

Bertram Melzig-Thiel

# Arbeit in der Informations- gesellschaft



Bertram Melzig-Thiel

## **Arbeit in der Informationsgesellschaft**

Im Zuge des Übergangs zur Informationsgesellschaft vollzieht sich gegenwärtig ein tiefgreifender Wandel, der sämtliche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche erfaßt. Als eine treibende Kraft dieser Entwicklung wird die zunehmende Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien angesehen. Diese bergen einerseits Wachstums- und Beschäftigungspotentiale, können jedoch andererseits auch zu einer Rationalisierung des Produktionsprozesses und somit zu einer Einsparung von Arbeitskräften führen. Der Autor setzt sich kritisch mit der Frage auseinander, in welchem Umfang neue Informations- und Kommunikationstechnologien einen Beitrag zum Anstieg der Erwerbstätigenzahlen leisten können, und diskutiert darüber hinaus die qualitativen Veränderungen der Arbeitswelt.

Bertram Melzig-Thiel, geboren 1970 in Dresden, studierte Wirtschaftswissenschaften an der Universität Hohenheim, wo er, nach einem Promotionsaufenthalt an der University of Cambridge, von 1997 bis 1999 als wissenschaftlicher Mitarbeiter von Professor Dr. Harald Hagemann am Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie tätig war.

# Arbeit in der Informationsgesellschaft

# Hohenheimer Volkswirtschaftliche Schriften

Herausgegeben von  
Prof. Dr. Rolf Caesar, Prof. Dr. Harald Hagemann,  
Prof. Dr. Klaus Herdzina, Prof. Dr. Renate Ohr, Prof. Dr. Walter Piesch,  
Prof. Dr. Ingo Schmidt, Prof. Dr. Peter Spahn,  
Prof. Dr. Gerhard Wagenhals,  
Prof. Dr. Helmut Walter

**Band 37**



**PETER LANG**

Frankfurt am Main · Berlin · Bern · Bruxelles · New York · Oxford · Wien



**Bertram Melzig-Thiel**

**Arbeit in der  
Informationsgesellschaft**

Chancen und Risiken  
neuer Informations- und  
Kommunikationstechnologien  
für die Beschäftigung



**PETER LANG**

Frankfurt am Main · Berlin · Bern · Bruxelles · New York · Oxford · Wien

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Melzig-Thiel, Bertram:

Arbeit in der Informationsgesellschaft : Chancen und Risiken neuer Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beschäftigung / Bertram Melzig-Thiel. - Frankfurt am Main ; Berlin ; Bern ; Bruxelles ; New York ; Oxford ; Wien : Lang, 2000

Open Access: The online version of this publication is published on [www.peterlang.com](http://www.peterlang.com) and [www.econstor.eu](http://www.econstor.eu) under the international Creative Commons License CC-BY 4.0. Learn more on how you can use and share this work: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>.



This book is available Open Access thanks to the kind support of ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft.

(Hohenheimer volkswirtschaftliche Schriften ; Bd. 37)

Zugl.: Hohenheim, Univ., Diss., 1999

ISBN 3-631-36105-X

Gedruckt auf alterungsbeständigem,  
säurefreiem Papier.

D 100

ISSN 0721-3085

ISBN 3-631-36105-X

ISBN 978-3-631-75395-8 (eBook)

© Peter Lang GmbH

Europäischer Verlag der Wissenschaften

Frankfurt am Main 2000

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Printed in Germany 1 2 4 5 6 7

Bertram Melzig-Thiel - 978-3-631-75395-8

Downloaded from PubFactory at 01/11/2019 05:31:08AM

via free access

*... but no one thought  
we'd come this far ...*



## Vorwort

Die vorliegende Dissertation entstand während meiner 2½-jährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie der Universität Hohenheim.

Besonderer Dank gilt meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Harald Hagemann, der durch seine wertvollen Impulse und seine konstruktive Kritik die Entstehung dieser Arbeit gefördert hat. Bei Herrn Prof. Dr. Klaus Herdzina möchte ich mich für die Übernahme des Zweitgutachtens und bei Herrn Prof. Dr. em. Helmut Walter für seine Mitwirkung am Promotionsverfahren bedanken.

Für die vielen fachlichen Dispute, vor allem aber für die unzähligen Motivationschübe, die maßgeblich zum Gelingen meines Promotionsvorhabens beigetragen haben, möchte ich mich von ganzem Herzen bei Frau Dr. Karin Knottenbauer und Herrn Jürgen Schechler bedanken. Sie waren auch bei gelegentlich hohen Windstärken immer mit an Bord, haben mich beim Navigieren nachhaltig unterstützt und dafür gesorgt, daß so mancher Knoten zugelegt werden konnte. Weiterhin gilt mein Dank meinen ehemaligen Kolleginnen und Kollegen vom Lehrstuhl für Wirtschaftstheorie für anregende Diskussionen und geleistete Hilfestellungen. Namentlich möchte ich an dieser Stelle Herrn Guntram Hepperle, Herrn Bernhard Holwegler, Herrn Dr. Stephan Seiter, Herrn PD Dr. Hans-Michael Trautwein und nicht zuletzt Frau Christine Eisenbraun erwähnen.

Stets einen festen Halt in der Praxis gaben mir meine Kolleginnen und Kollegen der Fuchs & Partner Unternehmensstrategien GmbH, Stuttgart. Für die umfangreiche fachliche, technische und mentale Unterstützung während meiner Promotion möchte ich Herrn Dr. Kilian Fuchs, Herrn Olaf Kleindienst, Herrn Dr. Andreas Kleinhans, Herrn Michael Reitmayer, Frau Christine Riemer und ganz besonders Herrn Rainer Neuhäuser danken.

Dank gebührt außerdem der Stiftung Landesbank Baden-Württemberg, die mit einem großzügigen Druckkostenzuschuß die Veröffentlichung dieser Arbeit gefördert hat.

Last but not least möchte ich meinen Eltern, Anna-Christine und Dr. Roman Melzig-Thiel, sowie meiner lieben Frau Angela für das in mich gesetzte Vertrauen sowie für die gründliche und gewissenhafte Korrekturarbeit danken. Erst der starke familiäre Rückhalt, verbunden mit dem klaglosen Verzicht auf nahezu jegliche private Aktivitäten, hat die Erstellung meiner Doktorarbeit in dem vergleichsweise kurzen Zeitraum ermöglicht.

Stuttgart, im Dezember 1999

Bertram Melzig-Thiel

Bertram Melzig-Thiel - 978-3-631-75395-8

Downloaded from PubFactory at 01/11/2019 05:31:08AM

via free access



**Inhaltsverzeichnis**

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....	XIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XVII
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung .....	1
1.2 Aufbau der Arbeit .....	3
2 Technologie und Ökonomie im Informationszeitalter.....	5
2.1 Neue Informations- und Kommunikationstechnologien .....	5
2.1.1 Begriff und Eigenschaften .....	5
2.1.2 Implikationen des neuen techno-ökonomischen Paradigmas.....	8
2.1.3 Besonderheiten des Adoptionsprozesses: Netzwerkexter- nalitäten, <i>lock in</i> -Effekte und <i>switching costs</i> .....	11
2.2 Informationsgesellschaft .....	22
2.2.1 Begriffliche Abgrenzung .....	22
2.2.2 Informatisierung und Tertiärisierung: Zur ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen .....	27
2.2.3 Zum Entwicklungsstand der Informationsgesellschaft: Deutschland im internationalen Vergleich .....	39
3 Freisetzung und Kompensation: Zur theoretischen Debatte der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts .....	49
3.1 Vorbemerkungen.....	49
3.2 Ausgewählte Beiträge der ökonomischen Theoriegeschichte zur Analyse der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts... 50	
3.2.1 Die Maschineriedebatte der klassischen Politischen Ökonomie .....	50
3.2.1.1 Adam Smith .....	50
3.2.1.2 Jean-Baptiste Say .....	52
3.2.1.3 David Ricardo .....	56

3.2.2	Zur Frage der Existenz technologischer Arbeitslosigkeit aus Sicht der Neoklassik.....	63
3.2.3	Rückbesinnung auf klassisches Gedankengut: Die Freisetzungs- und Kompensationsdiskussion der zwanziger und dreißiger Jahre .....	67
3.2.3.1	Emil Lederer .....	67
3.2.3.2	Alfred Kähler .....	69
3.2.4	Traversenanalytische Betrachtung: Berücksichtigung der zeitlichen Struktur des Produktionsprozesses und des spezifischen Charakters der Kapitalgüter .....	72
3.2.4.1	Traversen im neo-österreichischen Modell von John Hicks.....	74
3.2.4.2	Traversen im neuklassischen Modell von Adolph Lowe.....	81
3.2.5	Fazit .....	89
4	Produktivität, Wachstum und Beschäftigung: Beschäftigungspotentiale neuer Informations- und Kommunikationstechnologien .....	93
4.1	Produktivitätswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien .....	93
4.1.1	Zur Ambivalenz von Produktivitätssteigerungen für die Beschäftigung .....	93
4.1.2	Das Produktivitätsparadoxon der Informations- und Kommunikationstechnologien.....	97
4.1.3	Ansätze zur Erklärung des Produktivitätsparadoxons.....	99
4.1.3.1	Thesen der Negierung des Produktivitätsparadoxons .....	99
4.1.3.2	Thesen der verzögerten und unvollständigen Umsetzung der Produktivitätspotentiale.....	101
4.1.3.3	Thesen der mangelnden Meßbarkeit von Produktivitätssteigerungen.....	104
4.1.3.4	Thesen weiterer Einflußgrößen auf die Produktivitätsentwicklung .....	106
4.2	Ex post-Betrachtung der Wachstums- und Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien .....	107



4.2.1	Sektorale vs. gesamtwirtschaftliche Beschäftigungspotentiale.....	107
4.2.2	Wachstums- und Beschäftigungswirkungen in den drei Subsektoren des Informationssektors .....	108
4.2.2.1	Informationsinhalte .....	108
4.2.2.2	Informationsübermittlung .....	112
4.2.2.3	Informationsverarbeitung.....	115
4.2.3	Fazit .....	118
4.3	Untersuchungen zur zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft.....	119
4.3.1	Methodische Problemfelder.....	119
4.3.2	Die Studie von DIW und Prognos .....	122
4.3.2.1	Analyserahmen.....	122
4.3.2.2	Quantifizierung der Beschäftigungseffekte .....	132
4.3.2.3	Kritische Würdigung.....	137
4.3.3	Die Studie von BIPE Conseil .....	139
4.3.3.1	Analyserahmen.....	139
4.3.3.2	Quantifizierung der Beschäftigungseffekte .....	142
4.3.3.3	Kritische Würdigung.....	153
4.3.4	Die Studie des WIK.....	155
4.3.4.1	Analyserahmen.....	155
4.3.4.2	Quantifizierung der Beschäftigungseffekte .....	160
4.3.4.3	Kritische Würdigung.....	168
4.3.5	Fazit .....	170
5	Veränderungstendenzen der Arbeitswelt im Übergang zur Informationsgesellschaft .....	173
5.1	Qualifikationsanforderungen und Arbeitsbedingungen im Umbruch.....	173
5.1.1	Wandel der Qualifikationsanforderungen vor dem Hintergrund einer Reorganisation des Wertschöpfungsprozesses ....	173

---

5.1.2	Implikationen für die Entwicklung der Tätigkeitsstruktur .....	178
5.1.3	Alternative Formen der Beschäftigung .....	186
5.2	Telearbeit als Prototyp der Arbeit in der Informationsgesellschaft....	189
5.2.1	Begriff und historischer Hintergrund .....	189
5.2.2	Ausprägungsformen und Einsatzbereiche .....	190
5.2.3	Konsequenzen für Unternehmen und Mitarbeiter .....	193
5.3	Fazit.....	196
6	Zusammenfassung.....	201
	Literaturverzeichnis .....	209
	Symbolverzeichnis.....	233

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2.1	Der Informationssektor nach Wirtschaftszweigen .....	26
Abbildung 2.2	Entwicklung der Anteile der Erwerbstätigen in Deutschland nach Sektoren 1882 bis 1997 .....	29
Abbildung 2.3	Bruttowertschöpfung bzw. Umsatzanteile der Dienstleistungen in Deutschland 1995 .....	30
Abbildung 2.4	Der westeuropäische Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien nach Produktbereichen 1998 (in Mrd. ECU).....	41
Abbildung 2.5	Anteil der Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien am BIP 1993 bis 1997.....	42
Abbildung 2.6	Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien pro Einwohner 1993 bis 1997 (in ECU).....	43
Abbildung 2.7	Nutzung von <i>e-mail</i> (intern und extern) in Unternehmen 1997 bis 1999.....	44
Abbildung 2.8	Nutzung von EDI in Unternehmen 1997 bis 1999 .....	45
Abbildung 2.9	Nutzung von Videokonferenzen in Unternehmen 1997 bis 1999.....	45
Abbildung 4.1	BIP, Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in den G7-Ländern 1870 bis 1992 .....	96
Abbildung 4.2	Wachstumsraten von BIP, Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in den G7-Ländern 1966 bis 1992.....	98
Abbildung 4.3	Das OECD-Schichtenmodell der Telekommunikation .....	114
Abbildung 5.1	Veränderungen der Anteile hoch- und niedrigqualifizierter Arbeitskräfte an der Gesamtbeschäftigung in den G7-Ländern.....	177
Abbildung 5.2	Entwicklung des Anteils der Informationsberufe an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland 1882 bis 2010.....	185

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 2.1	Umwälzung der Unternehmens- und Arbeitsorganisation: Vergleich des alten und neuen Modells der Arbeitsteilung .....	10
-------------	--	----

Tabelle 2.2	Erträge der Technologien A und B bei gegebener Netzwerkgröße.....	15
Tabelle 2.3	Weitere Indikatoren zur Ermittlung des Entwicklungsstandes der Informationsgesellschaft.....	46
Tabelle 3.1	Ricardos Zahlenbeispiel .....	60
Tabelle 3.2	"Einfaches Profil" des Produktionsprozesses innerhalb der Hicksschen Traversenanalyse.....	75
Tabelle 3.3	Alternative Einsatzmöglichkeiten technischer Innovationen ...	84
Tabelle 4.1	Der Medien- und Kommunikationssektor in institutioneller Abgrenzung .....	125
Tabelle 4.2	Privater Verbrauch und einzelne Ausgabenarten der privaten Haushalte bis 2010 .....	128
Tabelle 4.3	Medien- und Kommunikationsausgaben der privaten Haushalte bis 2010.....	129
Tabelle 4.4	Entwicklung der Wertschöpfungsquoten im M&K-Sektor bis 2010 (in Prozent).....	134
Tabelle 4.5	Entwicklung der Wertschöpfung je Erwerbstätigen im M&K-Sektor bis 2010 (in Prozent) .....	135
Tabelle 4.6	Beschäftigungsentwicklung im M&K-Sektor bis 2010 .....	136
Tabelle 4.7	Annahmen der vier Entwicklungsszenarien von BIPE Conseil .....	141
Tabelle 4.8	Veränderung der Beschäftigung der traditionellen Netzbetreiber 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993 .....	145
Tabelle 4.9	Veränderung der Beschäftigung der neuen Netzbetreiber 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993 .....	147
Tabelle 4.10	Saldo der Beschäftigungseffekte der traditionellen und der neuen Netzbetreiber 2000 und 2005.....	147
Tabelle 4.11	Veränderung der Beschäftigung der Anbieter von Telekommunikationsdiensten 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993.....	149
Tabelle 4.12	Veränderung der Beschäftigung in den Ländern der Europäischen Union 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993 .....	152
Tabelle 4.13	Beschäftigungsentwicklung nach Wirtschaftsbereichen in der Basisprognose – Arbeitsvolumen in Stunden, Westdeutschland, durchschnittliche Wachstumsraten p.a.....	159

Tabelle 4.14	Investitionsszenario für die Deutsche Telekom (in Mrd. DM) – Abweichungen vom Referenzwert der Basisprognose .....	161
Tabelle 4.15	Investitionsszenario für die neuen Wettbewerber (in Mrd. DM, 100 Prozent-Szenario) .....	162
Tabelle 4.16	Wirkungen der Investitionen der neuen Wettbewerber (60 Prozent-Szenario) und der Veränderung des Investitionsverhaltens der Deutschen Telekom auf die Beschäftigungsstruktur – Abweichungen von der Basisprognose .....	163
Tabelle 4.17	Wirkungen veränderter Preis- und Vorleistungsstrukturen auf die Beschäftigungsstruktur 2005 – Abweichungen von der Basisprognose .....	165
Tabelle 4.18	Wirkungen der Änderung der Investitionen und der Preis- und Vorleistungsstrukturen auf die Beschäftigungsstruktur 1997 und 2005 – Abweichungen von der Basisprognose .....	167
Tabelle 5.1	Entwicklung des Rollenverständnisses der Mitarbeiter .....	175
Tabelle 5.2	Auswirkungen des Einsatzes von Nachrichten- und Kommunikationstechnologien sowie darauf aufbauender Informationsdienstleistungen auf die Tätigkeitsstruktur 2000 bis 2010 .....	182



**Abkürzungsverzeichnis**

ABL	Alte Bundesländer
AT&T	American Telephone and Telegraph
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIPE	Bureau d'information et de prévisions économiques
BMA	Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung
BMBF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
c.p.	ceteris paribus
CAD	Computer Aided Design
CD	Compact Disc
CD-ROM	Compact Disc Read Only Memory
D	Deutschland
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
DVD	Digital Versatile Disc
e-mail	Electronic Mail
EDI	Electronic Data Interchange
EITO	European Information Technology Observatory
F	Frankreich
G <sub>i</sub>	Gut i
GB	Großbritannien
HF-	Hochfrequenz-
I	Italien
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit
IBM	Industrial Business Machines
ILO	International Labour Office
IMF	International Monetary Fund

