
- GOECKE, Theodor (1908). „Die Gartenkunst im Städtebau“, *Die Gartenkunst* 10,6, 89–96 und 10,7, 109–117.
- GRÖNING, Gert und Joachim WOLSCKE-BULMAHN (1990). *Von der Stadtgärtnerei zum Grünflächenamt. 100 Jahre Freiflächenverwaltung und Gartenkultur in Hannover*. Berlin.
- GRÖNING, Gert und Joachim WOLSCHKE-BULMAHN (1997). *Grüne Biographien. Biographisches Handbuch zur Landschaftsarchitektur des 20. Jahrhunderts*. Berlin u. a.
- GRÖNING, Gert und Joachim WOLSCHKE-BULMAHN (2007). „Kommunale Freiflächenpolitik 1887–1945. Der Beitrag der Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst“, in: Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst und Landschaftskultur (Hrsg., 2007). *Gartenkunst im Städtebau. Geschichte und Herausforderungen*. Berlin, 25–33.
- GRÜTZNER, Felix (1998). *Gartenkunst zwischen Tradition und Fortschritt. Walter Baron von Engelhardt (1864–1940)*. Bonn.
- HALLBAUM, Franz (1928). „Stadtbaukunst und Gartenkunst in München“, *Die Gartenkunst* 41, 5, 65–73.
- HARTMANN, Kristiana (1976). *Deutsche Gartenstadtbewegung. Kulturpolitik und Gesellschaftsreform*. München.
- HEGEMANN, Werner (1911). *Amerikanische Parkanlagen: Zierparks, Nutzparks, Aussen- und Innenparks, Nationalparks, Park-Zweckverbände. Ein Parkbuch gelegentlich der Wander-Ausstellung von Bildern und Plänen amerikanischer Parkanlagen*. Berlin.
- HEGEMANN, Werner (1913). *Der Städtebau nach den Ergebnissen der Allgemeinen Städtebauausstellung in Berlin*. Bd. 2. Erweitert durch das Material der Städtebauausstellung Düsseldorf 1912. Berlin.
- HENNECKE, Stefanie (2008). „Der deutsche Volkspark zwischen individueller Bedürfnisbefriedigung und ganzheitlicher Gesellschaftsreform. Die Diskussion eines gartenkünstlerischen Reformprojekts im frühen 20. Jahrhundert“, in: Stefan SCHWEIZER (Hrsg.). *Gärten und Parks als*

- Lebens- und Erlebnisraum. Funktions- und nutzungsgeschichtliche Aspekte der Gartenkunst in Früher Neuzeit und Moderne.* Worms, 151–164.
- HOFFMANN, August (1904). *Hygienische und soziale Betätigung Deutscher Städte auf den Gebieten des Gartenbaus.* Düsseldorf.
- HOFFMANN, August (1905). „Die Ausstellung der deutschen Städte“, in: Frauberger, Heinrich (Hrsg., 1905). *Internationale Kunstausstellung. Kunsthistorische Ausstellung. Grosse Gartenbau-Ausstellung Düsseldorf 1904.* Düsseldorf.
- HUBER, Victor Aimé (1857). *Die Wohnungsnoth der kleinen Leute in großen Städten.* Leipzig.
- JONAS, Carsten (2009). *Die Stadt und ihr Grundriss. Zu Form und Geschichte der deutschen Stadt nach Entfestigung und Eisenbahnanchluss.* Berlin.
- KAMPFFMEYER, Hans (1909). *Die Gartenstadtbewegung.* Leipzig.
- KIRCHNER, Franziska (2006). „Der Central Park – eine amerikanisch-deutsche Kooperation“, *Die Gartenkunst* 18,1, 55–68.
- KÖBERNICK, Solveig (2006). „Hugo Koch und der US-amerikanische Einfluss auf die Parkplanung Anfang des 20. Jahrhunderts“, *Die Gartenkunst* 18,1, 96–118.
- KOCH, Hugo (1910). *Sächsische Gartenkunst.* Berlin.
- KOCH, Hugo (1914/1921). *Gartenkunst im Städtebau.* Berlin.
- KOCKA, Jürgen (1990). *Arbeitsverhältnisse und Arbeiterexistenzen. Grundlagen der Klassenbildung im Kaiserreich. Geschichte der Arbeiter und der Arbeiterbewegung in Deutschland seit dem Ende des 18. Jahrhunderts.* Bd. 2. Bonn.
- LAND, Dietmar und Jürgen WENZEL (2005). *Heimat, Natur und Weltstadt. Leben und Werk des Gartenarchitekten Erwin Barth.* Leipzig.
- LICHTWARK, Alfred (1909). *Park und Gartenstudien. Das Problem des Hamburger Stadtparks. Der Heidegarten. Die Grundlagen der künstlerischen Bildung 14.* Berlin.
- MAAS, Inge (1981). „Vom Volksgarten zum Volkspark – aus der Geschichte des demokratischen Stadtgrüns“, in: Micheal ANDRITZKY und Klaus SPITZER (Hrsg.). *Grün in der Stadt. Von oben, von selbst, für alle, von allen.* Reinbek, 18–39.
- MARKOWITZ, Irene (Hrsg. 1987). *Düsseldorfer Gartenlust.* Düsseldorf.
- MEYER, Gustav (1860). *Lehrbuch der schönen Gartenkunst.* Berlin.
- MICHELIS, Marco DE (1993). „Die grüne Revolution. Leberecht Migge und die Gartenreform in Deutschland nach der Jahrhundertwende“, in: Monique MOSSER und Georges TEYSSOT (Hrsg.). *Die Gartenkunst des Abendlandes. Von der Renaissance bis zur Gegenwart.* Stuttgart, 405–416.
- MIGGE, Leberecht (1913). *Die Gartenkultur des 20. Jahrhunderts.* Jena.
- MOHR, C. (1903). „Die Bedeutung und Anwendung der Gartenkunst im Städtebau“, *Die Gartenwelt* 7,15, 175–177.
- NIETHAMMER, Lutz (1976). „Wie wohnten Arbeiter im Kaiserreich“, *Archiv für Sozialgeschichte* 16, 61–134.
- PEHNT, Wolfgang (2005). *Deutsche Architektur seit 1900.* München.
- PETZ, Ursula VON (2004). „Lernen vom Anderen: Der Städtebau in Deutschland im Dialog mit den USA zu Beginn des 20. Jahrhunderts“, in: Ursula VON PETZ (Hrsg.). „Going West?“ *Stadtplanung in den USA – gestern und heute.* Dortmund, 22–41.
- PETZ, Ursula VON (2008). „100 Jahre Gartenstadt“, in: Peter JOHANEK (Hrsg.) *Die Stadt und ihr Rand. Städteforschung A; 70.* Köln, 249–278.
- PONINSKA, Adelheid VON (1874). *Die Grossstädte in ihrer Wohnungsnoth und die Grundlagen einer durchgreifenden Abhilfe.* Leipzig.

- RITTER, Gerhard A. und Klaus TENFELDE (1992). *Arbeiter im deutschen Kaiserreich. Geschichte der Arbeiter und der Arbeiterbewegung in Deutschland seit dem Ende des 18. Jahrhunderts* 5. Bonn.
- SALDERN, Adelheid VON (1995). *Häuserleben. Zur Geschichte städtischen Arbeiterwohnens vom Kaiserreich bis heute*. Bonn.
- SCHMIDT, Erika (2004). „*Abwechslung im Geschmack*“. *Raubildung und Pflanzenverwendung beim Stadtparkentwurf. Deutschland 19. Jahrhundert*. Muskauer Schriften 5. Bad Muskau.
- SCHNEIDER, Camillo Karl (1904). *Deutsche Gartengestaltung und Kunst. Zeit- und Streitfragen*. Leipzig.
- SCHNEIDER, Uwe (2000). *Hermann Muthesius und die Reformdiskussion in der Gartenarchitektur des frühen 20. Jahrhunderts*. Grüne Reihe 21. Worms.
- SCHWARZ, Angela (Hrsg., 2005). *Der Park in der Metropole. Urbanes Wachstum und städtische Parks im 19. Jahrhundert*. Bielefeld.
- SEMSROTH, Klaus, Kari JORMAKKA und Bernhard LANGER (Hrsg., 2005). *Kunst des Städtebaus. Neue Perspektiven auf Camillo Sitte*. Wien.
- SIMONS, Gustav (1912). *Die deutsche Gartenstadt. Ihr Wesen und ihre Typen*. Wittenberg.
- SITTE, Camillo (1889/2002). *Der Städtebau nach seinen künstlerischen Grundsätzen. Vermehrt um Großstadtgrün*. Reprint der 4. Auflage von 1909. Wien.
- STÜBBEN, Joseph (1890/1980). *Der Städtebau. Handbuch der Architektur, IV. Theil, 9. Halb-Band. Darmstadt 1890*, Reprint der 1. Auflage. Braunschweig.
- TRIP, Julius (1901). „Die Gartenkunst in Beziehung zum modernen Städtebau unter besonderer Berücksichtigung der Industriestädte“, *Die Gartenkunst* 3 (Beilage), 7–12.
- VÖGELE, Jörg (2001). *Sozialgeschichte städtischer Gesundheitsverhältnisse während der Urbanisierung*. Schriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte 69. Berlin.
- WIEGAND, Heinz (1977). *Entwicklung des Stadtgrüns in Deutschland zwischen 1890 und 1925 am Beispiel der Arbeiten Fritz Enckes*. *Geschichte des Stadtgrüns* 2. Berlin.
- WIMMER, Clemens Alexander (1989). *Geschichte der Gartentheorie*. Darmstadt.

**Chronik der
Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf**

ROLF WILLHARDT

Chronik 2010

- 2. Januar Einer 34-jährigen Patientin wird im Universitätsklinikum erstmals ein Mini-Kunstherz implantiert (Prof. Dr. Artur Lichtenberg, Kardiovaskuläre Chirurgie, und Prof. Dr. Malte Kelm, Kardiologie).
- 4. Januar Prof. Dr. Thomas Dietlein übernimmt die kommissarische Leitung der Augenklinik.
- 6. Januar Das European Board of Urology zertifiziert die Urologische Klinik des Universitätsklinikums als Trainingszentrum zur Ausbildung zum Europäischen Facharzt für Urologie.
- 7. bis Tagung „Die Popularität der Literatur“ im Düsseldorfer Malkasten (Organisation: Prof. Dr. Roger Lüdeke, Neuere Anglistik).
- 10. Januar Die ehemalige „Pippi Langstrumpf“-Darstellerin Inger Nilsson ist zu Gast bei der Astrid Lindgren-Tagung der Forschungsgruppe „Kinder- und Jugendliteratur Intermedial“ (Institut für Germanistik). Die Veranstaltung findet im Film-museum Düsseldorf statt.
- 13. Januar Auftaktveranstaltung der Manhot-Graduiertenschule „Moleküle der Infektion“ im Heine-Saal.
- 16. Januar „1. Düsseldorfer Herztagung“ (Prof. Dr. Malte Kelm, Kardiologie, und Prof. Dr. Artur Lichtenberg, Kardiovaskuläre Chirurgie) in den Rheinterrassen.
- 16. bis Projektwoche „Raus aus der Uni & rein in die Stadt“. 250 Studierende der Germanistik machen Düsseldorf mit dem Autor Hermann Harry Schmitz bekannt (Organisation: Dr. Marita Pabst-Weinschenk, Germanistik IV, Mündlichkeit).
- 24. Januar
- 18. Januar Die Deutsche Forschungsgemeinschaft verlängert die Förderung der Forschungsgruppe 729 „Antiinfektiöse Effektorprogramme: Signale und Mediatoren“ (Sprecher: Prof. Dr. Klaus Pfeffer, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene).
- 19. Januar Das Projekt „Schauspieler-Patienten“ für die Mediziner Ausbildung beginnt.