---

INFORGE	Interindustry Forecasting Germany
INFORUM	Interindustry Forecasting at the University of Maryland
ISCO	International Standard Classification of Occupations of the International Labour Office
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISI	Information Society Initiative
IT	Informationstechnologien
IV	Informationsverarbeitung
J	Japan
KAPOVAZ	kapazitätsorientierte variable Arbeitszeit
LAN	Local Area Network
Mrd.	Milliarden
M&K-	Medien- und Kommunikations-
NBL	Neue Bundesländer
NE-	Nicht-Eisen-
o.E.	ohne Erwerbzweck
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
p.a.	per annum
PC	Personalcomputer
PTO	Public Telecommunication Operator
SP	Substitutionspotential
Sp.	Spalte
SVR	Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung
TK	Telekommunikation
VAS	Value Added Services
VGR	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung
WIK	Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste
WWW	World Wide Web



## 1 Einleitung

### 1.1 Problemstellung

Im Zuge des Übergangs zur Informationsgesellschaft vollzieht sich in den entwickelten Ländern gegenwärtig ein tiefgreifender Wandel, der sämtliche wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche erfaßt. Als eine treibende Kraft dieser Entwicklung kann die zunehmende Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien angesehen werden. Diese neuen Technologien bergen einerseits Wachstums- und Beschäftigungspotentiale, können jedoch andererseits auch zu einer Rationalisierung des Produktionsprozesses und somit zu einer Einsparung von Arbeitskräften führen. Vor dem Hintergrund einer persistenten Arbeitslosigkeit in nahezu allen entwickelten Ländern stellt sich folglich zum einen die Frage, ob und in welchem Umfang neue Informations- und Kommunikationstechnologien einen Beitrag zum Anstieg der Erwerbstätigenzahlen leisten können. In diesem Zusammenhang wird häufig auf die Potentiale informationsintensiver Dienstleistungen verwiesen. Neben den quantitativen Veränderungen induziert der vermehrte Einsatz informations- und kommunikationstechnischer Innovationen innerhalb des Produktionsprozesses zum anderen signifikante Veränderungen der Arbeitswelt, was sich in einer neuen Form der Arbeitsteilung, gewandelten Qualifikationsanforderungen sowie in einer wachsenden Bedeutung alternativer Beschäftigungsformen niederschlägt.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht in der Diskussion der Chancen und Risiken für die Beschäftigung, die mit der wachsenden Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden sind. Im Mittelpunkt stehen dabei die quantitativen Effekte. Zahlreiche Beiträge zur aktuellen Diskussion der Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien sind durch einen gewissen ungezwungenen Empirismus gekennzeichnet. Dabei wird die Komplexität der Problematik der technologischen Arbeitslosigkeit häufig mißachtet. Eine umfassende Analyse der Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien bedarf jedoch sowohl einer expliziten Berücksichtigung der Spezifität der neuen Technologien als auch einer theoretischen Fundierung.

Die Frage nach den Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung wird bereits seit mehr als zweihundert Jahren kontrovers diskutiert. Die Gegensätzlichkeit der Ansichten liegt in der Doppelgesichtigkeit des technischen Fortschritts begründet: Einerseits resultiert aus dem Einsatz neuer Produktionsverfahren tendenziell eine Einsparung von Arbeitskräften, andererseits können verschiedene Kompensationsmechanismen einen beschäftigungsfördernden Effekt bewirken. Die theoriegeschichtlichen Erkenntnisse, die im

Rahmen der Diskussion der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts in der Vergangenheit gewonnen wurden, sind für die Analyse der Chancen und Risiken neuer Informations- und Kommunikationstechnologien in bezug auf die Beschäftigung insofern von Bedeutung, als sie die Basis für die Gewinnung neuer Befunde bilden. Auch die OECD betont in diesem Zusammenhang die Relevanz der Erkenntnisse der historischen Freisetzungs- und Kompensationsdebatte.<sup>1</sup> Auf der Basis unterschiedlicher theoretischer Annahmen werden innerhalb der einzelnen ökonomischen Denkschulen verschiedene Bedingungen herausgearbeitet, die erfüllt sein müssen, damit eine persistente technologische Arbeitslosigkeit verhindert werden kann. Ungeachtet der auch heutzutage noch anerkannten Beschäftigungsrisiken des technischen Fortschritts wird in der aktuellen wirtschaftspolitischen Diskussion im Gegensatz zu den siebziger Jahren die grundsätzliche Vorteilhaftigkeit von Innovationen nicht mehr in Frage gestellt, sondern verstärkt nach Lösungsansätzen gesucht, die eine Umsetzung der mit der Entstehung und Verbreitung technischer Neuerungen verbundenen Beschäftigungspotentiale gestatten.

Im Zuge des Übergangs zur Informationsgesellschaft gewinnen neue Informations- und Kommunikationstechnologien im Produktionsprozeß zunehmend an Bedeutung. Sie werden als bereichsübergreifend einsetzbare Produkt- und Prozeßinnovationen definiert, die der computergestützten Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übertragung und Darstellung von Informationen dienen. Da Informations- und Kommunikationstechnologien mittlerweile einen signifikanten Einfluß auf alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche ausüben, wird die Herausbildung eines neuen techno-ökonomischen Paradigmas debattiert. Im Übergang zur Informationsgesellschaft bildet sich insofern ein neuer dominierender technologischer Stil heraus, als tiefgreifende Veränderungen der etablierten Strukturen des Wertschöpfungssystems einer Volkswirtschaft zu beobachten sind. Ein wesentliches Merkmal des neuen Paradigmas ist die Abkehr von der fordistischen bzw. tayloristischen Produktionsweise. Damit verbunden sind eine Flexibilisierung des Produktionsprozesses sowie die Hinwendung zu neuen Formen der Arbeitsteilung. Darüber hinaus gewinnen spezifische Qualifikationen sowie alternative Beschäftigungsformen an Bedeutung. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Frage, ob die neuen Produktionstechniken ggf. zu einer Polarisierung oder zu einer Segmentierung des Arbeitsmarktes führen. Diese Entwicklungstendenzen können mit einer Gefährdung von Arbeitsplätzen einhergehen, wenn die Arbeitskräfte die Qualifikationsanforderungen, die sich aus den neuen Arbeitsbedingungen ergeben, nicht

---

<sup>1</sup> Vgl. OECD (1994, S. 123ff.).

erfüllen können. Dieses Phänomen wird unter dem Begriff der *mismatch*-Arbeitslosigkeit diskutiert.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Zur Diskussion der Chancen und Risiken neuer Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beschäftigung wurde folgende Vorgehensweise gewählt. In Kapitel 2 werden zunächst die Termini neue Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Informationsgesellschaft begrifflich abgegrenzt. Hierbei wird der Darstellung der unterschiedlichen Konzeptionen des sogenannten Informationssektors breiter Raum gewidmet. Neben den Implikationen des neuen techno-ökonomischen Paradigmas werden die Besonderheiten des Adoptionsprozesses neuer Informations- und Kommunikationstechnologien erörtert, da sich die zu erwartenden Beschäftigungseffekte unter anderem in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit und dem Ausmaß der Verbreitung der neuen Technologien in der Volkswirtschaft bestimmen. Einen weiteren Schwerpunkt innerhalb des Grundlagenkapitels bildet die Untersuchung der wachsenden ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen in den entwickelten Volkswirtschaften. Besonderes Augenmerk gilt dabei der Fragestellung, unter welchen Bedingungen sich die in der Vergangenheit zu beobachtende Tendenz einer zunehmenden Bedeutung des Dienstleistungssektors in wachstums- und beschäftigungspolitischer Hinsicht auch in der Informationsgesellschaft fortsetzen wird. Darüber hinaus erfolgt anhand ausgewählter Indikatoren eine Beurteilung des Realisierungsgrades der Informationsgesellschaft in einzelnen Ländern.

Im dritten Kapitel werden ausgewählte Beiträge der ökonomischen Theoriegeschichte zur Analyse der Beschäftigungseffekte technischer Neuerungen diskutiert. Im Mittelpunkt steht hierbei die Frage, ob technischer Fortschritt zu einer Verringerung der Erwerbstätigenzahl führt, oder ob die drohenden bzw. bereits realisierten Beschäftigungsverluste durch endogene Mechanismen kompensiert oder sogar zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden können. Im Rahmen der historischen Debatte wird nicht die prinzipielle Möglichkeit einer Kompensation technisch Freigesetzter mittels der sogenannten Kompensationsmechanismen bestritten. Gegenstand der Auseinandersetzungen ist vielmehr die unterschiedliche Beurteilung der Funktions- und Anpassungsfähigkeit einer Marktwirtschaft an veränderte ökonomische Rahmenbedingungen, die letztlich über die Persistenz technologischer Arbeitslosigkeit entscheidet.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der zuvor reflektierten Ansätze werden in Kapitel 4 die Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien untersucht. Zunächst konzentrieren sich die Ausführungen

auf die Produktivitätseffekte der neuen Technologien. In diesem Zusammenhang erfolgt eine Diskussion des sogenannten Produktivitätsparadoxons der Informationstechnologie anhand ausgewählter Thesen, wobei unter anderem auf die verzögerte und unvollständige Umsetzung der Produktivitätspotentiale sowie auf die mangelnde Meßbarkeit der durch Informations- und Kommunikationstechnologien hervorgerufenen Produktivitätssteigerungen eingegangen wird. Daran schließt sich eine ex post-Betrachtung der Beschäftigungseffekte in den drei Subsektoren des Informationssektors (Informationsinhalte, Informationsübermittlung, Informationsverarbeitung) an. Dabei steht im Mittelpunkt der Analyse, ob in der Vergangenheit in den Wirtschaftszweigen mit überdurchschnittlichen Steigerungen des Produktionswertes auch Beschäftigungsgewinne verzeichnet werden konnten. Zur Beantwortung der Frage, welche Branchen im Zuge des Übergangs zur Informationsgesellschaft in Zukunft voraussichtlich von Beschäftigungszuwächsen oder -verlusten gekennzeichnet sein werden, und ob sich letztlich ggf. ein positiver Nettobeschäftigungseffekt abzeichnet, werden drei unterschiedliche Studien kritisch diskutiert, die sich mit der Prognose der sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekte der Diffusion neuer Informations- und Kommunikationstechnologien auseinandersetzen.

In Kapitel 5 erfolgt die Untersuchung der Veränderungstendenzen der Arbeitswelt. Im Zentrum stehen hierbei die Auswirkungen der zunehmenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Arbeitsinhalte sowie die Implikationen für die Tätigkeitsstruktur und die Qualifikationsanforderungen. Daran schließt sich eine Erörterung alternativer Formen der Beschäftigung an, die sich in verschiedener Hinsicht vom sogenannten Normalarbeitsverhältnis unterscheiden. Des weiteren werden die unterschiedlichen Ausprägungsformen der Telearbeit als der zukunftssträchtesten alternativen Arbeitsform und die mit deren Einführung verbundenen Vor- und Nachteile sowohl für die Unternehmen als auch für die Telearbeiter diskutiert.

Den Abschluß der Arbeit bildet eine Zusammenfassung wesentlicher Ergebnisse unter besonderer Berücksichtigung der Bedeutung informationsintensiver Dienstleistungen für die zukünftige Beschäftigungsentwicklung.

## 2 Technologie und Ökonomie im Informationszeitalter

### 2.1 Neue Informations- und Kommunikationstechnologien

#### 2.1.1 Begriff und Eigenschaften

Die Aufnahme, die Bewahrung und die Weitergabe von Informationen sind seit jeher grundlegende Bestandteile des gesellschaftlichen Lebens.<sup>2</sup> Trotz oder gerade wegen seiner Relevanz für sämtliche Bereiche der Gesellschaft entzieht sich der Begriff der Information sowohl innerhalb der Wirtschaftswissenschaften als auch in anderen wissenschaftlichen Disziplinen einer einheitlichen Definition. So läßt sich Information beispielsweise als Elementarelement, als Wirtschaftsgut, als Wettbewerbsfaktor, als Produktionsfaktor oder im Rahmen eines Ordnungsschemas als Menge zweckbezogener Daten charakterisieren.<sup>3</sup> Darüber hinaus können Informationen allgemein als eine Stromgröße begriffen werden, durch deren Übertragung die Bestandsgröße Wissen des Informationsempfängers vergrößert wird.<sup>4</sup>

Aus wirtschaftswissenschaftlicher Sicht folgt die Bedeutung von Information in erster Linie aus der Abhängigkeit ökonomischer Entscheidungen von der jeweils verfügbaren Quantität und Qualität relevanter Informationen.<sup>5</sup> In den meisten Fällen bedarf die Nutzung von Informationen einer vorangestellten Übermittlung vom Informationsgeber zum Informationsempfänger; sie kann sowohl einseitig als auch wechselseitig (Kommunikation) erfolgen. Aufgrund dieser Überlegungen ließen sich Kommunikationstechnologien, d.h. alle der reinen Informationsübermittlung dienenden Verfahren, bereits innerhalb der Gruppe der Informationstechnologien erfassen.<sup>6</sup> Im Rahmen dieser Arbeit wird dennoch dem in jüngerer Zeit häufig verwendeten Begriff der *Informations- und Kommunikationstechnologien* der Vorzug gegeben, um der wachsenden

---

<sup>2</sup> Bereits um 4000 v. Chr. wurden von den Ägyptern spezielle Zahlzeichen verwendet, und um 2900 v. Chr. entwickelten die Babylonier eine von der Lautsprache abgeleitete Keilschrift. Auf diese Weise konnten Informationen abgebildet und gespeichert werden, wodurch sich einerseits das Risiko eines Informationsverlustes verringerte und sich andererseits neben der mündlichen Weitergabe eine zusätzliche Form der Übertragung von Informationen eröffnete. Vgl. Oberliesen (1982, S. 12).

<sup>3</sup> Vgl. z.B. Hirshleifer (1973, S. 31ff.), Arrow (1979, S. 306ff.), Picot (1990, S. 6), Maier/Lehner (1995, S. 174f.), Hübner (1996, S. 1ff.), Shapiro/Varian (1999, S. 3).

<sup>4</sup> Vgl. Heinrich/Lehner/Roithmayr (1994, S. 5f.), Tschritzis (1995, S. 106f.). Für eine detaillierte Diskussion einzelner Definitionsversuche von Information vgl. z.B. Bössmann (1978), Braman (1989), Fournier (1994, S. 32ff.) und Maier/Lehner (1995, S. 165ff.).

<sup>5</sup> Vgl. Bössmann (1978, S. 184).

<sup>6</sup> Vgl. Stahlknecht/Hasenkamp (1997, S. 11).



Bedeutung der durch menschliche Aktionen gesteuerten Mensch-Maschine-Kommunikationsprozesse Rechnung zu tragen.

Im Gegensatz zu älteren Verfahren basieren *neue* Informations- und Kommunikationstechnologien auf Mikroelektronik und Miniaturisierung sowie auf der Möglichkeit einer digitalen Verarbeitung und Übertragung von Informationen. Trotz der nahezu unüberschaubaren Vielfalt an Publikationen zu den Wirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien existiert keine einheitliche Definition dieses Terminus. Im Rahmen dieser Arbeit werden neue Informations- und Kommunikationstechnologien<sup>7</sup> als bereichsübergreifend einsetzbare Verfahren definiert, die der computergestützten Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übertragung und Darstellung von Informationen dienen. Sie können als eine Kombination universell einsetzbarer *Basiskomponenten* und anwendungsspezifischer *Erweiterungskomponenten* aufgefaßt werden.<sup>8</sup>

Mit Hilfe der Basiskomponenten, die neben den aus einem Speicher- und einem Rechenwerk bestehenden Mikroprozessoren unter anderem auch unterschiedlichste elektronische und optische Bauelemente sowie Methoden der Softwareentwicklung umfassen, erfolgt die Speicherung und Verarbeitung digitalisierter Informationen. Basiskomponenten sind universell einsetzbar, d.h. sie eignen sich für die Lösung verschiedenster Aufgabenstellungen, die jeweils die Verarbeitung von Informationen beinhalten. Für eine Adaption an den jeweiligen Einsatzzweck bzw. die jeweilige Aufgabe sind lediglich spezifische, auf den universellen Basiskomponenten aufbauende Erweiterungskomponenten erforderlich. Hierunter sind unter anderem Geräte zur Informationseingabe und -ausgabe, System- und Anwendungssoftware, Schnittstellen sowie verschiedenartige Kabel- und Funknetze zu subsumieren. Aufgrund ihres speziellen Aufbaus weisen neue Informations- und Kommunikationstechnologien Systemcharakter auf: Erst die Kombination komplementärer Technologien, wie z.B. von Betriebssystem und Anwendungssoftware, Mikroprozessoren und Speicherchips, Plattenlaufwerken und Controller-Karten oder Videorecordern und

---

<sup>7</sup> Zwischen dem *Technologiefortschritt* in Form von Inventionen einerseits und *technischem Fortschritt* in Form von Innovationen andererseits wird in der Wirtschaftstheorie in der Regel begrifflich unterschieden. Während der *technologische Fortschritt* eine Vergrößerung des vorhandenen Wissens (*stock of blueprints*) darstellt, wird von *technischem Fortschritt* erst dann gesprochen, wenn dieses neue Wissen innerhalb des Produktionsprozesses angewendet wird. Vgl. hierzu Walter (1983, S. 71 und S. 120). Im Rahmen dieser Arbeit wird dem Begriff der Technologien grundsätzlich der Vorzug gegeben, wenn es sich nicht explizit um Innovationen (*Produktionstechniken*) handelt, die innerhalb des Produktionsprozesses Anwendung finden.