20. Januar Neujahrskonzert und -empfang. Rektor Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper zeigt in seiner Rede die Zukunftsperspektiven der Universität auf. Die Altdekanen Prof. Dr. Ulrich von Alemann (Philosophische Fakultät) und Prof. Dr. Guido Förster (Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät) erhalten die Ehrenmedaille der Universität. Ebenfalls ausgezeichnet wird em. Prof. Dr. Hans Süßmuth für seine Verdienste bei der Gründung des Verlages *düsseldorf university press*. In Vertretung von Silke Lühr (Mutterschaftsurlaub) dirigiert André Baumeister das Universitätsorchester.
20. Januar Der Hochschulrat wählt Prof. Dr. Axel Buchner (Institut für Experimentelle Psychologie) zum neuen Prorektor für Hochschulmanagement und Internationales.
20. Januar Personalversammlung der Zentralen Universitätsverwaltung.
20. bis 23. Januar Graduiertenkonferenz „Biopolitik, Bioökonomie und Biopoetik in der Krise“ (Organisation: Prof. Dr. Vittoria Borsò, Romanistik I).
22. Januar Akademische Trauerfeier für den 2009 verstorbenen Medizinhistoriker Prof. Dr. Dr. h.c. Hans Schadewaldt.
28. Januar Rektor, Kanzler und OB Dirk Elbers stellen der Presse die DIWA (Düsseldorfer Innovations- und Wissenschaftsagentur) vor, die gemeinsam gegründete Transferagentur. Geschäftsführer ist Dr. Thomas Heck.
29. Januar Unterzeichnung des Kooperationsvertrages zur Begründung des Masterstudienganges Endodontologie zwischen der Heinrich-Heine-Universität und den Fachgesellschaften Deutsche Gesellschaft für Zahnerhaltung und Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.
29. Januar Konzert des Universitätsorchesters in der Tonhalle, auf dem Programm – im Schumann-Jahr – unter anderem die „Rheinische Symphonie“.
1. Februar Examensfeier der Philosophischen Fakultät. Insgesamt werden 647 Urkunden verliehen: 384 Bachelor, 53 Master, 180 Magister, 20 Promotionen, 10 Diplome (Literaturübersetzen). Mit dem Preis für die „Beste Dissertation der Philosophischen Fakultät“ wird die Amerikanistin Dr. Birgit Capelle ausgezeichnet.
1. Februar In einem Pressegespräch stellt Prof. Dr. Justus Haucap (VWL) das Programm des „Düsseldorf Institute for Competition Economics“ (DICE) vor. Er ist Gründungsdirektor des mit Mitteln der Schwarz-Schütte Förderstiftung finanzierten DICE.
2. Februar Festveranstaltung „30 Jahre ‚Düsseldorfer Schriften zur Neueren Landesgeschichte und zur Geschichte Nordrhein-Westfalens‘“ in der Universitäts- und Landesbibliothek.
2. Februar Der Senat verabschiedet den langjährigen Vorsitzenden, den Mathematiker Prof. Dr. Reinhold Meise, und wählt den Soziologen Prof. Dr. Michael Baurmann zu dessen Nachfolger. Der Senat beschließt ebenfalls, die bisherige Beitragsfreiheit im 1. Hochschulesemester aufzuheben. Stattdessen entfallen nun künftig die Beiträge bei Bachelor- und Masterstudiengängen jeweils im letzten Semester der Regelstudienzeit.
3. Februar Promotionsfeier der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (70 Urkunden); Verleihung Preis „Beste Dissertation“ an die Biologin Dr. Nana Uefing.

5. Februar Promotionsfeier der Medizinischen Fakultät (86 Doktorurkunden); den MTZ-Award erhält Dr. Kirsten Huck (Klinik für Kinderonkologie).
5. Februar Besuch des Gründungsdekans der Medizinischen Fakultät der Adama Universität, Äthiopien, Dr. Abdissa Kurkie, im Universitätsklinikum (Prof. Dr. Dieter Häussinger) in Vorbereitung der Gründung eines Tropenmedizinischen Instituts an der dortigen Universität.
5. Februar Drei Stipendiaten der Hort-Stiftung (Unterstützung Auslandsaufenthalt) erhalten ihre Urkunden.
8. Februar Eisunfall: Neunjähriger bricht in Reuschenberger See ein. Das Kind kann trotz extrem schlechter Prognose nach wochenlanger Intensivtherapie in der Chirurgie und Kinderklinik des Universitätsklinikums gerettet werden.
19. bis 20. Februar Erster wissenschaftlicher „Männerkongress“, Motto: „Neue Männer – muss das sein? Über den männlichen Umgang mit Gefühlen“ (Organisation: Prof. Dr. Matthias Franz, Psychotherapeutische Medizin/Psychosomatik).
19. Februar Richtfest Oeconomicum.
20. bis 22. Februar Israelreise des Rektors zu verschiedenen Universitätsstandorten.
23. Februar Ausstellungseröffnung der studentischen Fotogruppe der Heinrich-Heine-Universität in der Universitäts- und Landesbibliothek (Rahmenthema: „Diversity“).
24. Februar Integrative Versorgung: Vertrag „Diagnose Schlaganfall“ wird von einem Düsseldorfer Netzwerk geschlossen, das Universitätsklinikum mit seiner Stroke Unit übernimmt mit dem Marienhospital die Akutversorgung.
27. Februar 6. Düsseldorfer Symposion Zahnmedizin: „Unfallverletzungen an Kiefer und im Gesicht“ (PD Dr. Dr. Jörg Handschel, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie).
1. März Gemeinschaftskonzert des Universitätsorchesters und des Wagner Society Orchestra der Keio Universität Tokio in der Tonhalle.
2. März Beim NUK-Businessplan-Wettbewerb werden zwei Ausgründungen der Heinrich-Heine-Universität mit Preisen ausgezeichnet: Epivios (Institut für Transplantationsdiagnostik und Zelltherapeutika) und Vitaly & Care (Institut für Organische Chemie und Makromolekulare Chemie).
9. März Dr. Cord Eberspächer übernimmt die Leitung des Konfuzius-Instituts; er folgt Dr. Peter Hachenberg nach.
11. März BMBF fördert Düsseldorfer Arbeitsgruppen: Institut für Umweltmedizinische Forschung (IUF) sowie die Institute für Humangenetik, Klinische Chemie, Neuropathologie und Virologie mit 1,1 Millionen €. Das Verbundprojekt „Gerontosis – Stromale Alterung“ erforscht die Systembiologie von Alterungsprozessen des Bindegewebes.
12. März Im Alter von 85 Jahren verstirbt Altrektor Prof. Dr. Hans-Werner Schlipkötter (Umweltmedizin).
12. März In der Universitäts- und Landesbibliothek werden modernere Selbstverbuchungsgeräte installiert.