<sup>8</sup> Ähnlich Freeman/Soete (1985, S. 35) und Ducatel/Miles (1994, S. 16).

Videobändern führt zu einem technologischen System, das für einen bestimmten Zweck nutzbar ist.<sup>9</sup>

Neue Informations- und Kommunikationstechnologien sind durch zwei grundlegende Eigenschaften gekennzeichnet. Erstens erlauben sie im Vergleich zu früheren Technologien eine kostengünstigere und qualitativ höherwertige Erfassung, Speicherung, Verarbeitung und Darstellung von digitalisierten Informationen bei gleichzeitiger Verbesserung des Preis-Leistungsverhältnisses.<sup>10</sup> Neue Informations- und Kommunikationstechnologien können somit eine Effizienzsteigerung einer Vielzahl von Tätigkeiten bzw. Arbeitsabläufen bewirken. Zweitens gestatten sie eine nahezu zeit- und ortsunabhängige Verfügbarkeit von Informationen. Neben *offline*-Anwendungen, die ausschließlich lokal verfügbare Informationen nutzen, liegt der Schwerpunkt der neuen Technologien auf sogenannten *online*-Anwendungen, bei denen entweder gleichzeitig oder zeitversetzt Informationen über ein Kommunikationsnetzwerk ausgetauscht werden, welches die jeweiligen Sender und Empfänger von Informationen miteinander verbindet. Diesbezüglich hat in der jüngeren Vergangenheit das Internet als weltumspannendes Computernetzwerk sowohl für den kommerziellen als auch für den nicht-kommerziellen Gebrauch stark an Bedeutung gewonnen. Gemeinsam mit der Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Maschine-Kommunikationsschnittstellen bildet die hohe Rate des technischen Fortschritts bei netzwerkbasieren Anwendungen von Informations- und Kommunikationstechnologien die Grundlage der Entwicklung in Richtung Informationsgesellschaft.<sup>11</sup>

Der Umfang und die Geschwindigkeit der Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien wird sowohl von angebotsseitigen Faktoren (*technology push*) als auch von nachfrageseitigen Faktoren (*demand pull*) beeinflusst. Vorangetrieben durch die hohe Rate des technischen Fortschritts im Bereich der Computertechnologie, die Intensivierung des Wettbewerbs auf internationalen Güter- und Faktormärkten, kürzere Innovationszyklen, veränderte Produktions- und Organisationsstrukturen sowie durch die steigende

---

<sup>9</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 9f.). Die Auswirkungen der Systemeigenschaften neuer Informations- und Kommunikationstechnologien auf den Adoptionsprozeß werden in Abschnitt 2.1.3 im Rahmen des Hardware-Software-Paradigmas näher untersucht.

<sup>10</sup> Für eine detaillierte Darstellung der technologischen und preislichen Entwicklung der Basis- und Erweiterungskomponenten von Informations- und Kommunikationstechnologien vgl. Hoch/Schirra (1993, S. 23ff.) und Stahlknecht/Hasenkamp (1997, S. 37ff. und S. 529ff.).

<sup>11</sup> Vgl. Ducalet/Miles (1994, S. 18), BMWi (1996, S. 15), BMBF (1997, S. 7) und EITO (1999, S. 80). Zur begrifflichen Abgrenzung der Informationsgesellschaft vgl. Abschnitt 2.2.1.

Komplexität der Produkte finden neue Informations- und Kommunikationstechnologien Einsatz in den unterschiedlichsten Bereichen moderner Volkswirtschaften.<sup>12</sup> Ihre Anwendung beschränkt sich dabei nicht auf den Unternehmensbereich, um beispielsweise Dispositions- und Steuerungsaufgaben zu übernehmen, sondern erstreckt sich auch auf die öffentliche Verwaltung sowie auf die privaten Haushalte. Während der kommerzielle Einsatz der neuen Technologien meist im Hinblick auf eine Realisierung von Wettbewerbsvorteilen erfolgt, steht im Fall der privaten Verwendung eher eine Kombination aus Unterhaltung und der Befriedigung individueller Informations- und Kommunikationsbedürfnisse im Vordergrund. Da sich die vorliegende Arbeit ausschließlich auf *neue* Informations- und Kommunikationstechnologien bezieht, wird im folgenden auf dieses Attribut verzichtet.

### 2.1.2 Implikationen des neuen techno-ökonomischen Paradigmas

Im Zuge des Übergangs zur Informationsgesellschaft gewinnen sowohl Informationen als auch Informations- und Kommunikationstechnologien für den Produktionsprozeß zunehmend an Bedeutung. Während das industrielle Wertschöpfungssystem, das die entwickelten Länder in den vergangenen zweihundert Jahren prägte, grundlegend auf dem Bestand an Sachkapital (Maschinen, Fabrikanlagen etc.) und dessen Modernitätsgrad basierte, ist die Wertschöpfung in der Informationsgesellschaft verstärkt an die Schaffung, Nutzung und Verarbeitung von Informationen gebunden. Die Herstellung, Bewegung und Bearbeitung von materiellen Gütern rückt dagegen in den Hintergrund.<sup>13</sup> Da Informations- und Kommunikationstechnologien mittlerweile einen signifikanten Einfluß auf alle wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereiche ausüben, wird die Herausbildung eines neuen techno-ökonomischen Paradigmas diskutiert.<sup>14</sup> Unter einem Paradigma kann in diesem Zusammenhang die Art und Weise verstanden werden, in der sich der Technikeinsatz im Produktionsprozeß vollzieht. Mit dem Wechsel des techno-ökonomischen Paradigmas bildet sich folglich ein neuer dominierender technologischer Stil heraus, der einen grundlegenden Wandel der etablierten Strukturen des Wertschöpfungssystems einer Ökonomie verursacht.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 3), ISI (1999, S. 19f.).

<sup>13</sup> Vgl. Welsch (1997a, S. 117).

<sup>14</sup> Vgl. Perez (1983) und (1985), Piore/Sabel (1984), Freeman/Soete (1985), Freeman (1987).

<sup>15</sup> Für eine kritische Diskussion einzelner Paradigma-Ansätze vgl. Heimer (1993, S. 46ff.).



Ein wesentliches Kennzeichen des neuen techno-ökonomischen Paradigmas ist die Abkehr von der fordistischen bzw. tayloristischen Produktionsweise und die Hinwendung zu neuen Formen der Arbeitsteilung. Die bisherigen Produktions- und Organisationsstrukturen werden einerseits aufgrund der Herausbildung erweiterter technischer Möglichkeiten und andererseits aufgrund einer ansteigenden Wettbewerbsintensität im Zuge der Globalisierung der Beschaffungs- und Absatzmärkte sowie der Herausbildung von Käufermärkten modifiziert. An die Stelle der auf die Ausnutzung statischer *economies of scale* ausgerichteten tayloristischen Rationalisierungsstrategie tritt die systemische Rationalisierung. Darunter wird die gleichzeitige Steigerung von Flexibilität und Produktivität des gesamten Produktionsprozesses unter Einbeziehung außerbetrieblicher Liefer-, Bearbeitungs- und Distributionsprozesse verstanden.<sup>16</sup> Tabelle 2.1 vermittelt einen Überblick über die Umwälzungen in der Unternehmens- und Arbeitsorganisation im Zuge der Herausbildung des neuen techno-ökonomischen Paradigmas.

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien erlaubt eine gänzlich neue Form der Steuerung des Produktionsprozesses. Beispielsweise werden Arbeitsgänge in den Bereichen Produktentwicklung und Fertigung unter Rückgriff auf die neuen Technologien in zunehmendem Umfang nicht mehr nacheinander, sondern parallel zueinander ausgeführt (*simultaneous engineering*), was sich in einer Verkürzung der Zeitspanne von der Produktidee bis zur Markteinführung des fertigen Produkts und somit in einer höheren Wettbewerbsfähigkeit niederschlägt.<sup>17</sup> Die Bewältigung einzelner Aufgabenstellungen erfolgt in zunehmendem Maße durch interdisziplinär besetzte Arbeitsgruppen, deren Einsatzort je nach Erfordernis variieren kann.

Im Gegensatz zum Fordschen Modell schließen sich Flexibilität und Massenfertigung im Rahmen der kundenindividuellen Massenfertigung, der sogenannten *mass customization*, bei Einsatz computergestützter Beschaffungs-, Fertigungs- und Logistikprozesse nicht länger aus.<sup>18</sup> Auf diese Weise können statische und dynamische *economies of scale* realisiert werden, obwohl sich die Produktion auch bei kleinen Losgrößen an den Präferenzen der Abnehmer ausrichtet. Die Flexibilität des Produktionsprozesses schlägt sich nicht zuletzt auch in einer Auflösung der bisher dominierenden starren Arbeitszeitregelungen nieder. Darüber hinaus verändern sich im Rahmen des neuen techno-ökonomischen Paradigmas auch die Modalitäten der unternehmensübergreifenden Arbeitsorganisation. So gestatten zwischenbetriebliche Informationsnetzwerke eine Abstimmung hinsichtlich des aktuellen Bedarfs an Vorleistungen

<sup>16</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 39f.).

<sup>17</sup> Vgl. Horváth/Lamla/Höfig (1994, S. 42ff.) und Eversheim (1995).

<sup>18</sup> Vgl. Gilmore/Pine (1997, S. 105ff.).

bzw. Endprodukten innerhalb der Wertschöpfungskette, woraus sich – etwa durch *just in time*-Lieferungen – wiederum Effizienzgewinne ergeben können.<sup>19</sup>

**Tabelle 2.1: Umwälzung der Unternehmens- und Arbeitsorganisation: Vergleich des alten und neuen Modells der Arbeitsteilung**

Gestaltungsbereich	Altes (Fordsches) Modell	Neues Modell
Hierarchie	Stark ausgeprägte Hierarchie	Flache Hierarchie
Delegation	Entscheidungen werden zentral gefällt, stark ausgeprägte Bürokratie	Delegation der Entscheidungen auf die Ebenen, in denen sie anfallen
Arbeitsteilung	Klar abgegrenzte Aufgabengebiete, Extremum: Fließbandfertigung mit einfachen, sich permanent wiederholenden Handgriffen	Aufgabenbewältigung durch interdisziplinäre Teams; Fertigung durch Arbeitsgruppen mit erweitertem Aufgabenbereich
Bildung	Ausbildung auf vorberufliche Zeit begrenzt	Lebenslanges Lernen
Flexibilität	Schwerfällig, keine unmittelbare Rückkoppelung	Hohe Reaktionsfähigkeit, Ziel: das lernende Unternehmen
Entwicklung	Technikorientiert, beschränkt auf die dafür zuständige Abteilung; Konstruktion zeitlich vor der Fertigung und der Organisation der einzelnen Tätigkeiten angesiedelt	Kundenorientiert, frühzeitige Einbindung betroffener Abteilungen und Zulieferer; Versuch einer Integration von Entwicklung und Fertigung
Art der Produktion	Energieintensive, standardisierte Massenproduktion	Informationsintensive Produktion nach Kundenwünschen
Lagerhaltung	Hohe Lagerbestände, da einerseits Puffer für die Produktion erforderlich sind und andererseits auf Vorrat gefertigt wird	Geringe Lagerbestände, da benötigte Materialien bedarfsgerecht angeliefert werden ( <i>just in time</i> ) und die Produktion auf Bestellung erfolgt
Produktqualität	Endkontrolle: Fehler werden erst spät entdeckt, teure Mängelbeseitigung	Produktionsprozeßbegleitende Qualitätskontrollen minimieren Nachbesserungskosten; Ziel: Null-Fehler-Quote auf jeder Produktionsstufe
Arbeitszeit	Starre bzw. feste Arbeitszeiten	Flexible Arbeitszeiten, die teilweise in der Arbeitsgruppe selbst bestimmt werden; Ausgleich mittels Arbeitszeitkonten

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Perez (1985, S. 447ff.), Nefiodow (1996, S. 22ff.) und Welsch (1997a, S. 120).

Die Aussicht auf die Realisierung von Effizienzgewinnen im Rahmen des Produktionsprozesses bildet im allgemeinen den Hauptgrund für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien in Unternehmen, da auf diese Weise eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit in preislicher und in qualitativer Hinsicht erzielt werden kann.

<sup>19</sup> Vgl. Freeman (1987, S. 66).

Zu den potentiellen Wettbewerbsvorteilen zählen unter anderem

- der Zugang zu weltweit vorhandenem technologischem Expertenwissen,
- die verbesserte Koordination zwischen den einzelnen betrieblichen Funktionsbereichen
- die Erhöhung der Geschwindigkeit der Informationsübertragung sowie von Informationsumfang und Informationsqualität,
- die effektivere Ausrichtung der Produktion und der Innovationskapazitäten an den Kundenbedürfnissen,
- die Verringerung der Vorleistungskosten durch *global sourcing*, d.h. durch die Möglichkeit weltweiter Beschaffungsmaßnahmen,
- sinkende Lagerhaltungskosten infolge von *just in time*-Konzepten,
- die effektivere Kontrolle von Qualitätsstandards mittels moderner Sensortechnik,
- die Verringerung von Informations-, Verhandlungs- und Vertragskosten,
- eine geringere örtliche Gebundenheit bezüglich der Auswahl von Produktionsstätten.<sup>20</sup>

Durch die Vielschichtigkeit der Veränderungen, die sich im Zuge der Begründung des neuen techno-ökonomischen Paradigmas ergeben, wird deutlich, daß sich der durch die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien induzierte Wandel nicht nur auf einzelne Elemente, sondern auf das gesamte Wertschöpfungs-system erstreckt.<sup>21</sup> Die Durchdringung der Volkswirtschaft mit den neuen, größtenteils netzwerk-basierten Technologien ist jedoch durch einige Besonderheiten gekennzeichnet, die im folgenden ausführlicher erörtert werden.

### 2.1.3 Besonderheiten des Adoptionsprozesses: Netzwerkexternalitäten, *lock in*-Effekte und *switching costs*

Die Beschäftigungswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien werden unter anderem von der Geschwindigkeit und dem Ausmaß ihrer Verbreitung in der Volkswirtschaft bestimmt. Für die Akzeptanz neuer Techno-

---

<sup>20</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 41).

<sup>21</sup> Vgl. Freeman (1987, S. 67).

logien ist eine positive Nutzen-Kosten-Relation aus Sicht der potentiellen Anwender von grundsätzlicher Bedeutung. Die Wertschätzung verschiedener Ausprägungen von Informations- und Kommunikationstechnologien leitet sich allerdings nicht allein aus den individuellen Vorlieben der Wirtschaftssubjekte ab. Vielmehr treten innerhalb der Anwendergruppe der neuen Technologien externe Effekte auf. Diese Externalitäten bewirken, daß der Nutzen eines einzelnen Anwenders durch die Zahl der übrigen Nutzer derselben oder kompatibler Technologien und damit von der derzeitigen Größe bzw. der erwarteten zukünftigen Entwicklung des Netzwerks sowie von der Entwicklung der einzelnen Technologien, die innerhalb des Netzwerks genutzt werden, maßgeblich beeinflußt wird. Netzwerkexternalitäten werden im folgenden stets als positive Effekte auf andere Anwender definiert.<sup>22</sup> Im Fall direkter positiver Netzwerkexternalitäten steigt der individuelle Nutzen mit der Größe des Netzwerks, also mit der Anzahl der Wirtschaftssubjekte, die über dasselbe bzw. über ein kompatibles Gut verfügen. Verdeutlichen läßt sich dies beispielsweise anhand des Telefonnetzes, dessen Wertschätzung seitens der Nutzer mit der Summe der Anschlüsse steigt. Hingegen äußern sich positive indirekte Netzwerkexternalitäten in einer Nutzensteigerung, die nicht unmittelbar durch die Anzahl der Nutzer bzw. durch die Größe des Netzwerks determiniert wird, sondern sich aus einer wachsenden Anzahl komplementärer Produkte, aus dem Vorliegen statischer und dynamischer steigender Skalenerträge in der Güterproduktion sowie aus der daraus resultierenden Möglichkeit einer Preissenkung ergibt.<sup>23</sup>

Netzwerkexternalitäten können sowohl bei realen Netzwerken, wie z.B. Kommunikationsnetzen, als auch bei virtuellen Netzwerken auftreten.<sup>24</sup> Letztere sind dadurch gekennzeichnet, daß die "Verbindung" der Netzwerkteilnehmer nicht physischer Art ist, sondern auf der Nutzung eines oder mehrerer gemein-

---

<sup>22</sup> Ausgeblendet bleiben damit alle Probleme, die sich durch negative Externalitäten zwischen den Nutzern ergeben. Insbesondere in physischen Netzwerken, wie z.B. Computernetzwerken, können negative Externalitäten auftreten, wenn die Kapazitätsgrenze des Netzes erreicht ist. In diesem Fall verringert jeder zusätzliche Anwender die Nutzungsmöglichkeiten der anderen Nutzer, da sich Bearbeitungs- oder Wartezeiten verlängern. Im Fall morphologischer Netzwerke, wie sie Sprachen oder Währungen darstellen, wirken sich Netzwerkexternalitäten hingegen ausschließlich positiv auf den individuellen Nutzen der Anwender aus. Vgl. zur Möglichkeit negativer Netzwerkexternalitäten auch Arthur (1989, S. 117).