11. bis 13. März Tagung „Zur gesellschaftlichen Relevanz des unternehmerischen Handels. Unternehmensethik in Japan und Deutschland“ in Schloss Mickeln (Organisation: Prof. Dr. Shingo Shimada, Modernes Japan, und Prof. Dr. Dieter Birnbacher, Praktische Philosophie).
17. März 1. Veranstaltung einer neuen Konzertreihe „Musik in der Uniklinik“ (in der Kapelle des Universitätsklinikums), Moderation: Dr. Wolfram Goertz, Musikredakteur der „Rheinischen Post“.
17. März Die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät wählt Prof. Dr. Horst Degen (Statistik und Ökonometrie) zum Studiendekan.
19. März Der Rektor besucht den neugeschaffenen „Raum der Stille“ (Gebetsraum für alle Konfessionen) in Gebäude 25.22.
22. März Unterzeichnung eines Partnerschaftsvertrages zwischen der Heinrich-Heine-Universität und der Aoyama Gakuin Universität, Japan.
22. März John-Mendelsohn-Studienpreis der Deutschen Krebsgesellschaft wird an die Studiengruppe „Nicht-Seminom I“ der German Testicular Cancer Study Group (Leiter: Prof. Dr. Peter Albers, Urologie) verliehen.
23. März Info-Markt der Zentralen Universitätsverwaltung (ZUV). Kanzler Prof. Ulf Pallme König stellt die neue Informationsbroschüre der ZUV vor: „Standpunkte. Einblicke. Perspektiven“. Hierin ist auch das Leitbild der ZUV abgedruckt.
24. März Der Aufsichtsrat des Universitätsklinikums wählt Dr. Matthias Wokittel (bislang Universitätsklinikum Leipzig) zum neuen Kaufmännischen Direktor.
26. März Tagung „Wissenschaft und Wirtschaft im Dialog“ (Kooperation CLIB2021 und PROvendis GmbH.).
6. April Antrittsbesuch des neuen japanischen Generalkonsuls in Düsseldorf, Kiyoshi Koinuma, beim Rektor.
7. April Empfang der Stadt für ausländische Studierende im Filmmuseum, Altstadt-rundgang und „Get together“ in einem Brauhaus.
12. April OB Dirk Elbers besucht die Infektionsstation der Kinderklinik. Anlass: Scheckübergabe (22.000 €) durch die Vorsitzende des Vereins A.I.D.S., Elisabeth Nellen.
14. April Arbeitstagung von 60 NRW-Hochschuljuristen im Heine-Saal (Organisation: Uli Henneke, Stabsstelle Justitiariat).
15. bis 17. April Tagung „Gewalt und Theatralität“ im Schauspielhaus (Organisation: Prof. Dr. Reinhold Göring, Medien und Kulturwissenschaft, und Prof. Dr. Roger Lüdeke, Anglistik).
16. April Die Deutsche Bank ist neuer Kurator der studentischen Unternehmensberatung „Heinrich-Heine-Consulting“.
16. April Erste Veranstaltung der Ringvorlesung „Musik. Macht. Staat“ im Rahmen des Studium Universale. Sie ist eine Kooperation der Heinrich-Heine-Universität mit der Robert Schumann Musikhochschule Düsseldorf.
17. April „Tag der offenen Tür“ der Düsseldorf Law School.
19. April Landtagspräsidentin Regina van Dinter schaltet in der Universitäts- und Landesbibliothek die Online-Stellung der digitalisierten Protokolle des Rheinischen Provinziallandtages (1826–1933) frei.

19. April Prorektor Prof. Dr. Ulrich von Alemann wendet sich per Mail und Homepage an die Studierenden und kündigt Änderungen bei den Bologna-Studiengängen an.
20. April NRW Integrationsminister Armin Laschet eröffnet die Vorlesungsreihe „Migration und Bildung“, eine Kooperation von Heinrich-Heine-Universität und dem Institut für Internationale Kommunikation.
21. April Eröffnungsveranstaltung der Ringvorlesung „Kunstvermittlung“.
22. April Dr. Verena Keitel (Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie) erhält den Wissenschaftspreis des Industrie-Clubs Düsseldorf e. V.
28. April Außenminister und Vizekanzler a. D. Joschka Fischer hält seine erste Vorlesung im Rahmen der Heine-Gastprofessur 2010. Rahmenthema: „Europas Rolle in der Welt“. Die Veranstaltung in Hörsaal 3A wird wegen des großen Interesses per Video auch in einen weiteren Hörsaal übertragen. Die zweite und dritte Vorlesung findet am 2. und am 22. Juni statt. Bundesweite Medienresonanz.
29. April Erster Spatenstich für neues Infektions- und Leberzentrum mit Innovationsminister Prof. Dr. Andreas Pinkwart.
30. April Prof. Dr. Bernhard Homey wird zum neuen Direktor der Hautklinik ernannt. Seit dem Wechsel von Prof. Dr. Dr. h.c. Thomas Ruzicka als Direktor der Münchner Universitätshautklinik war er einer der beiden kommissarischen Leiter der Düsseldorfer Dermatologie.
1. Mai Der ZDF-Infokanal strahlt einen Film über die Antarktis-Expedition der Düsseldorfer Biologin Prof. Dr. Sieglinde Ott aus.
2. Mai Erstmals entfernen Chirurgen der Urologischen Klinik (Prof. Dr. Peter Albers) eine Harnblase mit minimal-invasivem Verfahren.
4. Mai In der Universitäts- und Landesbibliothek stehen ab sofort offene Gruppenarbeitsbereiche zur Verfügung.
4. Mai Prof. Dr. Peter Westhoff (Entwicklungs- und Molekularbiologie der Pflanzen) wird bis auf Weiteres vom Rektor zum neuen Leiter des Botanischen Gartens ernannt.
5. Mai „Recruitingtag“ der „Campusmesse“ für Studierende.
6. Mai Erstmals treffen sich die Stipendiaten der „Gründerstiftung“, die von Prof. em. Dr. Detlev Riesner und PD Dr. Hannelore Riesner ins Leben gerufen wurde.
6. Mai Das BMBF fördert das Verbundprojekt „Virtual Liver“ am Standort Universitätsklinikum mit 1,7 Millionen € über fünf Jahre.
6. und 7. Mai Tagung „Martin Walser im Kontext der Literatur nach 1945“ (Organisation: Studierende des gleichnamigen Projektseminars, Dozentin: Dr. des. Miriam Seidler).
8. Mai „Hochschulinformationstag“ für Oberstufenschüler/-innen. Die „Campusmesse“ ist eine Kooperation von Heinrich-Heine-Universität, Fachhochschule, Industrie- und Handelskammer und – erstmals – der Stadt Düsseldorf. Insgesamt kommen 7.000 Besucher zu der Veranstaltung.
10. Mai Die Martin Buber-Werkausgabe wird künftig von der Heinrich-Heine-Universität redaktionell betreut (Prof. Dr. Bernd Witte, Germanistik).

10. und 11. Mai Symposium der internationalen WHO-Arbeitsgruppe über die Revision der Klassifikation psychotischer Erkrankungen in Schloss Mickeln (Organisator: Prof. Dr. Wolfgang Gaebel, Psychiatrie).
11. Mai „Chest Pain Unit“ (CPU) verbessert Notfallversorgung von Herzpatienten in Düsseldorf (Klinik für Kardiologie, Pneumologie und Angiologie, Prof. Dr. Malte Kelm und Prof. Dr. Tienush Rassaf).
12. Mai Hitzewelle erwünscht! Studie (*Lancet Oncology*, 29.04.2010) belegt Wirksamkeit von Tiefenhyperthermie. Die Klinik für Kinderonkologie des Universitätsklinikums kann als einziger Standort weltweit diese Therapie auch bei Kindern bis zwölf Jahren anwenden (PD Dr. Rüdiger Wessalowski).
14. Mai „Walk with the Professor“: Am Welthypertonietag laden Prof. Dr. Lars Christian Rump (Nephrologie) und sein Ärzteteam zu einem informativen Themenspaaziergang ein. Großes Interesse in der Bevölkerung.
15. Mai Eröffnung der Fotoausstellung „Jenseits von Shanghai. Eugen Fleglers China-bilder 1936–1938“ im Konfuzius-Institut.
17. Mai Die Heinrich-Heine-Universität und die Kunstakademie Düsseldorf unterzeichnen eine Kooperationsvereinbarung.
18. Mai Verleihung „Preis der Goethe-Buchhandlung für die Beste Dissertation Jura“ an Dr. Christopher Wietz.
19. Mai In der Universitäts- und Landesbibliothek findet der Literaturwettbewerb für Düsseldorfer Schulen statt („Wer liest, gewinnt“).
25. Mai Grundsteinlegung für drei psychiatrische Tageskliniken des Landschaftsverband Rheinland auf dem Gelände des Universitätsklinikums (allgemeine Psychiatrie und Gerontopsychiatrie).
25. bis 27. Mai Tagung „Magischer Einklang. Dialog der Künste im Werk Hermann Hesses“ (Organisation: Prof. Dr. Henriette Herwig und PD Dr. Sikander Singh, Germanistik).
29. und 30. Mai Teddybärkrankenhaus der Fachschaft Medizin. „Stofftiereltern“ kommen ins Universitätsklinikum, Schirmherr ist Rektor Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper.
31. Mai Verleihung des DRUPA-Preises im Industrie-Club Düsseldorf an die Kunsthistorikerin Dr. Nadine Müller.
31. Mai Gründung eines Trauma-Netzwerkes für die Region Düsseldorf. Sprecher wird der Initiator, Prof. Dr. Joachim Windolf, Direktor der Klinik für Unfall- und Handchirurgie.
31. Mai und
1. Juni Deutsch-französisches Symposium „Von Immunologie zu Onkologie und zurück“ (Veranstalter: Klinik für Kinder-Onkologie, -Hämatologie und Klinische Immunologie des Universitätsklinikums und das Hôpital Necker, Paris).
1. Juni „Mein Schreiben – Deine Stimme“: Im Vortragsraum der Universitäts- und Landesbibliothek lesen Düsseldorfer Schriftsteller aus ihren Werken (Zaira Aminova, Hansjürgen Bulkowski, Ferdinand Scholz und Margot Schröder). Auftaktveranstaltung der Reihe „Lesungen in den Bibliotheken der Stadt“.
2. Juni Heine-Gastprofessor Joschka Fischer diskutiert mit Studierenden des Studienganges „European Studies“ (Teilnehmer aus Israel und Palästina).

4. und 5. Juni Der Uni-Chor wirkt beim Großprojekt „SING“ von RUHR 2010 in Essen und Gelsenkirchen mit.
7. Juni Das „Morgenmagazin“ der ARD berichtet in seiner Themenwoche „Der nächste bitte – Ärzte in Deutschland“ über die Mediziner Ausbildung an der Heinrich-Heine-Universität und im Universitätsklinikum.
7. Juni Produkte der José Carreras Stammzellbank erhalten als einzige Einrichtung in Deutschland eine unbefristete Zulassung vom Paul-Ehrlich-Institut.
10. Juni Nobelpreisträger Prof. Dr. Rolf Zinkernagel wird Jürgen Manchot-Gastprofessor 2010 für experimentelle Infektionsmedizin. Vortrag an der Heinrich-Heine-Universität.
11. Juni Examensfeier BWL. Andreas Pelzer erhält den Konrad Henkel-Examenspreis, René Bachran den Preis der Stadtparkasse für das beste BA-Examen, Saskia Schilmeier den Preis der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft für die beste Diplomarbeit.
11. Juni Einweihung der Kita „Grashüpfer“ des Studentenwerks. Sie ist die einzige integrative Einrichtung in Düsseldorf, die auch behinderte Kinder unter drei Jahren aufnimmt.
11. Juni Vuvuzelas in der Wissenschaft: Prof. Dr. Wolfgang Angerstein (Phoniatrie und Pädaudiologie) ist bei den Medien während der Fußballweltmeisterschaft ein gefragter Experte zu den nervenden Tröten. Er arbeitet an einer Bläserstudie.
16. Juni Dr. h.c. Christoph Henkel, Kuratoriumsvorsitzender der Konrad-Henkel-Stiftung, gibt bekannt, dass die Stiftung 2009 die Heinrich-Heine-Universität mit 101.550 € gefördert hat.
17. Juni Nobelpreisträger Prof. Dr. Harald zur Hausen hält den Hauptvortrag der BMFZ-Tagung. Im Rahmen der Veranstaltung erhält Dr. Tal Dagan den Hadding-Forschungspreis.
17. Juni Im Rahmen der Vortragsreihe „Mein Europa“ im Palais Wittgenstein spricht Dr. Hans-Gert Pöttering (MdEP, 2007–2009 Präsident des Europäischen Parlaments). Veranstalter: Düsseldorfer Institut für Außen- und Sicherheitspolitik mit der Konrad-Adenauer-Stiftung.
18. Juni International Student Conference „Universal English: From Beowulf to Facebook“ (Organisation: Studienprogramm „English Historical Linguistics goes Job“, Anglistik I).
18. Juni Symposium „Folter und Rechtsstaat“ in Schloss Mickeln (Prof. Dr. Karsten Altenhain, Strafrecht, Wirtschaftsrecht und Medienrecht).
18. Juni Der Presse wird der „digitale Apothekergarten“ im Botanischen Garten vorgestellt.
21. Juni Das Universitätsklinikum präsentiert seinen Jahresabschluss 2009. Das Geschäftsjahr schloss wieder mit einem positiven Ergebnis ab. Der Aufsichtsrat bestätigt einen Jahresüberschuss von rund 5,2 Millionen €, 4 Millionen € mehr als 2008.
22. bis 24. Juni Symposium „Traditionen jüdischen Denkens in Europa“ (Veranstalter: Institut für Germanistik II und die Arbeitsstelle „Martin Buber-Werkausgabe“).