<sup>23</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1985, S. 70f.), Katz/Shapiro (1985, S. 424), Arthur (1988, S. 590f.) und Liebowitz/ Margolis (1995, S. 3).

<sup>24</sup> Vgl. z.B. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 116ff.) und Shapiro/Varian (1999, S. 13f.).

samer Standards beruht.<sup>25</sup> Beispielsweise kann ein virtuelles Netzwerk durch die Anwender eines bestimmten Computersystems gebildet werden, wie dies bei IBM-kompatiblen Personalcomputern der Fall ist. Innerhalb eines solchen Personenkreises besteht die Möglichkeit, Dateien oder anwendungsspezifisches Wissen untereinander auszutauschen.<sup>26</sup>

Treten im Rahmen der Nutzung neuer Technologien Netzwerkexternalitäten auf, beeinflussen diese maßgeblich den Adoptionsprozeß. In dem häufig zu beobachtenden Fall, daß für einen bestimmten Zweck nicht nur eine einzige Technologie verfügbar ist, sondern mehrere Technologien in einem Konkurrenzverhältnis stehen, bewirken Netzwerkexternalitäten, daß der Adoptionsprozeß nicht zwingend in ein vorherbestimmbares Gleichgewicht mündet, sondern in einem von zahlreichen möglichen Gleichgewichtszuständen (multiple Gleichgewichte) endet. Neben einem Konkurrenzverhältnis der Technologien können sich Monopolsituationen ergeben, in denen jeweils eine Technologie dominiert.<sup>27</sup>

Die Auswirkungen direkter Netzwerkexternalitäten auf den Adoptionsprozeß lassen sich anhand eines einfachen Modells von W. Brian Arthur nachzeichnen.<sup>28</sup> Annahmegemäß können Konsumenten mit zunächst homogenen Präferenzen zwischen zwei konkurrierenden Technologien A und B wählen, deren Erträge von der derzeitigen Größe des jeweiligen Netzwerks, d.h. von der Anzahl der bereits *vorhandenen* Anwender einer Technologie, abhängen. Erwartungen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Nutzerzahlen beider Technologien sowie die Möglichkeit einer strategischen Beeinflussung des Nutzens einer bestimmten Technologie durch die Anbieter bleiben vorerst ausgeblendet.<sup>29</sup> Der Gesamtertrag der Adoptoren setzt sich aus einem autonomen Basisnutzen, der bereits bei einer Netzwerkgröße von Null vorliegt, und den Netzwerkexternalitäten zusammen. Entscheidende Bedeutung für den Verlauf des Adoptionsprozesses besitzt die Tatsache, daß sowohl der Basisnutzen als auch die Netzwerkexternalitäten für die Technologien A und B unterschiedlich hoch ausfallen. Unterstellt wird nun folgende, von der Anzahl der jeweiligen Nutzer abhängige Ertragsentwicklung: Technologie A weist einen höheren Basisnutzen als Technologie B auf und bietet somit bei einer Netzwerkgröße von null die höheren Erträge. Demgegenüber weist Technologie B bei zunehmender Netzwerkgröße stärkere direkte Netzwerkexternalitäten als

---

<sup>25</sup> Vgl. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 116).

<sup>26</sup> Vgl. Katz/Shapiro (1986, S. 822f.).

<sup>27</sup> Vgl. Arthur (1988, S. 591 und 1990, S. 80).

<sup>28</sup> Vgl. Arthur (1989, S. 117ff.).

<sup>29</sup> In diesem Zusammenhang wird auch von ungesponserten Technologien gesprochen. Vgl. z.B. Katz/Shapiro (1986, S. 825) und Arthur (1988, S. 590).

Technologie A auf, was dazu führt, daß ab einer bestimmten Nutzeranzahl die Erträge der Technologie B diejenigen der Technologie A übersteigen.

Maßgeblich für den ersten Anwender, der sich zwischen einer der beiden Technologien entscheiden muß, ist aufgrund der anfänglich nicht vorhandenen Netzwerkexternalitäten allein der Basisnutzen. Dieser fällt bei Technologie A höher aus, weshalb der Erstanwender diese Technologie wählen wird. Die nachfolgenden Adoptoren werden sich ebenfalls für Technologie A entscheiden, da die Summe aus Basisnutzen und direkten Netzwerkexternalitäten stets größer ist als der Basisnutzen der Technologie B. In diesem einfachen Modell wird aufgrund der rationalen Nutzenmaximierung der einzelnen Anwender die Technologie B keine Nachfrager finden, auch wenn bei größeren Anwenderzahlen die Erträge höher wären. Der Adoptionsprozeß ist durch einen *lock in*-Effekt gekennzeichnet, d.h. ein Wechsel zur Technologie B, der langfristig unter dem Gesichtspunkt der Nutzenmaximierung vorteilhafter wäre, ist unter den gegebenen Umständen für den einzelnen Nutzer nicht lohnend. Es besteht insofern ein Gegensatz zwischen einzelwirtschaftlicher und gesamtwirtschaftlicher Rationalität. Letztlich ergibt sich eine möglicherweise ineffiziente Gleichgewichtssituation, die durch ein Monopol der Technologie A gekennzeichnet ist.<sup>30</sup>

Diese Situation ändert sich, wenn davon ausgegangen wird, daß die Präferenzen der von Arthur in zwei Kategorien (R- und S-Typen) unterteilten Adoptoren differieren. Während R-Typen eine natürliche Präferenz für Technologie A aufweisen, bevorzugen S-Typen die Technologie B. Formal läßt sich dieser Zusammenhang mit  $a_R > b_R$  und  $a_S < b_S$  beschreiben. Wie im Grundmodell setzt sich der Gesamtertrag der Adoption einer neuen Technologie aus dem Basisnutzen, der sich aus den natürlichen Präferenzen der Adoptoren ableitet, und den direkten Netzwerkexternalitäten zusammen. Annahmegemäß nehmen die Erträge bei wachsender Netzwerkgröße mit der Anzahl der vorherigen Adoptoren von Technologie A ( $n_A$ ) und Technologie B ( $n_B$ ) zu (*increasing returns to adoption*); die Koeffizienten des Nutzenzuwachses sind folglich positiv ( $r, s > 0$ ).<sup>31</sup> Tabelle 2.2 verdeutlicht die Erträge der R- und S-Typen für die Technologien A und B.

Das Marktergebnis kann aufgrund der heterogenen Präferenzen der Adoptoren entscheidend von der Reihenfolge bestimmt werden, in welcher die Nachfrager mit einer Grundpräferenz für Technologie A oder B auf dem Markt in Erscheinung treten. Der Vorsprung, den eine Technologie für sich verbuchen

<sup>30</sup> Vgl. Arthur (1989, S. 119).

<sup>31</sup> Die Möglichkeit sinkender oder konstanter *returns to adoption* erfaßt Arthur durch  $r, s < 0$  bzw.  $r, s = 0$ . Vgl. Arthur (1989, S. 118).



kann, hängt somit von bestimmten historischen Ereignissen ab. Sollten anfänglich verstärkt R-Typen mit einer Grundpräferenz für Technologie A als Nachfrager am Markt auftreten, wird diese Technologie eine höhere Akzeptanz aufweisen als Technologie B (et vice versa).

**Tabelle 2.2: Erträge der Technologien A und B bei gegebener Netzwerkgröße**

	Technologie A	Technologie B
R-Typ	$a_R + m_A$	$b_R + m_B$
S-Typ	$a_S + s_{nA}$	$b_S + s_{nB}$

Quelle: Arthur (1989, S. 118).

Hervorgerufen durch stochastische Prozesse können sich verschiedene stabile Gleichgewichtssituationen (multiple Gleichgewichte) einstellen. Neben der Koexistenz beider Technologien ist sowohl ein Monopol der Technologie A als auch eine letztliche Dominanz der Technologie B möglich. Eine solche Vormachtstellung einer Technologie kann bei gegebenem technischem Wissen entweder temporärer oder persistenter Natur sein. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß sich der Gesamtnutzen aus dem Basisnutzen und einem variablen, von der Anzahl der Anwender der jeweiligen Technologie abhängigen Nutzen zusammensetzt, hängt das sich letztlich einstellende Marktergebnis davon ab, ob sich zufällig eine Situation ergibt, bei der sich beispielsweise R-Typen entgegen ihrer Grundpräferenz für Technologie B entscheiden, weil diese aufgrund des größeren Netzwerks einen höheren Gesamtnutzen bietet als die ursprünglich präferierte Technologie A. In diesem Fall ist die kritische Masse an Nutzern für Technologie B erreicht. Da nun gilt  $(b_R + m_B) > (a_R + m_A)$  werden alle nachfolgenden Nachfrager die Technologie B wählen.

Ob sich im Verlauf des Adoptionsprozesses überhaupt eine *lock in*-Situation einstellt, ist allerdings offen, da ex ante nicht bestimmbar ist, ob und zu welchem Zeitpunkt die kritische Masse einer Technologie erreicht wird und es somit letztlich zu einem Monopol dieser Technologie kommt. Arthur betont in diesem Zusammenhang die Bedeutung sogenannter historischer Ereignisse, die zufällig auftreten können und zu einer Pfadabhängigkeit des Adoptionsprozesses führen.<sup>32</sup> Daß eine *lock in*-Situation nicht zwangsläufig zu einer dauerhaften Monopolsituation der entsprechenden Technologie führen muß, zeigt sich, wenn die implizite Annahme konstanter Parameter aufgegeben wird. Unter diesen Umständen können sowohl der Basisnutzen als auch der direkte Netz-

<sup>32</sup> Vgl. Arthur (1989, S. 118).

werkeffekt der bevorzugten Technologie bei wachsender Anwenderzahl entweder ansteigen oder absinken. Bei sinkenden *returns to adoption* ab dem Erreichen einer bestimmten Netzwerkgröße kann es beispielsweise aufgrund von Überfüllungsphänomenen zu einer Abschwächung der Tendenz einer monopolistischen Lösung kommen.<sup>33</sup>

Im Gegensatz zur bisher betrachteten Situation, in der zwei konkurrierende Technologien exakt zum gleichen Zeitpunkt am Markt verfügbar werden, dominiert in der Realität die Konstellation, daß eine neue Technologie mit einer bereits etablierten Technologie in Konkurrenz tritt. Es stellt sich die Frage, ob und unter welchen Bedingungen das Monopol der bestehenden Technologie durch die Verfügbarkeit der neuen Technologie abgelöst werden kann. Dieser Fragestellung wird unter anderem in den Modellen von Joseph Farrell und Garth Saloner nachgegangen.<sup>34</sup> In einem ersten Szenario können sich neu hinzukommende Adoptoren zwischen der etablierten und der inkompatiblen neuen Technologie entscheiden. Diese Situation entspricht dem oben diskutierten einfachen Modell von Arthur mit dem Unterschied, daß eine Technologie bereits einen zeitlichen Vorsprung realisieren konnte. Die Entscheidung der Nachfrager wird wiederum zugunsten derjenigen Technologie ausfallen, die einen höheren Gesamtertrag aufweist. Da allein die etablierte Technologie aufgrund der bereits vorhandenen Anwender positive Netzwerkexternalitäten bietet, läßt sich vermuten, daß es zu einem *lock in* dieser Technologie kommt; die hierfür erforderliche kritische Masse ist niedriger als bei der neuen Technologie.<sup>35</sup> Die sich letztlich einstellende Gleichgewichtslösung hängt jedoch auch davon ab, wie schnell die Netzwerkexternalitäten der neuen Technologie anwachsen und somit zu einer Koexistenz beider Technologien oder zu einem Monopol der neuen Technologie führen.<sup>36</sup>

In einem zweiten Szenario betrachten Farrell und Saloner den in der Realität häufig zu beobachtenden Fall, daß die Anwender einer etablierten Technologie zu einer neuen, inkompatiblen Technologie *wechseln* können oder aber weiterhin die alte Technologie nachfragen. Da zu einem bestimmten Zeitpunkt annahmegemäß nur ein Akteur über einen Technologiewechsel zu entscheiden hat, ergibt sich wiederum eine Pfadabhängigkeit des Adoptionsprozesses. Die ersten Nachfrager der neuen Technologie beeinflussen die nachfolgend mit der *switching*-Entscheidung konfrontierten Akteure in zweierlei Hinsicht. Einerseits wird durch den Wechsel zur neuen Technologie diese aufgrund steigender Netzwerkexternalitäten attraktiver, andererseits reduzieren

<sup>33</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 49).

<sup>34</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1986) und (1987).

<sup>35</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1987, S. 12).

<sup>36</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1986, S. 941 und S. 945f.).



sich die Externalitäten des alten Netzwerks. Im Gegensatz zu den bisher diskutierten Modellen Arthurs berücksichtigen Farrell und Saloner nun auch die Erwartungen der Akteure. Die Entscheidung für oder gegen einen Technologiewechsel wird nicht nur von den gegenwärtigen, sondern auch von den *erwarteten* zukünftigen Erträgen des neuen Netzwerks determiniert.<sup>37</sup> Insbesondere die frühen Entscheider sehen sich mit der Unsicherheit hinsichtlich der Entwicklung der Nutzerzahlen der neuen Technologie konfrontiert. Nur wenn sie erwarten, daß sich im Zeitverlauf so viele Anwender der alten Technologie für einen Wechsel entscheiden, daß im Ergebnis der Nutzen der neuen Technologie den der alten Technologie übersteigt, werden sie selbst einen Technologiewechsel vornehmen.<sup>38</sup> Nachfolgende Akteure können hingegen auf die Erfahrungen der vorherigen zurückgreifen. Das Marktergebnis wird insofern maßgeblich durch die Erwartungen der frühen Entscheider beeinflusst. Auch in dem Fall, daß die frühen Entscheider eine Durchsetzung der neuen Technologie im Zeitverlauf erwarten, kann es nach Farrell und Saloner einzelwirtschaftlich durchaus rational sein, zunächst nicht zu wechseln, sondern aus Gründen der Kompatibilität weiterhin im Netzwerk der alten Technologie zu verbleiben.<sup>39</sup> Im Ergebnis führt dies zu einer verzögerten Einführung der neuen Technologien. Letztlich kann es in Abhängigkeit der Erwartungen der Akteure und ihrer strategischen Entscheidungen sowohl zu einem außerordentlich schnellen (*excess momentum*) als auch zu einem übermäßig langsamen Technologiewechsel (*excess inertia*) kommen.<sup>40</sup>

Pfadabhängigkeit und *lock in*-Effekte innerhalb des Adoptionsprozesses neuer Technologien können nicht nur durch direkte, sondern auch durch indirekte Netzwerkexternalitäten hervorgerufen werden. Der Nutzen einer Technologie ist in diesen Fällen nicht allein durch die Größe des Netzwerks determiniert, sondern wird ebenso durch Anzahl und Nutzen komplementärer Technologien oder Produkte, durch Erwartungen hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung der Netzwerktechnologien, durch Preissenkungen infolge steigen-

---

<sup>37</sup> Vgl. dazu auch Shapiro/Varian (1999, S. 14ff.).

<sup>38</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1986, S. 943).

<sup>39</sup> Farrell/Saloner bezeichnen dieses Phänomen als Pinguin-Effekt: "Penguins who must enter the water to find food often delay doing so because they fear the presence of predators. Each would prefer some other penguin to test the waters [*sic!*] first." Farrell/Saloner (1986, S. 943, Fn 9). Insbesondere im Bereich Computersoftware wird dieser Effekt umgangen durch das Angebot sogenannter Beta-Versionen neuer Software. Anhand der Akzeptanz dieser noch nicht komplett entwickelten Testversionen ist den Herstellern unter anderem eine tendenzielle Abschätzung der zukünftig zu erwartenden Nachfrage möglich.

<sup>40</sup> Vgl. Farrell/Saloner (1986, S. 954).

der Skalenerträge in der Güterproduktion sowie durch angebots- und nachfrage-  
seitige Lerneffekte beeinflusst.

Insbesondere im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien, die sich aus einzelnen Komponenten zusammensetzen, ist die Entscheidung für ein bestimmtes Produkt, das auf einem etablierten Standard basiert und direkte Netzwerkexternalitäten aufweist (Netzwerkgut), von der Verfügbarkeit komplementärer Produkte abhängig. Deren Angebot hängt wiederum positiv von der Verbreitung des Netzwerkgutes ab. Beispielsweise steigt der Nutzen einer bestimmten Computerart mit der Anzahl der jeweils verfügbaren Anwendungsprogramme, während der Umfang und der Grad der Vielfalt der angebotenen Anwendungsprogramme ihrerseits maßgeblich von der Anzahl der Nachfrager nach der entsprechenden Computerart bestimmt werden. Dieses Phänomen wird allgemein als Hardware-Software-Paradigma bezeichnet.<sup>41</sup> Die Begriffe Hardware (Netzwerkgut) und Software (Komplementärgut) sind dabei nicht auf den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien begrenzt, sondern beziehen sich auch auf andere Produktkombinationen bzw. Technologiesysteme.<sup>42</sup>

Die Attraktivität der Hardware hängt unter anderem von den Preisen für Hardware und Software ab. Falls die Produktion von Software – wie vielfach unterstellt – durch steigende Skalenerträge (*economies of scale*) gekennzeichnet ist<sup>43</sup>, bewirkt dies im Fall statischer *economies of scale* ein Absinken der durchschnittlichen Produktionskosten bei wachsender Ausbringungsmenge.<sup>44</sup> Dies bewirkt letztlich einen positiven *feedback*-Effekt: Zunächst wird sich bei steigender Nutzerzahl der Hardware die Nachfrage nach der komplementären Software erhöhen. Falls nun die sinkenden durchschnittlichen Software-Produktionskosten in Form von Preissenkungen an die Nachfrager weitergegeben werden, erhöht dies bei preiselastischer Nachfrage erneut die Attraktivität des Netzwerkgutes, weshalb ein weiteres Anwachsen der Nutzerzahlen wahr-

<sup>41</sup> Vgl. Katz/Shapiro (1985, S. 424).