23. Juni Eröffnung der Ausstellung „Das Ruhrgebiet 2010 – eine Region im Wandel. 1810 – eine Region im Werden“ im Westfälischen Wirtschaftsarchiv in Dortmund. Organisiert haben die Ausstellung im Rahmen des Programms „Europäische Kulturhauptstadt Ruhr 2010“ Studierende des Historischen Instituts der Heinrich-Heine-Universität.
24. und 25. Juni 4. Treffen deutscher Hochschulräte in Schloss Mickeln.
29. Juni Eröffnung der „Freiligrath-Ausstellung“ in der Universitäts- und Landesbibliothek.
30. Juni Kooperationsvertrag zwischen der Heinrich-Heine-Universität und der Agentur für Arbeit Düsseldorf wird unterzeichnet.
30. Juni „Schnupperstudium Physik: Angebot für Schüler“ (Prof. Dr. Axel Görlitz, Experimentalphysik).
30. Juni Scheckübergabe an den Ärztlichen Direktor des Universitätsklinikums: Die Stadtparkasse Düsseldorf fördert mit 10.000 € den Erwerb eines Kunstwerkes von Heike Weber (Siegen) für das Foyer des neuen Operativen Zentrums II.
30. Juni Die Heinrich-Heine-Universität ist Gastgeberin der Jahrestagung der „Kommission Klinika der Bundeskonferenz der Gleichstellungsbeauftragten von Universitätskliniken“.
1. Juli Festveranstaltung „10 Jahre Hochschulradio“ im Heine-Saal.
1. Juli Zum Wintersemester 2010/2011 wird die Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät den neuen Bachelor-Studiengang „Volkswirtschaftslehre“ anbieten.
1. Juli „Langer Abend“ der Studienberatung (17 bis 22 Uhr).
1. Juli Beim bundesweiten Bibliotheksranking BIX belegt die Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf Platz 2 in der Kategorie „einschichtige Universitätsbibliotheken“.
1. Juli Studientag der Graphiksammlung „Mensch und Tod“. Thema: „Frauen – Sünde – Tod“.
1. Juli Dr. Karin Zweifel ist neue Koordinatorin des Brustzentrums der Frauenklinik des Universitätsklinikums.
1. Juli Deutschlandpremiere des Films „J'irai comme un cheval fou“ (1973) des Regisseurs Fernando Arrabal in der Black Box. Untertitelt haben den Film Studierende der Romanistik und des Studiengangs Literaturübersetzen.
1. Juli „Junge Nacht 2010“ im Kunstpalast. Organisiert wird das Programm vom Institut für Medien- und Kulturwissenschaft und dem museum kunst palast. Motto: „flow – fluss der farben und töne, der gedanken und gefühle“.
5. Juli Ausstellungseröffnung im Botanischen Garten über „Biodiversität – Vielfalt des Lebens“.
6. Juli Prof. Dr. Salomon Korn, Vizepräsident des Zentralrats der Juden in Deutschland, hält die „Paul-Spiegel-Vorlesung“ in der Philosophischen Fakultät.
8. Juli Kinder der Max-Grundschule übergeben OB Dirk Elbers eine Wunschliste. Sie haben an einem gemeinsamen Pilotprojekt ihrer Schule mit Studierenden des Studium Universale teilgenommen. Thema: „Was bedeutet Heimat?“.

8. bis 11. Juli Europäisch-Japanische Konferenz zur chirurgischen Behandlung von Schlaganfällen (Prof. Dr. Hans Jakob Steiger, Neurochirurgie).
8. und 9. Juli Konzerte des Universitätsorchesters, unter anderem Anton Bruckners Symphonie d-moll.
9. Juli In einer Pressekonferenz stellt der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW die Siegerentwürfe des Architektenwettbewerbs für den Neubau eines Instituts- und Laborgebäudes für Biologie und Biochemie im 26er-Bereich vor (Campus-Süd).
12. Juli Im Amtsblatt der Universität wird die vom Rektorat beschlossene „Richtlinie zur Verhütung und Bekämpfung von Korruption“ veröffentlicht.
14. Juli Prof. Dr. Justus Haucap (Direktor des Düsseldorfer Instituts für Wettbewerbsökonomie) wird vom Bundespräsidenten für weitere vier Jahre in die Monopolkommission berufen.
15. Juli Hannelore Kraft (SPD), die neue Ministerpräsidentin von NRW, ernennt die Landtagsabgeordnete Svenja Schulze (SPD) zur neuen Wissenschaftsministerin.
16. Juli Integrierte Versorgung: Das Projekt „Willkommen Baby“ soll Frühgeburten in NRW vermeiden. Beteiligte: DAK, Berufsverbände der Frauenärzte, Integrierte Versorgung NRW e. V. und das Universitätsklinikum.
19. Juli Im Foyer der Juristischen Fakultät wird eine Tafel mit den Namen ihrer Sponsoren und Förderer angebracht.
19. Juli Examensfeier der Philosophischen Fakultät: 20 Promotionen, 6 Diplome (Literaturübersetzen), 210 Bachelor, 33 Master, 132 Magister. Den Preis für die beste Dissertation erhielt Dr. Ursula Ströbele.
21. Juli Vertragsunterzeichnung zwischen der Heinrich-Heine-Universität, dem Universitätsklinikum und der Adama University, Äthiopien, zur Gründung des „Wolfgang Hirsch Instituts für Tropenmedizin“ auf dem Campus der Adama University/Asela. Das Institut ist an die Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie des Universitätsklinikums (Prof. Dr. Dieter Häussinger) angebunden.
21. Juli Promotionsfeier der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (94 Doktorurkunden).
23. Juli Examensfeier der Medizinischen Fakultät (89 Promotionen). Den Clawiter-Preis erhalten Dr. Julian Daniel Widder (Würzburg) und PD Dr. Jens Marc Titze (Erlangen/Nürnberg). Mit Preisen für die „Besten Dissertationen 2009“ werden Dr. Svenja Caspers (Forschungszentrum Jülich) und Dr. Norman-Philipp Hoff (Hautklinik des Universitätsklinikums) ausgezeichnet.
26. Juli Rektor Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper und Tokio Kawashima, Präsident der Japanischen Industrie- und Handelskammer Düsseldorf, unterzeichnen einen Kooperationsvertrag. Ab sofort erhält die Heinrich-Heine-Universität zwei neue Stipendien für ein Studium in Japan.
29. Juli Dr. Andreas Bruhns, Vorsitzender der Unternehmerschaft Düsseldorf und Umgebung e. V., wird neues Mitglied im Kuratorium der Düsseldorf Business School.
30. Juli Abschluss des Ferienprojektes „Bella Italia“ der Gleichstellungsbeauftragten.

1. August Die Universität führt ihr neues Corporate Design ein (unter anderem ein überarbeitetes Logo). Restbestände wie alte Formulare oder Briefbögen können bis zum Ende des Wintersemesters 2010/2011 aufgebraucht werden.
2. August Begrüßung von 21 neuen Auszubildenden der Zentralen Universitätsverwaltung.
4. August NRW-Stipendiaten aus Nahost (Israel und Palästina) besuchen das Innovationsministerium und machen einen Stadtrundgang. Die Betreuung der Stipendiaten liegt bei der Heinrich-Heine-Universität.
19. August Schlaganfall: Stroke Unit des Universitätsklinikums zertifiziert (Prof. Dr. Sebastian Jander, Leiter der Stroke Unit, Neurologie).
23. August Kompaktkurs Mathematik für Schüler. Thema: „Zahlen“ (Prof. Dr. Otto Kemer).
27. August Pressekonferenz zur Ausstellung „EX LIBRIS – Medizin gegen den Tod?“ der Graphiksammlung „Mensch und Tod“ (Medizingeschichte) in der Universitäts- und Landesbibliothek.
27. August Premiere in Düsseldorf: Die Urologische Universitätsklinik setzt Da Vinci-OP-Roboter ein.
30. August Offizielle Freigabe: Die Heinrich-Heine-Universität hat mit der Verlängerung der Stadtbahntrasse der U79 zur Uni-Ost eine schnellere Verbindung zum Hauptbahnhof.
31. August Geklippt, nicht genäht: Interventionelles Verfahren zur Schlussunfähigkeit der Mitralklappe steht Patienten zur Verfügung (Prof. Dr. Malte Kelm, Kardiologie).
1. September Seit dem 1. September gilt eine neue Aufbauorganisation des Dezernates 6, Gebäudemanagement, der Zentralen Universitätsverwaltung.
12. September „Herbst-Pflanzenbörse“ im Botanischen Garten.
14. September Sommerfest der Zentralen Universitätsverwaltung im Botanischen Garten.
22. September Antrittsbesuch von NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze (SPD). Sie besichtigt das „Schülerlabor Physik und Chemie“ und führt Gespräche mit dem Rektorat sowie mit dem AStA.
24. September Examensfeier des Studienganges „European Studies“: Ministerin Dr. Angelica Schwall-Düren (Ministerin für Bundesangelegenheiten, Europa und Medien des Landes NRW) spricht ein Grußwort. Anwesend sind auch Avi Primor, israelischer Botschafter in Deutschland a. D., sowie Vertreter der Universitäten von Herzliya und Al-Quds.
29. September Richtfest der neuen Fachbibliothek Medizin, „O.A.S.E“ („Ort des Austauschs, des Studiums und der Entwicklung“).
30. September Die Urologische Klinik des Universitätsklinikums (Prof. Dr. Peter Albers) setzt OP-Roboter bei minimal-invasiven Eingriffen ein.
1. Oktober Stefan Pischke übernimmt im Familienberatungsbüro der Gleichstellungsbeauftragten das Projekt „VäterZEIT“.
3. Oktober „Tag der Universität“. 5.000 Besucher kommen auf den Campus.
4. bis 6. Oktober Symposium „Jiddische Studien in Deutschland“ (Organisation: Prof. Dr. Marion Aptroot, Jiddische Kultur, Sprache und Literatur).

5. Oktober Die Frauenklinik stellt bei einem Pressetermin die Intraoperative Strahlentherapie der Öffentlichkeit vor. Der mobile Linearbeschleuniger wurde mitfinanziert von der Deutschen Krebsgesellschaft.
8. Oktober „Forensische Nacht“: Lesung von Düsseldorfer Kriminalromanautoren im Amtsgericht, organisiert vom Institut für Rechtsmedizin.
11. Oktober Vorlesungsbeginn des Wintersemesters 2010/2011. Erstsemesterbegrüßung im Konrad-Henkel-Hörsaal. Premiere: Alle neuen Studentinnen und Studenten erhalten eine Umhängetasche („Messenger Bag“) mit dem modernisierten Logo. Insgesamt haben sich 3.716 Erstsemester an der Heinrich-Heine-Universität eingeschrieben.
13. Oktober „Tag der Lehre“. Mit dem „Lehrpreis“ werden ausgezeichnet: Prof. Dr. Andreas Feuerborn (Jura), Jun.-Prof. Dr. Rüdiger Hahn (Betriebswirtschaftslehre) und Dr. Miriam Pein (Pharmazie).
18. Oktober Erstmals Eröffnungsveranstaltung zum „Akademischen Jahr“. 39 neue Professorinnen und Professoren werden vorgestellt.
19. Oktober Hans-Dietrich Genscher, Außenminister a. D., hält den Eröffnungsvortrag der Ringvorlesung „Staat und Recht in Teilung und Einheit“. Konzipiert haben die Veranstaltungsreihe zum Jubiläum der Wiedervereinigung Dr. Julian Krüper und Dr. Heiko Sauer (beide Juristische Fakultät). Genschers Thema: „Die ‚deutsche Frage‘“. Hörsaal 3A ist überfüllt, die Medienresonanz groß.
21. Oktober Gründung des Bioökonomie Science Center in Schloss Mickeln (Forschungsverbund der Universitäten Aachen, Bonn, Düsseldorf und des Forschungszentrums Jülich).
21. Oktober Pressekonferenz: nach zehn Jahren erstmals wieder Herztransplantation im Universitätsklinikum (Prof. Dr. Artur Lichtenberg, Herzchirurgie; Prof. Dr. Malte Kelm, Kardiologie).
29. Oktober Dr. Sylva Liebenwein (Erziehungswissenschaften) erhält die Wiedereinstiegsförderung „Comeback“ für ihr Habilitationsprojekt, jeweils zur Hälfte finanziert vom Rektorat und von der Gleichstellungsbeauftragten.
2. November Pressekonferenz zur Ausstellungseröffnung „Narren – Masken – Karneval. Meisterwerke von Dürer bis Kubin“ (Bestände der Graphik-Sammlung „Mensch und Tod“, Institut für Geschichte der Medizin) im Theatermuseum Düsseldorf.
4. November Die Gleichstellungsbeauftragte Sanda Grätz und Prorektor Prof. Dr. Klaus Pfeffer nehmen für die Heinrich-Heine-Universität in Erfurt die Auszeichnung „TOTAL E-QUALITY“ für Chancengleichheit am Arbeitsplatz entgegen.
5. November Die Elterninitiative Kinderkrebsklinik e. V. verleiht erstmals dem Düsseldorfer Forschungspreis für Kinder- und Jugendmedizin. Preisträger sind Dr. Kirsten Bienemann (Kinderonkologie) und Dr. Felix Distelmaier (Allgemeine Pädiatrie).
8. November Die neue Website der Universität wird freigeschaltet.
9. November Das Deutsche Diabeteszentrum wird gegründet, ein Verbund von fünf Diabetesforschungszentren. Das Deutsche Diabetes Zentrum in Düsseldorf gehört dazu.
11. und 12. November Tagung „Wiederkehr der Folter? Interdisziplinäre Studie über eine extreme Form der Gewalt, ihre mediale Darstellung und ihre Ächtung“ (Prof. Dr. Reinhold Görling, Medien- und Kulturwissenschaft).