<sup>42</sup> So ist das Hardware-Software-Paradigma auch auf die Kombination aus Kreditkarte (Hardware) und die Anzahl der Akzeptanzstellen (Software) sowie Gebrauchs- bzw. Investitionsgüter (Hardware) und die entsprechenden Serviceleistungen (Software) anwendbar. Vgl. Katz/Shapiro (1994, S. 94f.).

<sup>43</sup> Während statische Skalenerträge allein von der Produktionsmenge abhängen und bei steigendem Output sinkende, bei fallendem Output hingegen wachsende durchschnittliche Stückkosten bewirken, basieren dynamische Skalenerträge auf Lerneffekten und sind aufgrund dessen nicht umkehrbar. Zunächst bezieht sich die Diskussion ausschließlich auf statische Skalenerträge.

<sup>44</sup> Vgl. z.B. Arthur (1990, S. 81) und Chou/Shy (1990, S. 260).

scheinlich ist.<sup>45</sup> Darüber hinaus hat die zunehmende Verbreitung der Hardware Rückwirkungen auf die Weiterentwicklung komplementärer Software. So steigt für die Softwareproduzenten mit wachsender Nutzerzahl der Hardware der Anreiz, die Produktvielfalt zu erhöhen.<sup>46</sup> Dies wirkt sich im Gegenzug wiederum positiv auf die Attraktivität des Netzwerkutes aus. Aufgrund dieser gegenseitigen Abhängigkeit der Bestandteile technologischer Systeme ergibt sich letztlich ein kumulativer Prozeß.<sup>47</sup>

Auch unabhängig vom Hardware-Software-Paradigma können positive *feedback*-Effekte, die sich aus dem Vorliegen steigender Skalenerträge in der Güterproduktion ergeben, zu wachsenden Erträgen der Adoption führen. Besonders interessant ist der Fall, wenn sich eine Technologie bzw. ein Standard bereits etabliert hat und eine Reihe von Produzenten existiert, die Güter herstellen, welche auf diesem Standard basieren. Sind die Skalenerträge statischer Natur, weitet sich der Preissenkungsspielraum mit steigender Produktionsmenge aus. Aus diesem Grund sind in erster Linie die Hersteller mit hohen Produktionsvolumina in der Lage, auf seiten der Nachfrager steigende Erträge der Adoption zu generieren. Ein Beispiel hierfür ist der Markt für IBM-kompatible Computer. Obwohl ein Personalcomputer einer bestimmten Marke keine direkten Netzwerkexternalitäten verursacht – hierfür ist allein das Merkmal der Kompatibilität der Computer untereinander relevant –, können die marktführenden Unternehmen aufgrund statischer Skalenerträge der Güterproduktion positive *feedback*-Effekte und somit eine Pfadabhängigkeit der Adoption ihrer Produkte generieren, indem sie die Kostensenkungen teilweise oder gänzlich an die Nachfrager weitergeben.<sup>48</sup>

Sind die Skalenerträge dynamischer Natur, hängt das Ausmaß des Rückgangs der durchschnittlichen Stückkosten nicht vom Verhältnis der fixen zu den variablen Kostenanteilen ab, sondern bestimmt sich nach den im Verlauf der bisherigen Produktionstätigkeit gewonnenen Erfahrungen (*learning by doing*).<sup>49</sup> Mit zunehmender produzierter Stückzahl erhöht sich aufgrund der realisierten Lerneffekte die Arbeitsproduktivität. Hersteller mit langjähriger Produktions- erfahrung können aufgrund der Effizienzsteigerungen in der Verwendung der Produktionsfaktoren ihre Preise vergleichsweise stark senken, weshalb sich wie im Fall statischer Skalenerträge der Güterproduktion die Attraktivität der

---

<sup>45</sup> Bei sinkenden Nutzerzahlen eines Netzwerkutes gilt dieser Zusammenhang analog: aufgrund der dann vorliegenden negativen *feedback*-Effekte wandelt sich der *virtuous cycle* in einen *vicious cycle*. Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 176f.).

<sup>46</sup> Vgl. Gandal (1995, S. 599).

<sup>47</sup> Vgl. hierzu die Modelle von Chou/Shy (1990) und Church/Gandal (1993).

<sup>48</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 188f.).

<sup>49</sup> Zum Konzept des *learning by doing* vgl. Arrow (1962).

jeweiligen Produkte für potentielle Nachfrager erhöht. Darüber hinaus kann sich das im Verlauf des Produktionsprozesses gewonnene neue Wissen in einer höheren Produktivität der nachfolgenden Maschinengeneration niederschlagen, woraus weitere Produktivitätssteigerungen resultieren. Diese intertemporalen Lerneffekte bergen die Möglichkeit kumulativer Prozesse bei der Wahl neuer Technologien oder Produkte.<sup>50</sup>

Im Rahmen der Betrachtung des Adoptionsprozesses neuer Technologien wurde bisher von einer angebotsseitigen Beeinflussung des Nutzens, der sich aus der Adoption einer bestimmten Technologie für die jeweiligen Anwender ergibt, abstrahiert; in diesem Fall wird auch von ungesponserten Technologien gesprochen. Es liegt jedoch durchaus im Interesse der etablierten Anbieter, den Pfad der Technologie- bzw. Produktadoption so zu beeinflussen, daß die im Fall eines Wechsels zu alternativen Technologien oder Produkten auf seiten der Anwender entstehenden Kosten (*switching costs*) möglichst hoch ausfallen. So kann beispielsweise durch eine Niedrigpreispolitik bzw. eine kostenlose Abgabe von (Netzwerk-) Gütern sowie durch die Einführung von Bonusprogrammen die Entstehung eines möglichst großen Nutzerkreises gesponsert werden, um ein rasches Anwachsen direkter und indirekter Netzwerkeexternalitäten und somit einen pfadabhängigen Adoptionsprozeß zu fördern.<sup>51</sup> Hat sich ein bestimmter Standard einmal etabliert, sind die Anwender aufgrund hoher *switching costs* zumeist gezwungen, auch Serviceleistungen und neuere Technologie- bzw. Produktvarianten vom selben Anbieter bzw. Anbieterkreis nachzufragen.<sup>52</sup> Darüber hinaus läßt sich teilweise durch eine bewußt geschaffene Kompatibilität gegenüber konkurrierenden Technologien oder Produkten Einfluß auf die Adoption der eigenen Technologien oder Produkte nehmen.<sup>53</sup>

Wenn es den Anbietern gelingt, eine ausreichend große Zahl von Anwendern für das gesponserte Produkt zu gewinnen und es aufgrund der oben diskutierten Pfadabhängigkeit des Adoptionsprozesses nach Überschreiten der kritischen Masse zu einem *lock in*-Effekt kommt, geraten sie in eine – aus Sicht der Anbieter – erstrebenswerte (Monopol-)Situation. Zum einen sind sie in der Lage, ihre Produkte in weitaus größerem Umfang abzusetzen als konkurrierende Unternehmen, was sich in der Regel positiv auf den bis dato erzielten Unternehmenserfolg auswirkt. Zum anderen besteht aufgrund der teils hohen *switching costs* bei unveränderten Rahmenbedingungen eine hohe Wahrscheinlichkeit, daß die Produktion der am Markt etablierten Technologie aufgrund der Existenz direkter und indirekter Netzwerkeexternalitäten auch weiterhin ansteigt.

<sup>50</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 52f.).

<sup>51</sup> Vgl. Katz/Shapiro (1994, S. 104 und S. 127f.).

<sup>52</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 105ff.).

<sup>53</sup> Vgl. Katz/Shapiro (1986, S. 825ff. und 1994, S. 105f.).

Die Anbieter besitzen insofern den "Schlüssel", während die Anwender aufgrund des *lock in* quasi in die marktführende Technologie "eingeschlossen" sind.<sup>54</sup>

Allgemein sind *lock in*-Effekte an prohibitiv hohe *switching costs* geknüpft.<sup>55</sup> Der Wechsel zu einer neuen Technologie wird von den Anwendern der *locked in*-Technologie demnach um so eher vollzogen werden, je niedriger die Kosten hierfür sind. Während sich die *switching costs* im Fall langlebiger Investitions- und Gebrauchsgüter aufgrund des ökonomischen Wertverlusts im Zeitverlauf tendenziell reduzieren, bewirkt eine technologie- bzw. produkt-spezifische Akkumulation von Wissen – beispielsweise in Form von Schulungen für System- oder Anwendungssoftware im Computerbereich – ein Ansteigen selbiger.<sup>56</sup> Grundsätzlich sinken die *switching costs*, wenn das im Zuge der Adoption der etablierten Technologie akkumulierte physische Kapital und Humankapital unverändert oder mit lediglich geringen Modifikationen für die neue Technologie nutzbar bleibt. Beispielsweise wird sich eine neue Technologie zur Informationsverarbeitung um so eher durchsetzen können, je geringer die Kosten für die Transformation der bereits gespeicherten Informationsbestände ausfallen und je ähnlicher sich die Anwendung der neuen Technologie gestaltet.<sup>57</sup> Förderlich für die Etablierung einer neuen Technologie ist deshalb eine rückwärtige Kompatibilität, wie sie etwa im Fall der DVD (*digital versatile disc*) gegenüber dem etablierten Standard der CD (*compact disc*) gegeben ist. Auf diese Weise werden die *switching costs* der potentiellen Adoptoren gesenkt, was sich positiv auf die Akzeptanz der neuen Technologie bzw. der darauf basierenden Produkte auswirkt.<sup>58</sup>

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß der Adoptionsprozeß konkurrierender Technologien nicht zuletzt im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien durch direkte und indirekte Netzwerkexternalitäten gekennzeichnet sein kann. Hierdurch kommt es zu Pfadabhängigkeiten bei der Entwicklung und Durchsetzung neuer Technologien, wobei die sich letztlich einstellende Gleichgewichtssituation im Fall ungesponserter Technologien nicht vorhersehbar ist. Übersteigt im Verlauf des Entwicklungsprozesses die Anzahl der Anwender eine kritische Masse, führt dies zu einem *lock in*-Effekt, was sich in einer Monopolsituation der etablierten Technologie niederschlägt. In Hinblick auf den Übergang zur Informationsgesellschaft, welche im Zentrum des folgenden Abschnitts steht, ist eine anhaltende *lock in*-Situation insbesondere

---

<sup>54</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 104).

<sup>55</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 104 und S. 132).

<sup>56</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 119 und S. 121).

<sup>57</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 122).

<sup>58</sup> Vgl. Shapiro/Varian (1999, S. 190f.).



dann negativ zu bewerten, wenn hierdurch eine Steigerung der Effizienz und Effektivität der für eine Informationsgesellschaft besonders bedeutungsvollen Prozesse der Informationserfassung, -speicherung, -verarbeitung und -übertragung nachhaltig behindert wird. Die Persistenz eines *lock in* hängt in erster Linie von der Höhe der *switching costs* ab. Letztere können einerseits Gegenstand strategischer Handlungen auf seiten der Anbieter oder des Staates sein. Andererseits lassen sich durch eine Verringerung der *switching costs* einmal eingetretene *lock in*-Situationen korrigieren: Falls sich eine aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vorteilhaftere Technologie aufgrund der innerhalb des Adoptionsprozesses meist dominierenden einzelwirtschaftlichen Rationalität nicht etablieren kann, besteht mittels staatlicher Eingriffe die Möglichkeit, die unter beschäftigungspolitischen Gesichtspunkten vorteilhaftere Technologie durch spezielle Anreize bzw. durch eine entsprechende Nachfragepolitik gezielt zu fördern.<sup>59</sup>

## 2.2 Informationsgesellschaft

### 2.2.1 Begriffliche Abgrenzung

Im Rahmen der Analyse ökonomischer Strukturveränderungen wurde bereits in der Vergangenheit wiederholt der Versuch unternommen, die wesentlichen Charakteristika der gesellschaftlichen Entwicklung unter einem Oberbegriff zusammenzufassen. Als Bezugspunkt wurde hierbei regelmäßig die ökonomische Relevanz einzelner Wirtschaftssektoren herangezogen, die sich anhand der Produktions- bzw. Beschäftigungsanteile an den jeweiligen gesamtwirtschaftlichen Größen bestimmen läßt. So besagt beispielsweise die Drei-Sektoren-Hypothese<sup>60</sup>, daß moderne Volkswirtschaften in der Vergangenheit durch anhaltende Produktions- und Beschäftigungsverschiebungen gekennzeichnet waren, in deren Verlauf zunächst die Bedeutung des Agrarsektors zugunsten des Industriesektors abnahm und auf diese Weise die Agrargesellschaft durch die Industriegesellschaft abgelöst wurde, während der sich anschließend vollziehende sektorale Strukturwandel den Übergang von der Industrie- zur Dienstleistungsgesellschaft einleitet. Diese im Rahmen der Theorien zur Erklärung des sektoralen Strukturwandels unter Bezugnahme auf angebotsseitige und nachfrageseitige Determinanten abgeleitete Tertiarisierungstendenz entwickelter

<sup>59</sup> Vgl. z.B. BMWi (1996, S. 81ff.), Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 120f.), Shapiro/Varian (1999, S. 313ff.).

<sup>60</sup> Vgl. zur Abgrenzung des primären, sekundären und tertiären Sektors sowie zu den Determinanten des sektoralen Strukturwandels im Rahmen der Drei-Sektoren-Hypothese die Arbeiten von Fisher (1939 und 1952), Clark (1957) und Fourastié (1954).

Industriegesellschaften läßt sich anhand zahlreicher empirischer Untersuchungen untermauern.<sup>61</sup>

Darüber hinaus hat sich – basierend auf den theoretischen Vorarbeiten von Fritz Machlup und Daniel Bell sowie der darauf aufbauenden empirischen Konzeption von Marc Porat, die von der OECD übernommen und weiterentwickelt wurde – seit Mitte der siebziger Jahre der Begriff der Informationsökonomie (*information economy*) bzw. Informationsgesellschaft (*information society*) etabliert.<sup>62</sup> Kennzeichen der Informationsgesellschaft sind einerseits eine Zunahme des Anteils informationsbasierter Tätigkeiten und andererseits ein wachsendes ökonomisches Gewicht derjenigen Wirtschaftszweige, die sich mit der Produktion bzw. Bereitstellung von Erzeugnissen zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übertragung und Darstellung von Informationen beschäftigen.<sup>63</sup> Insofern läßt sich eine Informationsökonomie in vier Sektoren untergliedern: Zusätzlich zum Agrar-, Industrie- und Dienstleistungssektor wird ein sogenannter Informationssektor definiert, der neben gänzlich neuen Wirtschaftszweigen eine Vielzahl von Branchen und Tätigkeiten umfaßt, die im Rahmen der institutionellen Sektorenabgrenzung ehemals dem Industrie- oder dem Dienstleistungssektor zugerechnet wurden.<sup>64</sup> Diesem im folgenden näher zu untersuchenden Informationssektor kommt eine besondere ökonomische Bedeutung innerhalb der Informationsgesellschaft zu.

Die in der Dissertation von Porat zur *information economy* im Jahr 1976 sowie in der unter seiner Mitarbeit entstandenen, im Jahr 1977 erschienenen *commerce*-Studie entwickelte Konzeption des Informationssektors bildet noch heute – wenn auch in modifizierter Form – den Ausgangspunkt für die anhaltende Diskussion einer zweckmäßigen Abgrenzung des Informationssektors.<sup>65</sup>

---

<sup>61</sup> Vgl. z.B. Schedl/Vogler-Ludwig (1987, S. 26ff.), Reissert/Schmid/Jahn (1989, S. 46ff.), Thuy (1994, S. 27ff.), SVR (1996, S. 354f.), Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 6ff.), Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 18ff.).

<sup>62</sup> Vgl. Machlup (1962), Bell (1973), Porat (1976) und OECD (1981). Im Gegensatz zu den Begriffen der post-industriellen Gesellschaft, der Wissensgesellschaft oder der Freizeitgesellschaft ist der Terminus Informationsgesellschaft, der im allgemeinen synonym zum Begriff der Informationsökonomie verwendet wird, auch auf politischer Ebene wirksam geworden. Vgl. Schienstock (1998, S. 163).

<sup>63</sup> Vgl. Porat (1976, S. 36ff.) und speziell zur Abgrenzung des Informationssektors nach Tätigkeiten Dostal (1984, S. 493ff., 1986, S. 70ff. und 1995, S. 528ff.).

<sup>64</sup> Vgl. Miles/Gershuny (1986, S. 19ff.), Schmiede (1996, S. 535), Härtel/Jungnickel (1998, S. 217).

<sup>65</sup> Vgl. Porat (1976 und 1977) sowie Stäglin/Südfeld (1987, S. 273), Stäglin (1989, S. 65), Hensel (1990, S. 163), Dostal (1995, S. 528) und Schrape et al. (1996, S. 203).