12. November Die Brüder Prof. Dr. Karl-Sebastian Lang und Dr. Philipp Lang, Kovalevskaja-Preisträger der Alexander-von-Humboldt-Stiftung 2008 und 2010, halten die Humboldt-Lectures. Sie arbeiten in je einer eigenen Forschergruppe in der Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie (Prof. Dr. Dieter Häussinger).
13. November Gemeinsam laden Experten der Universitätsklinik für Dermatologie und Venerologie Düsseldorf, Bonn und Köln zum 1. Rheinischen Psoriasis-Tag nach Köln ein.
16. November Jahresversammlung der Gesellschaft von Freunden und Förderern der Heinrich-Heine-Universität. 2009 wurden für Forschung und Lehre fast 1,8 Millionen € zur Verfügung gestellt (Steigerung um 12,6 Prozent gegenüber dem Vorjahr). Das Vereins- und Stiftungsvermögen beträgt jetzt 31,5 Millionen €. Der Ehrensenator der Heinrich-Heine-Universität, Mäzen und Düsseldorfer Ehrenbürger Udo van Meeteren teilt mit, seine Stiftung werde für die Heinrich-Heine-Universität ein „Haus in der Stadt“ erwerben. In Aussicht genommen ist ein repräsentatives Gebäude am Schadowplatz.
18. November Bei einer randomisierten klinischen Studie unter maßgeblicher Beteiligung der Klinik für Nephrologie und des Instituts für Radiologie des Universitätsklinikums wird gezeigt, dass eine neuartige katheterbasierte Verödung von Nierenerven zu seiner deutlichen und nachhaltigen Senkung des Blutdrucks führt.
23. November Der Togolese Kodjo Amegbo Lodonou (32), im Masterstudiengang Romanistik eingeschrieben, erhält den DAAD-Preis.
24. November Im Rahmen der 16. Jahrestagung der Leibniz-Gemeinschaft wird das „Institut für Umweltmedizinische Forschung“ (Prof. Dr. Jean Krutmann) in die Leibniz-Gemeinschaft aufgenommen.
25. November Jona Jahav, Bürgermeister von Düsseldorfs israelischer Partnerstadt Haifa, besucht die Heinrich-Heine-Universität.
26. November Ehrenpromotion Prof. Dr. Uriel Reichman (Präsident des Interdisciplinary Center Herliya, Israel) durch die Juristische Fakultät.
26. November Examenfeier der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät. Patrick Koch erhält den Henkel-Examenspreis, Pascal Thomas den Preis der Stadtparkasse für das beste Bachelor-Examen und Mark Schmitz den Preis der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft für die beste Diplomarbeit.
28. November 10 Jahre Institut „Moderne im Rheinland“ (Prof. Dr. Gertrude Cepl-Kaufmann, Germanistik), Festakt im Kleinen Haus des Schauspielhauses.
30. November Festakt „Eröffnung Oeconomicum“. Neben Patrick Schwarz-Schütte, Geschäftsführer der Schwarz-Schütte-Förderstiftung und Bauherr, sprechen Rektor Prof. Dr. Dr. H. Michael Piper, Architekt Christoph Ingenhoven, Helmut Dockter (Staatssekretär im NRW-Wissenschaftsministerium) und Düsseldorfs Oberbürgermeister Dirk Elbers. Die Festrede hält Dr. Klaus von Dohnanyi, ehemaliger Bundesbildungsminister und Hamburger Bürgermeister. Sein Thema: „Freiheit, Wettbewerb und soziale Selbstbehauptung – die Bundesrepublik in einem neuen Zeitalter“. Eröffnet wird der Festakt in der Foyerhalle des Oeconomicum vom Universitätsorchester mit Händels „Feuerwerksmusik“ (Leitung: Silke Lohr).

2. Dezember Prof. Dr. Christoph Börner (Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Finanzdienstleistungen) wird zum Mitglied des Börsenrates der Börse Düsseldorf gewählt.
3. Dezember gemeinsame Jubilarfeier Zentrale Universitätsverwaltung und Universitätsklinikum.
3. Dezember Das zertifizierte Darmzentrum stellt sich mit einem Pressetermin der Öffentlichkeit vor (Prof. Dr. Andreas Erhardt und PD Dr. Ingo Alldinger).
4. Dezember Bei der Samstagabend-ZDF-Unterhaltungsshow „Wetten dass...?“ übertragen aus der Stadthalle Düsseldorf, verunglückt der Kandidat Samuel Koch (23) schwer. Er wird in die Neurochirurgische Klinik des Universitätsklinikums gebracht.
5. Dezember Pressekonferenz zum Gesundheitszustand von Samuel Koch. Teilnehmer: Prof. Dr. Wolfgang Raab, Ärztlicher Direktor; Dr. Richard Bostelmann (Neurochirurg, er operierte den Patienten), der Anästhesist Prof. Dr. Benedikt sowie Universitätsklinikum-Pressereferentin Susanne Dopheide. Bundesweite Medienresonanz.
6. Dezember Verleihung der NRW-Stipendien der Heinrich-Heine-Universität an 160 Studierende und Ehrung der Stifter.
7. Dezember Präses Nikolaus Schneider, Ratsvorsitzender der Evangelischen Kirche in Deutschland, spricht in der Reihe „Mein Europa“.
8. Dezember Der Berliner Kunsthistoriker Prof. Dr. Horst Bredekamp erhält den Meyer-Struckmann-Preis.
8. Dezember Mexikanisten-Kongress im Goethe-Museum (Organisation: Prof. Dr. Vittoria Borsò, Romanistik I).
9. Dezember Tagung „HeinEcomp“. Mit dem hein@ward wird Dr. Michael Beurskens (Bürgerliches Recht, Handels- und Wirtschaftsrecht) ausgezeichnet.
11. Dezember Germanistisches Institut, Heine-Gesellschaft und Heine-Institut laden junge Heine-Forscher ein, ihre Arbeiten vorzustellen. Die Veranstaltung findet zum 13. Mal im Heine-Institut statt.
12. Dezember Ehrensator Dr. h.c. Rolf Schwarz-Schütte feiert den 90. Geburtstag.
13. Dezember Am Geburtstag des Namenspatrons der Universität bietet die Mensa ein spezielles „Heine-Menue“ an.
14. Dezember Roadmap Gesundheitsforschung der Bundesregierung: Uniklinika Düsseldorf und Essen im Konsortium für translationale Krebsforschung (Klinik für Kinderonkologie, Hämatologie und Klinische Immunologie, Institut für Neuropathologie).
15. Dezember Rektor, Kanzler und der Geschäftsführer des Studentenwerks, Frank Zehetner, stellen der Presse das erste aus Konjunkturmitteln II renovierte Studentenhaus auf dem Campus vor.
21. Dezember Der neue Leiter des ZIM, Hans-Dieter Weckmann, erhält seinen Anstellungsvertrag.

Redaktion

Jahrbuch der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Univ.-Prof. em. Dr. Hans Süssmuth
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Historisches Seminar
Gebäude 23.03.01.28
Universitätsstraße 1

40225 Düsseldorf

Telefon: 0211 81-13919

Telefax: 0211 81-14875

suessmuth@uni-duesseldorf.de