Porat entwickelte ein methodisches Konzept, innerhalb dessen er zwischen einem primären und einem sekundären Informationssektor unterscheidet.<sup>66</sup>

Zum primären Informationssektor zählen nach Porat diejenigen Wirtschaftszweige, die Informationen im Sinne eines ökonomischen Gutes sowie die zur Informationsverarbeitung und -übertragung erforderlichen Erzeugnisse produzieren und – dies ist ein wesentlicher Aspekt – auf Märkten anbieten.<sup>67</sup> Unter anderem sind diesem Sektor die Hersteller von Computern, Druckerzeugnissen und Massenmedien, Telekommunikationsdienstleister, Werbeagenturen und der Bildungsbereich zugeordnet.

Der sekundäre Informationssektor ist nicht nach Wirtschaftszweigen abgegrenzt, sondern schließt vielmehr jene Tätigkeiten ein, die mit der Generierung bzw. Erfassung, Verarbeitung, Auswertung und Übertragung von Informationen befaßt sind, unabhängig davon, ob sie innerhalb privater Organisationen (Unternehmen) oder staatlicher Organisationen ausgeübt werden.<sup>68</sup> Definitionsgemäß werden die Arbeitsergebnisse der im sekundären Informationssektor zusammengefaßten Informationstätigkeiten ausschließlich organisationsintern genutzt und nicht auf Märkten gehandelt. Beispielsweise zählt die Buchhaltung eines Unternehmens zum sekundären Informationssektor. Im Fall des externen Bezugs von Buchhaltungsdienstleistungen zählt das entsprechende Dienstleistungsunternehmen zum primären Informationssektor.

Porats Definitionen wurden Anfang der achtziger Jahre von der OECD zum Zweck eines länderübergreifenden Vergleichs der Entwicklung der Anteile des primären und sekundären Informationssektors aufgegriffen. Während die Definition des primären Informationssektors beibehalten wurde – inklusive der Bedingung, die Informationsprodukte müßten auf Märkten gehandelt werden –, erfolgte eine Konkretisierung der Definition des sekundären Informationssektors insoweit, als nicht die Anzahl, sondern die Wertschöpfung der Informationstätigkeiten in denjenigen Wirtschaftszweigen, die Nicht-Informationsgüter produzieren, statistisch erfaßt wird.<sup>69</sup> Somit konnte anhand der Wertschöpfungsbeiträge des primären und sekundären Informationssektors ein Vergleich zwischen den unterschiedlichen Entwicklungsstadien verschiedener Länder bezüglich des Übergangs von der Industrie- zur Informationsgesellschaft erfolgen.

---

<sup>66</sup> Vgl. Porat (1976, S. 36ff.).

<sup>67</sup> Vgl. Porat (1976, S. 36).

<sup>68</sup> Vgl. Porat (1976, S. 37f.).

<sup>69</sup> Vgl. OECD (1981, S. 39).



Aus den obigen Ausführungen wird deutlich, daß der Informationssektor sowohl nach Tätigkeiten<sup>70</sup> (Informationsproduzenten, Informationsverarbeiter, Informationsverteiler, Verwalter von Informationsinfrastrukturen) als auch nach Wirtschaftsbereichen abgegrenzt werden kann. Nach wie vor wird in einer Reihe von Studien auf die erstere, tätigkeitsbasierte Abgrenzung zurückgegriffen; andere Autoren verwenden die traditionelle Abgrenzung nach Sektoren.<sup>71</sup> Während die erste Alternative insbesondere im Rahmen der in Kapitel 5 dieser Arbeit geführten Diskussion der Veränderungstendenzen der Arbeitswelt im Übergang zur Informationsgesellschaft Verwendung findet<sup>72</sup>, bietet sich für die Abschätzung der quantitativen Beschäftigungspotentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien eine sektoral ausgerichtete Abgrenzung des Informationssektors an. Die Ausführungen zu den Wachstums- und Beschäftigungspotentialen konzentrieren sich dabei im folgenden ausschließlich auf den primären Informationssektor, weshalb auf das Attribut "primär" verzichtet werden kann.

Die zum Informationssektor zählenden Wirtschaftsbereiche lassen sich hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Subsektoren Informationsinhalte, Informationsübermittlung sowie Informationsverarbeitung abgrenzen. Eine entsprechende Zuordnung nimmt das Bundesministerium für Wirtschaft in Anlehnung an die Europäische Kommission vor (vgl. Abbildung 2.1). Von den dargestellten Funktionsbereichen kommt der Informationsübermittlung eine Schlüsselrolle zu, da mit zunehmendem Ausbau der Informationsinfrastruktur eine wachsende Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Computer- bzw. Informationstechnologie verbunden ist.<sup>73</sup> Konvergenz weist in diesem Zusammenhang zwei Dimensionen auf und läßt sich beschreiben als die Fähigkeit verschiedener Netzplattformen, ähnliche Arten von Diensten zu übermitteln sowie als die zunehmende Verschmelzung von Endgeräten wie z.B. Telefon, Fernsehgeräten und Personalcomputern.<sup>74</sup> Diese fortschreitende Interdependenz der im Informationssektor zusammengefaßten Wirtschaftszweige äußert sich nicht zuletzt in der Entwicklung einer Vielzahl neuer informationsbasierter Produkte, die nicht nur in Form von Investitionsgütern, sondern in

---

<sup>70</sup> Vgl. Stäglin/Südfeld (1987, S. 273).

<sup>71</sup> Vgl. Soete (1987, S. 189).

<sup>72</sup> Vgl. z.B. Dostal (1984, S. 493ff., 1986, S. 70ff. und 1995, S. 528ff.) sowie BMWi (1996, S. 17f.).

<sup>73</sup> Aufgrund seiner Eignung zur Übertragung sowohl existierender Dienste (Sprachtelefonie, Fax, Audio, Video) als auch völlig neuer Angebote (z.B. innerhalb des *world wide web*, das einen Teil des Internet darstellt und oft irrtümlicherweise mit letzterem gleichgesetzt wird) gilt das Internet als Symbol und treibende Kraft der Konvergenz. Vgl. Europäische Kommission (1997a, S. 6f.).

<sup>74</sup> Vgl. Europäische Kommission (1997a, S. 1).

zunehmendem Umfang auch als Güter für die private *offline*- als auch *online*-Nutzung angeboten werden.<sup>75</sup> In Kapitel 4 wird im Rahmen der Analyse der Beschäftigungseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien zu untersuchen sein, in welchem Umfang sich hieraus Wachstums- und Beschäftigungspotentiale ergeben.

**Abbildung 2.1: Der Informationssektor nach Wirtschaftszweigen**

Informationsinhalte	Informationsübermittlung	Informationsverarbeitung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsdienstleistungen</li> <li>• Druckerzeugnisse (u.a. Bücher, Zeitungen und Zeitschriften)</li> <li>• Audiovisuelle Medien (Film, Video, TV, Audio)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationsnetze (einschließlich Satelliten- und Mobilfunknetze)</li> <li>• Kommunikationsdienstleistungen (Basis- und Mehrwertdienste)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroelektronik</li> <li>• Informationsverarbeitungssysteme</li> <li>• Kommunikationssysteme</li> <li>• Unterhaltungselektronik</li> <li>• Industrieelektronik</li> <li>• Software</li> <li>• Informationsverarbeitungsdienstleistungen</li> </ul>

Quelle: BMWi (1996, S. 16), modifiziert.

Im Zusammenhang mit der Abgrenzung des Informationssektors stellt sich die Frage, ob der Übergang zur Informationsgesellschaft mit einer Ablösung der Dienstleistungsgesellschaft verbunden ist. Von entscheidender Bedeutung ist dabei die Definition von Dienstleistungen im Sinne tertiärer Güter. Falls die innerhalb des Informationssektors hergestellten Güter einer hohen Einkommenselastizität der Nachfrage unterliegen, was nach Fisher das entscheidende Kriterium tertiärer Güter darstellt<sup>76</sup>, würde dies eine *Koexistenz* von Dienstleistungsgesellschaft und Informationsgesellschaft implizieren. Wird hingegen bezüglich der Dienstleistungen die produktivitätsorientierte Abgrenzung Jean Fourastiés zugrundegelegt, derzufolge die tertiäre Güterproduktion durch einen nur geringen oder sogar keinen technischen Fortschritt gekennzeichnet ist<sup>77</sup>, spräche dies aufgrund der zu beobachtenden hohen Fortschrittsraten im Informationssektor eher für eine *Ablösung* der Dienstleistungsgesellschaft durch die Informationsgesellschaft. Bei einer Abgrenzung der Dienstleistungen anhand

<sup>75</sup> Vgl. OECD (1997a, S. 15f.).

<sup>76</sup> Vgl. Fisher (1939, S. 30ff.).

<sup>77</sup> Vgl. Fourastié (1954, S. 30f., S. 66 und S. 102ff.).

des Kriteriums der Immaterialität<sup>78</sup> wäre indes zu prüfen, inwieweit sich die Ausdehnung des Informationssektors auf materielle oder aber auf immaterielle Güter konzentriert, um eine Aussage über das Fortbestehen der Dienstleistungsgesellschaft treffen zu können. Allgemein üblich ist mittlerweile die institutionelle Abgrenzung, nach der Dienstleistungen Wirtschaftsgüter darstellen, die weder in der Landwirtschaft noch im Produzierenden Gewerbe erzeugt werden.<sup>79</sup> Basierend auf dieser Definition bringt die Informationsgesellschaft die sich *innerhalb* der Dienstleistungsgesellschaft vollziehenden strukturellen Veränderungen zum Ausdruck.<sup>80</sup> Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen beschäftigt sich der folgende Abschnitt mit der ökonomischen Bedeutung der Dienstleistungen innerhalb entwickelter Volkswirtschaften und mit dem Einfluß von Informations- und Kommunikationstechnologien auf das Spektrum sowie den Produktions- und Distributionsprozeß tertiärer Güter.

### 2.2.2 Informatisierung und Tertiarisierung: Zur ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen

Während die Informatisierung der Gesellschaft ein vergleichsweise neues Phänomen darstellt, hat sich in den entwickelten Ländern bereits in den vergangenen Jahrzehnten ein tiefgreifender Wandel zugunsten der Erstellung von Dienstleistungen vollzogen. Diese sogenannte Tertiarisierung der Volkswirtschaft äußert sich zum einen in einem wachsenden Anteil des Dienstleistungssektors an der gesamtwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung und andererseits in einer Zunahme der im Dienstleistungssektor beschäftigten Arbeitskräfte. Innerhalb von nur 24 Jahren hat sich der Anteil der Dienstleistungen am Weltsozialprodukt um mehr als zehn Prozent erhöht: Während der Wertschöpfungsanteil der Dienstleister im Jahr 1970 noch bei 54 Prozent lag, waren es im Jahr 1994 bereits über 64 Prozent.<sup>81</sup> In Deutschland trug der Dienstleistungssektor im Jahr 1975 etwas mehr als die Hälfte zur Bruttowertschöpfung bei; Ende der neunziger Jahre erhöhte sich dieser Anteil auf nahezu zwei Drittel. Darüber hinaus hat sich in Deutschland seit 1970 die Anzahl der Erwerbstätigen im Dienstleistungssektor um ca. sechs Millionen erhöht, während im Agrar- und Industriesektor etwa vier Millionen Arbeitsplätze verlorengegangen sind.<sup>82</sup> Gemessen am wirtschaftlichen Gewicht des Dienstleistungssektors sind die sogenannten *Industrieländer* in der Vergangenheit mehrheitlich zu *Dienstlei-*

---

<sup>78</sup> Vgl. Maleri (1997, S. 3).

<sup>79</sup> Vgl. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 5).

<sup>80</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 2).

<sup>81</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 19).

<sup>82</sup> Vgl. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 217).

stungsländern geworden.<sup>83</sup> Ein Ende der Zunahme der ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen ist derzeit nicht abzusehen.

Bei der Betrachtung der Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen in den drei Sektoren Landwirtschaft, Industrie und Dienstleistungen in Deutschland im Zeitraum von 1882 bis 1997 wird deutlich, daß der Landwirtschaftssektor von einem permanenten Rückgang der Erwerbstätigenzahlen betroffen ist (vgl. Abbildung 2.2). Hingegen bietet der Industriesektor ein differenzierteres Bild. Während Deutschland bis Anfang die siebziger Jahre von einem sich bezüglich der Beschäftigungszahlen relativ gleichmäßig vollziehenden Industrialisierungsprozeß gekennzeichnet war, in dessen Kulminationspunkt fast jeder zweite Erwerbstätige in einem Industrieunternehmen Beschäftigung fand, ist seit Mitte der siebziger Jahre ein rasanter Rückgang der Erwerbstätigenzahlen im sekundären Sektor der (west-)deutschen Volkswirtschaft zu beobachten, der sich bis in die neunziger Jahre hinein fortgesetzt hat. Hingegen weist der Dienstleistungssektor als einziger Sektor fast über den gesamten Betrachtungszeitraum einen stetigen Zuwachs an Erwerbstätigen auf. Bereits seit den zwanziger Jahren übersteigt die Bedeutung des Dienstleistungssektors jene des Agrarsektors und seit Ende der sechziger Jahre auch jene des Industriesektors. Im Jahr 1997 waren nahezu zwei Drittel aller Erwerbstätigen in Deutschland im privaten oder öffentlichen Dienstleistungssektor beschäftigt. Parallel zum Trend der Informatisierung der Gesellschaft hat sich in Deutschland endgültig der Wandel von einem klassischen Industrieland in eine Dienstleistungsgesellschaft vollzogen.<sup>84</sup>

Die Tertiarisierung der deutschen Wirtschaft zeigt sich auch anhand der Anteile des Dienstleistungssektors an der nominalen Bruttowertschöpfung.<sup>85</sup> So fiel der Anteil des Agrarsektors von 5,8 Prozent im Jahr 1960 auf nur noch ca. ein Prozent im Jahr 1997. Der Wertschöpfungsbeitrag des Industriesektors sank im gleichen Zeitraum von 53,2 Prozent auf 33 Prozent. Hingegen konnte der Dienstleistungssektor sein Gewicht von 40,9 Prozent im Jahr 1960 auf 66 Prozent im Jahr 1997 ausbauen. Ein analoges Bild bietet sich bei der Betrachtung der strukturellen Veränderung der realen Wertschöpfungsbeiträge. In Preisen von 1991 wuchs die reale Bruttowertschöpfung des Dienstleistungssektors zwischen 1960 und 1997 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 3,7 Prozent. Demgegenüber konnte der Industriesektor nur eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der realen Wertschöpfung von etwa zwei Prozent erzielen. Das Tempo der Ausweitung des Anteils an der

---

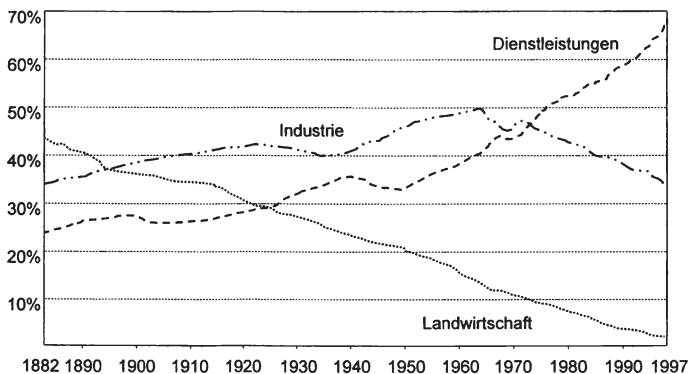
<sup>83</sup> Vgl. Kalmbach (1998, S. 2).

<sup>84</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 41ff.).

<sup>85</sup> Verlässliche lange Zeitreihen liegen in diesen Fällen jedoch nicht vor, so daß eine Analyse erst ab dem Jahr 1960 möglich ist.

Bruttowertschöpfung war folglich beim Dienstleistungssektor um den Faktor 1,85 höher.<sup>86</sup>

**Abbildung 2.2: Entwicklung der Anteile der Erwerbstätigen in Deutschland nach Sektoren 1882 bis 1997**



Quelle: Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 42).

Ungeachtet der Vorteile, die ein hohes Abstraktionsniveau für die Ermittlung gesamtwirtschaftlicher Trends aufweist, bedarf die Identifizierung der wachstumsstarken und somit potentiell beschäftigungsfördernden Dienstleistungsbranchen einer Disaggregation des hinsichtlich der Dynamik der einzelnen Wirtschaftszweige äußerst heterogenen Dienstleistungssektors. Entsprechend der institutionellen Klassifikation umfaßt der Dienstleistungssektor die Bereiche Groß- und Einzelhandel, Restaurants und Hotels, Transport, Nachrichtenübermittlung, Banken, Versicherungen, Wohnungsvermietung, Sonstige Dienstleistungen, Staat, private Haushalte und private Organisationen ohne Erwerbszweck.<sup>87</sup> In Abbildung 2.3 sind die prozentualen Bruttowertschöpfungs- bzw. Umsatzanteile der einzelnen Dienstleistungsbereiche für das Jahr 1995 veranschaulicht.

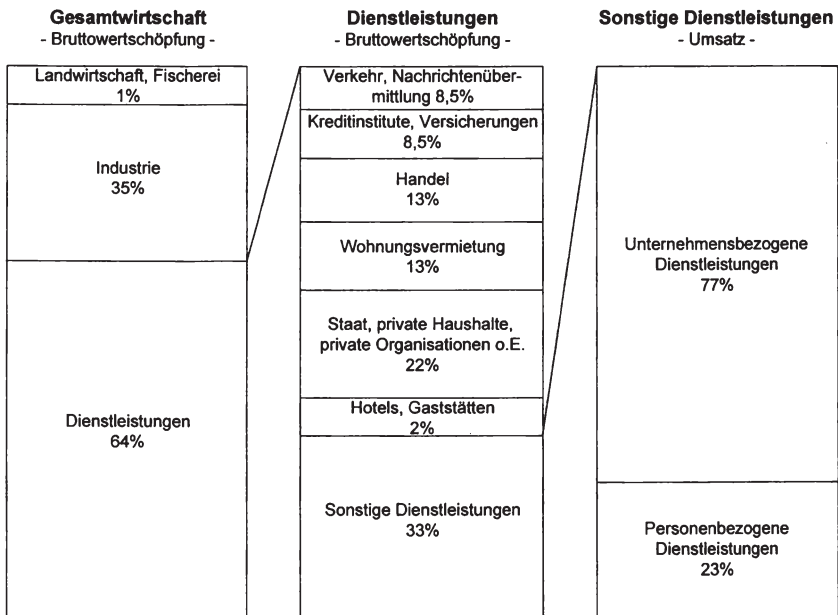
Aufgrund ihrer Dynamik sind die Sonstigen Dienstleistungen, die mittlerweile ein Drittel zur Bruttowertschöpfung des Dienstleistungssektors beitragen, von besonderer Bedeutung für den Arbeitsmarkt. So ist in den letzten 15 Jahren die Zahl der in Westdeutschland innerhalb dieses Bereiches beschäftigten Arbeitskräfte um ca. 1,2 Millionen gestiegen. Im Zeitraum von 1973 bis 1995 wurden innerhalb der Wirtschaftszweige der Sonstigen Dienstleistungsunter-

<sup>86</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 43ff.).

<sup>87</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 48f.).

nehmen 2,9 Millionen neue Arbeitsplätze geschaffen.<sup>88</sup> Derzeit sind mehr als 3,6 Millionen Menschen in diesem Bereich sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Im Jahr 1996 überstieg die Zahl der Arbeitskräfte in den Sonstigen Dienstleistungsunternehmen erstmals jene der gesamten Metall- und Elektroindustrie in Deutschland.

**Abbildung 2.3: Bruttowertschöpfung bzw. Umsatzanteile der Dienstleistungen in Deutschland 1995**



Quelle: Krämer (1997, S. 174).

Die Sonstigen Dienstleistungen setzen sich aus den unternehmensbezogenen Diensten (*business to business*) und den personenbezogenen Diensten (*business to consumer*) zusammen. Unter die unternehmensbezogenen Dienstleistungen werden die Bereiche Architekten- und Ingenieurdienstleistungen, Ausstellungs- und Messewesen, Bewachung, Design, Entsorgung, Forschung und Entwicklung, Fortbildung, Gebäudereinigung, Immobilienvermietung und Immobilienverwaltung, Informationsverarbeitung, Inspektion, Konstruktion, Lagerhaltung,

<sup>88</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 67).



Leasing, Marktforschung, Montage, Personalvermittlung, Rechnungswesen, Rechts- und Unternehmensberatung, Reparatur, Schulung, Softwareherstellung, Übersetzungen, Verlagswesen, Vermögensberatung, Wartung sowie Werbung subsumiert.<sup>89</sup> Die personenbezogenen Dienstleistungen umfassen die Bereiche Bildung, Freizeit, Persönliche Hygiene sowie Versorgung (Krankenhäuser, Heime).<sup>90</sup>

In der Vergangenheit haben innerhalb der Sonstigen Dienstleistungen insbesondere die unternehmensbezogenen Dienste in hohem Maße zu einer Steigerung der Wirtschaftsleistung und des Beschäftigtenanteils des gesamten Dienstleistungssektors beigetragen.<sup>91</sup> Zu den umsatzstärksten Wirtschaftszweigen zählen hierbei die Immobilienbranche mit einem Anteil von 20,7 Prozent am Umsatz der gesamten Sonstigen Dienstleistungen im Jahr 1995 sowie die Rechts- und Unternehmensberatung (14 Prozent), die Vermögensberatung (9,6 Prozent) und die Architektur- und Ingenieurbüros (7,9 Prozent).<sup>92</sup> Nicht zuletzt aufgrund des hohen Anteils der informations- bzw. wissensbasierten Tätigkeiten an den unternehmensbezogenen Diensten ist eine Fortsetzung dieser Entwicklung auch in der Informationsgesellschaft überaus wahrscheinlich.<sup>93</sup> Die höchsten Steigerungsraten hinsichtlich Umsatz und Beschäftigungszahlen werden hierbei für die Bereiche Vermögensberatung, Unternehmensberatung und Informationsverarbeitung erwartet.<sup>94</sup>

Für das zunehmende ökonomische Gewicht der unternehmensbezogenen Dienstleistungen existieren im wesentlichen zwei Erklärungshypothesen: Entsprechend der *Externalisierungshypothese* profitierte der Dienstleistungssektor in den vergangenen Jahrzehnten von der Tendenz der Industrieunternehmen, ehemals selbst erstellte Dienstleistungen von außen zu beziehen. Dies gilt beispielsweise für die Bereiche Marketing, Rechtsberatung oder Finanzplanung.<sup>95</sup> Im Zuge der tendenziellen Konzentration auf die Kernkompetenzen hat sich dieser Trend des sogenannten *outsourcing* zweifelsohne positiv auf die Umsatz- und Beschäftigungszahlen derjenigen Wirtschaftszweige im Dienstleistungssektor niedergeschlagen, die Vorleistungen für Unternehmen anderer Sektoren erbringen. Der Zunahme der Erwerbstätigen im Bereich der unternehmensbezogenen Dienstleistungen stehen in diesem Fall jedoch Beschäftigungseinbußen in den auslagernden Branchen gegenüber. Wird darüber hinaus

---

<sup>89</sup> Vgl. Haß (1995, S. 9).

<sup>90</sup> Vgl. Lichtblau/Meyer/Ewerhart (1996, S. 42).

<sup>91</sup> Vgl. Baethge et al. (1999, S. 22).

<sup>92</sup> Vgl. Krämer (1997, S. 184).

<sup>93</sup> Vgl. Schienstock (1998, S. 163).

<sup>94</sup> Vgl. Krämer (1997, S. 190f.).

<sup>95</sup> Vgl. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 47).

unterstellt, daß der Produktionsprozeß der extern vergebenen Dienste effizienter erfolgt als zuvor, erscheint ein positiver gesamtwirtschaftlicher Nettobeschäftigungseffekt fraglich.

Demgegenüber wird im Rahmen der *Innovationshypothese* argumentiert, daß sich die Hersteller von Industriegütern aufgrund der zunehmenden Wettbewerbsintensität auf den internationalen Märkten sowie der damit einhergehenden Verkürzung der Produktlebenszyklen gezwungen sehen, ihre Waren um komplementäre Dienstleistungen zu ergänzen.<sup>96</sup> Insbesondere auf Märkten mit homogenen Produkten bietet ein zusätzlicher Service seitens des Herstellers oder des Distributors die Möglichkeit einer erfolgreichen Differenzierung von konkurrierenden Unternehmen.<sup>97</sup> In diesem Sinne gewinnen Dienstleistungen als Vorleistungen für die industrielle Güterproduktion mehr und mehr an Bedeutung, etwa in Form von Konfigurations- oder Wartungsdiensten, Kundenbetreuung oder Finanzierungsangeboten. Im Zuge der Verwischung der Grenzen zwischen Waren und Dienstleistungen entstehen sogenannte "*complex packages*", die durch eine Verschmelzung von physischem Produkt und immaterieller Dienstleistung gekennzeichnet sind.<sup>98</sup>

Ob sich die in der Vergangenheit zu beobachtende Tendenz einer zunehmenden Bedeutung des Dienstleistungssektors in wachstums- und beschäftigungspolitischer Hinsicht auch in der Informationsgesellschaft fortsetzen wird, ist von mehreren Entwicklungstendenzen abhängig:

- 1) Im Zuge des verstärkten Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien ist eine Erweiterung des Spektrums an tertiären Gütern zu erwarten, was zu einer weiteren Zunahme der ökonomischen Bedeutung des Dienstleistungssektors beitragen kann.
- 2) Mit Hilfe der neuen Technologien werden Dienstleistungen in zunehmendem Maße über Ländergrenzen hinweg handelbar. In Abhängigkeit von der internationalen Wettbewerbsfähigkeit kann dies für den inländischen Dienstleistungssektor sowohl mit Beschäftigungsgewinnen als auch mit Beschäftigungsverlusten verbunden sein.
- 3) Die aus der zunehmenden Technologieintensität der Dienstleistungsproduktion resultierenden Produktivitätspotentiale bieten darüber hinaus die Möglichkeit einer Reduzierung der zur Herstellung tertiärer Güter erforderlichen Anzahl an Arbeitskräften, was sich negativ auf die Beschäftigung im Dienstleistungssektor auswirken kann.

<sup>96</sup> Vgl. Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 47).

<sup>97</sup> Vgl. Schienstock (1998, S. 167).

<sup>98</sup> Vgl. OECD (1990), Krämer (1999, S. 10).



Ad 1) Während Dienstleistungen in der Vergangenheit häufig als immaterielle, nicht speicherbare, nicht übertragbare oder nicht für technischen Fortschritt zugängliche Wirtschaftsgüter bezeichnet wurden, ist es durch die Innovationen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien möglich geworden, diese Einschränkungen in bezug auf die Produktion und die Nutzung von Dienstleistungen teilweise aufzuheben.<sup>99</sup> So lassen sich zahlreiche Wirtschaftsgüter, die im tertiären Sektor erstellt werden, in Form von digitalisierten Informationen abbilden und folglich auch lagern bzw. speichern. Beispielsweise ist der Konsum einer Konzertaufführung nicht länger an den Besuch im Konzertsaal gebunden, da sich der von den Musikern erbrachte Dienst in höchster Qualität auf Tonträgern digital festhalten, übertragen und nahezu beliebig oft reproduzieren läßt und insofern keine zeitliche Konvergenz von Produktion und Konsum mehr erforderlich ist. Im Zuge der wachsenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien im Dienstleistungssektor verliert folglich das sogenannte *uno-actu*-Prinzip, das eine gleichzeitige Anwesenheit von Produzenten und Konsumenten am Ort der Erbringung der Dienstleistung postulierte, als ehemals konstitutives Merkmal von Dienstleistungen an Relevanz.<sup>100</sup> Informations- und Kommunikationstechnologien induzieren insofern eine Abnahme solcher Dienstleistungen, die nach wie vor einer gewissen zeitlichen und räumlichen Konvergenz zwischen Produzenten und Konsumenten erfordern, und gleichzeitig eine Zunahme jener Dienstleistungen, die in zeitlicher und räumlicher Hinsicht im weitesten Sinne ungebunden sind.<sup>101</sup>

Entsprechend ihrer Eignung für den produktions- und distributionsseitigen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien lassen sich die im tertiären Sektor produzierten Wirtschaftsgüter in vier Kategorien einordnen:

- Dienstleistungen, die lediglich geringe Einsatzmöglichkeiten für Informations- und Kommunikationstechnologien bieten (z.B. Friseur, Krankengymnastik),
- Dienstleistungen, die Informations- und Kommunikationstechnologien in administrativen Funktionen nutzen (z.B. Restaurants, Rechtsberatung, Reparaturdienstleistungen),
- Dienstleistungen, die im Rahmen des Produktionsprozesses auf den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien

---

<sup>99</sup> Vgl. z.B. die Diskussion bei Preißl (1995, S. 7f.) und Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 5f.).

<sup>100</sup> Vgl. z.B. Rada (1986, S. 143f.), Scharpf (1990, S. 31), Kalmbach (1998, S. 14).

<sup>101</sup> Die Unterscheidung zwischen gebundenen und ungebundenen Dienstleistungen geht zurück auf Bhagwati (1984, S. 133ff.).

angewiesen sind (z.B. Wirtschaftsberatung, Finanzdienstleistungen, Bereiche des Gesundheitswesens),

- Dienstleistungen, die von einer hohen Technologieintensität geprägt sind und Informations- und Kommunikationstechnologien zu ihrem Kerngeschäftsfeld zählen (z.B. Dienstleistungen im Bereich Informationsverarbeitung und Informationsübertragung, Multi-media-Agenturen, Kommunikationsdienstleister).<sup>102</sup>

Mit der Herausbildung neuer Dienste ist um so eher zu rechnen, je stärker die Abhängigkeit der Güter von den neuen Technologien ausgeprägt ist. Folglich sind neue Dienstleistungen auf der Basis von Informations- und Kommunikationstechnologien insbesondere innerhalb der dritten und vierten Kategorie zu erwarten.

Neue Dienstleistungen der dritten Kategorie basieren häufig auf herkömmlichen tertiären Gütern, die mit Hilfe moderner Telekommunikationsinfrastruktur über räumliche Grenzen hinweg erbracht werden. In diesem Fall handelt es sich vorwiegend um sogenannte Teledienstleistungen.<sup>103</sup> Beispielsweise ermöglichen leistungsfähige Kommunikationsnetzwerke im medizinischen Bereich eine Bereitstellung von Diensten, deren Produktions- und Konsumtionsprozeß zwar eine zeitliche Konvergenz aufweist, die Leistung jedoch unabhängig von der räumlichen Distanz von Produzenten und Konsumenten quasi ferngesteuert (*remote control*) erfolgt. So erfordern nicht mehr alle medizinischen Operationen zwingend die Anwesenheit des operierenden Arztes im jeweiligen Operationssaal. Statt dessen gestattet der Einsatz spezieller Sensor- und Videotechnik in einzelnen Fällen eine Teleoperation, die durch einen ferngesteuerten Roboter ausgeführt wird.<sup>104</sup> Weitere Innovationen im Bereich der medizinischen Dienste sind die Telesprechstunde, die Telediagnose sowie die Teletherapie.<sup>105</sup>

Teledienstleistungen finden sich darüber hinaus unter anderem im Bereich Finanzdienstleistungen (Telebanking), Bildung (Telelearning), Handel (Teshopping) und Systemadministrations- und Systemwartungsdienste (Teleadministration und Telewartung).<sup>106</sup> Allen Teledienstleistungen gemeinsam ist das Merkmal der Überbrückung räumlicher Grenzen zwischen Produzenten und Konsumenten. Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien gestattet insofern eine Erweiterung der Funktionalität bestehender tertiärer

<sup>102</sup> Vgl. Preißl (1995, S. 11).

<sup>103</sup> Vgl. Rada (1986, S. 144).

<sup>104</sup> Vgl. AT&T (1998, S. 1).

<sup>105</sup> Vgl. Giese (1997, S. 42), Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 81).

<sup>106</sup> Vgl. Coombs/Hull (1996, S. 169f.), BMBF (1997, S. 12f. und 27ff.), OECD (1997b, S. 23f.).

Güter, die ihrerseits zu einem gewissen Teil durch die Teledienstleistungen substituiert werden.<sup>107</sup> Allerdings stiften Teledienste nicht generell einen höheren Nutzen als die entsprechenden herkömmlichen Dienste. Dies ist dann der Fall, wenn die Nutzung der Teledienstleistung mit speziellen Anforderungen an die Konsumenten verbunden ist. So erfordert die Erledigung von Bankgeschäften per Internet einerseits einen Computer und andererseits gewisse Kenntnisse und Fertigkeiten des Bankkunden, um das *online*-Angebot auch tatsächlich nutzen zu können.<sup>108</sup> Insofern stellt die technologische Durchdringung des tertiären Güterspektrums nicht nur qualifikatorische Anforderungen an die Produzenten von Dienstleistungen, sondern auch an deren Konsumenten.

Zu den neuen Dienstleistungen der vierten Kategorie zählen unter anderem Beratungs-, Implementierungs- und *support*-Dienste im Bereich der Informationsverarbeitung, Telekommunikationsdienstleistungen wie z.B. Festnetz- und Mobiltelefonie sowie Dienstleistungen zur Darstellung von Informationen mittels unterschiedlicher Medien (Multimedia-Dienstleistungen).<sup>109</sup> Des weiteren sind dieser Kategorie auch diejenigen Dienste zuzuordnen, die im Zuge der wachsenden Nutzung des Internet als einer Plattform für den kommerziellen sowie nicht-kommerziellen Informationsaustausch entstanden sind. Hierzu zählen beispielsweise sogenannte *online*-Dienste wie T-Online oder American Online (AOL).<sup>110</sup> Ihr Dienstangebot umfaßt neben der Bereitstellung eines Internetzuganges, einer oder mehrerer *e-mail*-Adressen sowie der Reservierung von begrenztem Speicherplatz für eine eigene Internetpräsenz ein umfangreiches Spektrum an ausgewählten Informationen, das in übersichtlicher Form präsentiert wird und dem Kunden eine komfortable Nutzung des *world wide web* gestattet.<sup>111</sup> Aufgrund der quasi unübersehbaren Vielfalt der im Internet angebotenen Informationsinhalte gewinnen außerdem Dienste zur Lokalisierung bestimmter Informationen an Bedeutung (Informationsmakler, Betreiber von Suchmaschinen u.ä.).<sup>112</sup> Darüber hinaus hat sich eine Vielzahl von Internet-Dienstleistern entwickelt, die sich mit der Gestaltung bzw. Programmierung vorzugsweise kommerzieller Internetpräsenzen befaßt.<sup>113</sup> Das Leistungsspektrum dieser Anbieter umfaßt neben dem Design eines Internetauftritts auch die individuelle Programmierung, die zur Realisierung des sich äußerst dynamisch

---

<sup>107</sup> Vgl. Rada (1986, S. 144).

<sup>108</sup> Vgl. BMBF (1995, S. 10).

<sup>109</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 103f.), EITO (1999, S. 37ff. und S. 46ff.).

<sup>110</sup> Vgl. Monse (1997, S. 213).

<sup>111</sup> Vgl. ISI (1999, S. 87ff.).

<sup>112</sup> Vgl. BMBF (1997, S. 8).

<sup>113</sup> Vgl. Fachverband Informationstechnik (1996, S. 6f.).

entwickelnden elektronischen Geschäftsverkehrs (*electronic commerce*) erforderlich ist.<sup>114</sup>

Ad 2) Im Zuge der digitalen Speicherbarkeit und Übertragbarkeit einer wachsenden Anzahl tertiärer Güter erweitert sich nicht nur das Spektrum tertiärer Güter, sondern auch die Möglichkeit des internationalen Dienstleistungshandels. Im Gegensatz zur industriellen Produktion, die von einer technologieinduzierten Verkürzung der Lagerzeiten z.B. im Rahmen von *just in time*-Konzepten profitiert, besteht für die Dienstleistungsproduktion der Vorteil des Einsatzes der neuen Technologien gerade in einer Generierung von Lagerzeiten.<sup>115</sup> So können beispielsweise die Bearbeitung von Programmieraufgaben, die Anfertigung von Übersetzungen oder die Erstellung betriebsinterner Abrechnungen in Länder vergeben werden, deren Lohnkostenniveau bei vergleichbarem Qualifikationsniveau der Arbeitskräfte signifikant unter dem des Heimatlandes des auftraggebenden Unternehmens liegen.<sup>116</sup> Unter Verwendung von kabel-, funk- oder satellitengestützten Kommunikationsnetzwerken lassen sich sowohl die Arbeitsaufgaben als auch die erstellten Leistungen über weite Strecken zu vernachlässigbar geringen Kosten übertragen. Neben dem bekannten Beispiel der Auftragsproduktion von Software durch indische Programmierer werden insbesondere Informationsverarbeitungstätigkeiten wie z.B. die Finanzbuchhaltung oder die Bearbeitung von Schadensmeldungen im Versicherungswesen an ausländische Dienstleister vergeben.<sup>117</sup>

Positive Impulse erhält der internationale Dienstleistungshandel des weiteren aufgrund der zunehmenden Globalisierung der Güter- und Faktormärkte, die durch Informations- und Kommunikationstechnologien in entscheidendem Maße unterstützt wird. Die Zunahme des Handels im Bereich Finanzdienstleistungen, Rechts- und Unternehmensberatung sowie Ingenieurleistungen kann insofern als ein mittelbarer Effekt des wachsenden Einsatzes der neuen Technologien angesehen werden.<sup>118</sup>

Mit der zunehmenden Handelbarkeit von Dienstleistungen ist ein Anstieg der Wettbewerbsintensität auf den vor ausländischer Konkurrenz zuvor meist abgeschotteten Märkten verbunden. Hieraus können sich Auswirkungen sowohl auf die Qualifikationsstruktur der Arbeitskräfte als auch auf das Beschäftigungsniveau ergeben. Nicht nur im Dienstleistungsbereich geht die steigende internationale Arbeitsteilung mit einer höheren Nachfrage nach gut ausgebilde-

---

<sup>114</sup> Zu Chancen und Risiken des *electronic commerce* vgl. OECD (1997b, S. 57ff.), Bach/Erber (1999, S. 141ff.).

<sup>115</sup> Vgl. Freeman/Soete (1994, S. 91f.).

<sup>116</sup> Vgl. Campbell (1994, S. 202), Martin/Schumann (1996, S. 142f.).

<sup>117</sup> Vgl. Apte/Mason (1995, S. 177ff.), Barth (1998, S. 51).

<sup>118</sup> Vgl. Krämer (1997, S. 182), Barth (1998, S. 28f. und S. 77f.).

ten Arbeitskräften und einem Rückgang der Nachfrage nach gering Qualifizierten einher.<sup>119</sup> Jedoch sehen sich im Zuge der Handelbarkeit von Leistungen, die von hochqualifizierten Arbeitskräften erbracht werden, auch Beschäftigte mit vergleichsweise guter Humankapitalausstattung einer wachsenden internationalen Konkurrenz gegenüber. Insofern kann der weit verbreiteten These, daß die Ausdehnung des internationalen Waren- und Dienstleistungshandels vor allem niedrigqualifizierte Arbeitskräfte benachteiligt<sup>120</sup>, entgegengehalten werden, daß nicht allein die Höhe der Qualifikation, sondern die Knappheit der Qualifikation die entscheidende Determinante hinsichtlich der zukünftigen Beschäftigungschancen darstellt.<sup>121</sup>

Die Realisierung positiver quantitativer Beschäftigungsimpulse ist grundsätzlich nur im Fall einer ausreichend hohen preislichen und nicht-preislichen Wettbewerbsfähigkeit der betroffenen Wirtschaftszweige des tertiären Sektors zu erwarten. Wie aus Untersuchungen für die deutsche Volkswirtschaft hervorgeht, trug die direkte bzw. indirekte Dienstleistungsausfuhr in Form von Endprodukten bzw. Vorleistungen industrieller Waren in entscheidendem Umfang zum Beschäftigungswachstum im tertiären Sektor bei.<sup>122</sup> Allerdings kann sich gleichzeitig aufgrund des Einsatzes neuer Produktionstechniken und den damit einhergehenden Produktivitätssteigerungen der Arbeitskräftebedarf vermindern. Dies gilt insbesondere für die Bereiche Transport, Informations- und Telekommunikationsdienste sowie für die Wirtschaftszweige, die diese Dienste nutzen.<sup>123</sup>

Ad 3) Damit ist bereits der dritte wesentliche Einflußfaktor der Beschäftigungsentwicklung im Dienstleistungssektor angesprochen. In der Vergangenheit wurde unter anderem von Fourastié die These vertreten, daß der Dienstleistungssektor für Produktivitätssteigerungen nur in äußerst begrenztem Umfang zugänglich sei, weshalb er langfristig die im produktiveren Industriesektor freigesetzten Arbeitskräfte aufnehmen könne.<sup>124</sup> Wenngleich diese Behauptung für einzelne personenbezogene Dienste nach wie vor Gültigkeit besitzt, ergibt sich aus neueren Untersuchungen für einen Großteil der Dienstleistungen ein gegensätzliches Bild. Demnach zählt der tertiäre Sektor mittlerweile zu den größten Adoptoren neuer Produktionstechniken, was sich in einer Zunahme der

---

<sup>119</sup> Vgl. Daniels (1999, S. 101).

<sup>120</sup> Vgl. IMF (1997, S. 45).

<sup>121</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 79).

<sup>122</sup> Vgl. Barth (1998, S. 44).

<sup>123</sup> Vgl. McGuckin/Stiroh/Ark (1997, S. 3ff.), Barth (1998, S. 44).

<sup>124</sup> Vgl. Fourastié (1954, S. 193ff.).



Arbeitsproduktivität in den entsprechenden Wirtschaftszweigen niederschlägt.<sup>125</sup> In einzelnen Branchen des Dienstleistungssektors liegen die Produktivitätszuwachsrate sogar über denjenigen des Verarbeitenden Gewerbes. So konnten im Zeitraum von 1978 bis 1990 in Deutschland beispielsweise die Anbieter von Kommunikationsdienstleistungen ihre Produktivität um 2,8 Prozent p.a. steigern, während die Hersteller von Elektromaschinen lediglich einen Produktivitätszuwachs von 1,3 Prozent p.a. aufwiesen.<sup>126</sup>

Der vermehrte Einsatz von produktivitätssteigernden Produktionstechniken im Dienstleistungssektor kann unter anderem auf die Tatsache zurückgeführt werden, daß sich das Spektrum der im tertiären Sektor hergestellten Güter gewandelt hat (siehe Punkt 1). Das höhere Produktivitätswachstum des Dienstleistungssektors kann insofern als eine Folge der Tertiarisierung der industriellen Produktion angesehen werden. Viele vormals im Industriesektor selbst produzierte Dienstleistungen wurden in der Vergangenheit in den tertiären Sektor ausgelagert. Es sind somit weniger die größtenteils stagnierenden personenbezogenen Dienste als vielmehr die unternehmensbezogenen Dienste, die in der jüngeren Vergangenheit zur Dynamik des Dienstleistungssektors beigetragen haben. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Bereiche Telekommunikation und Informationsverarbeitung.<sup>127</sup> Neben der Veränderung des Spektrums der tertiären Güter bildet die mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien realisierbare Handelbarkeit zahlreicher Dienstleistungen (siehe Punkt 2) eine wesentliche Determinante des höheren Produktivitätswachstums im Dienstleistungssektor, da sich die betroffenen Anbieter durch die ansteigende Wettbewerbsintensität geradezu gezwungen sehen, auf effizienzsteigernde Produktionsverfahren zurückzugreifen.<sup>128</sup>

Hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen einer von hohen Produktivitätszuwächsen gekennzeichneten Dienstleistungsproduktion ist zwischen kurzfristigen und mittel- bis langfristigen Effekten zu unterscheiden. In der kurzen Frist dominieren in aller Regel die Rationalisierungseffekte der neuen Produktionstechniken, weshalb mit Produktivitätssteigerungen zunächst ein Beschäftigungsrückgang verbunden sein kann.<sup>129</sup> Mittel- bis langfristig stärkt eine hohe Produktivität jedoch einerseits die Wettbewerbsfähigkeit der innovierenden

<sup>125</sup> An vorderster Stelle stehen hierbei Innovationen, die von Industrieunternehmen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien hergestellt werden. Vgl. OECD (1996b, S. 30ff. und S. 56).

<sup>126</sup> Vgl. OECD (1996b, S. 63).

<sup>127</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 33 und S. 291).

<sup>128</sup> Vgl. Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 292).

<sup>129</sup> Zum Rationalisierungspotential im Dienstleistungssektor vgl. z.B. die Studie von Thome (1997).

Unternehmen, was zur Sicherung bestehender und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze beiträgt.<sup>130</sup> Andererseits gestattet eine höhere Produktivität eine Preissenkung der mit Hilfe moderner Produktionstechniken hergestellten Dienstleistungen, womit im Fall einer positiven Preiselastizität der Nachfrage eine Steigerung der Produktionsmenge und letztlich eine Ausweitung der Beschäftigung verbunden sein kann. Insofern erweist sich die weitverbreitete Vorstellung, "daß die Kompensationsleistung des Dienstleistungssektors in Sachen Beschäftigung sich im wesentlichen aus dessen Unfähigkeit zur Produktivitätssteigerung ergibt, (...) als nicht haltbar."<sup>131</sup>

### **2.2.3 Zum Entwicklungsstand der Informationsgesellschaft: Deutschland im internationalen Vergleich**

Wie in Abschnitt 2.2.1 gezeigt wurde, läßt sich im Rahmen einer institutionellen Abgrenzung ökonomischer Aktivitäten der Übergang zur Informationsgesellschaft anhand einer Zunahme der wirtschaftlichen Bedeutung des Informationssektors veranschaulichen. Zur Positionsbestimmung der entwickelten Länder auf dem Weg in die Informationsgesellschaft werden in der Literatur jedoch spezielle Indikatoren verwendet, die eine Aussage über die Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Gesellschaft erlauben und insofern als Gradmesser für den Entwicklungsstand der Informationsgesellschaft herangezogen werden. Gemeinsam mit Kennziffern zur Marktentwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien stehen sie im Mittelpunkt dieses Abschnitts, um die Position Deutschlands bezüglich des Entwicklungsstandes der Informationsgesellschaft im internationalen Vergleich ermitteln zu können.

In den letzten zwei Jahrzehnten haben Systeme zur digitalen Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übertragung und Darstellung von Informationen in einer sehr hohen Geschwindigkeit Eingang in das wirtschaftliche und gesellschaftliche Leben gefunden. Im Jahr 1960 existierten weltweit ca. 7.000 Computer. Nach der Konstruktion des ersten Mikrochips im Jahr 1971 dauerte es weitere drei Jahre, bis der erste Vorläufer des Personalcomputers zur Marktreife entwickelt wurde. Knapp 20 Jahre später, im Jahr 1993, wurden weltweit mit über 35 Millionen Stück bereits mehr Computer als PKW verkauft.<sup>132</sup> Nicht zuletzt aufgrund staatlicher Initiativen konnten auch im Bereich der Informationsinfrastruktur seit Beginn der neunziger Jahre enorme Fort-

---

<sup>130</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 72).

<sup>131</sup> Kalmbach (1998, S. 21).

<sup>132</sup> Vgl. Fachverband Informationstechnik (1996, S. 2).

schritte hinsichtlich der Größe und der Leistungsfähigkeit verschiedenster Netzwerke erzielt werden. Eine gut ausgebaute Kommunikationsinfrastruktur bildet in Kombination mit einer hohen Penetrationsrate informationstechnischer Produkte und Anwendungen eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Realisierung der Informationsgesellschaft.

Der Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien war in der letzten Dekade von einer enormen Dynamik gekennzeichnet. Im Zeitraum von 1987 bis 1995 konnte in den G7-Ländern USA, Japan, Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Kanada und Italien eine durchschnittliche Wachstumsrate von 9,7 Prozent erzielt werden.<sup>133</sup> Im Jahr 1998 wurden weltweit 1.445 Mrd. ECU umgesetzt. Davon entfielen auf die USA 518 Mrd. ECU, auf die ost- und westeuropäischen Märkte 437 Mrd. ECU, auf Japan 164 Mrd. ECU, auf die vier Tigerstaaten Hong Kong, Südkorea, Singapur und Taiwan 49 Mrd. ECU und auf den Rest der Welt 277 Mrd. ECU. Nach den USA mit einem Weltmarktanteil von 36 Prozent bildet Europa mit einem Anteil von 30 Prozent den zweitgrößten Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien.<sup>134</sup> In Westeuropa<sup>135</sup> ist mit einer Fortsetzung des rasanten Wachstums der letzten Jahre zu rechnen. Die Umsätze auf den relevanten Märkten beliefen sich im Jahr 1998 auf 392 Mrd. ECU. Dies entspricht einem Anteil von fünf Prozent am westeuropäischen Bruttoinlandsprodukt. Der Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien in Westeuropa verzeichnete im Jahr 1998 ein Wachstum von 8,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahresumsatzvolumen. Für das Jahr 1999 wird eine Wachstumsrate in vergleichbarer Höhe erwartet.<sup>136</sup> Abbildung 2.4 veranschaulicht die Anteile der einzelnen Produktgruppen am Gesamtumsatz im westeuropäischen Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien für 1998.

Computer-Hardware umfaßt hierbei sämtliche Computersysteme (u.a. Server, Workstations, Personalcomputer) sowie Netzwerkausrüstungen, Erweiterungskomponenten und Peripheriegeräte. Unter die Gruppe der Büromaschinen werden unter anderem Kopierer, Schreibmaschinen, Rechner und Systeme zur Dokumentenarchivierung subsumiert. Zur Kategorie Softwareprodukte zählen sämtliche kommerziell gehandelten System- und Anwendungsprogramme. Die Dienstleistungen im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien beinhalten Beratung, Installation und Wartung. Die separat ausgewiesenen *support*-Dienste beziehen sich auf Unterstützungsleistungen bei

---

<sup>133</sup> Vgl. OECD (1997b, S. 16).

<sup>134</sup> Vgl. EITO (1999, S. 26).

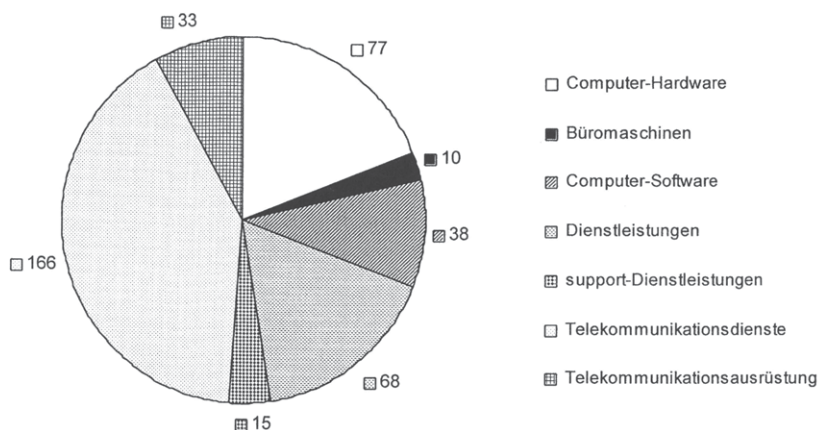
<sup>135</sup> Westeuropa schließt die 15 Mitgliedsländer der Europäischen Union sowie die Nicht-Mitgliedsländer Norwegen und die Schweiz ein.

<sup>136</sup> Vgl. EITO (1999, S. 26).



auftretenden technischen Problemen. Telekommunikationsausrüstungen schließen sowohl Telekommunikationsendgeräte als auch die gesamte Telekommunikationsinfrastruktur und die zugehörigen Schnittstelleneinrichtungen ein. Die Dienstleistungen im Telekommunikationsbereich schließlich beziehen sich auf die vielfältigen Dienste im Rahmen der Sprach- und Datenübertragung.<sup>137</sup>

**Abbildung 2.4: Der westeuropäische Markt für Informations- und Kommunikationstechnologien nach Produktbereichen 1998 (in Mrd. ECU)**



Quelle: EITO (1999, S. 25).

Für eine Abschätzung des Entwicklungsstandes der Informationsgesellschaft werden in der Literatur unterschiedliche Indikatoren herangezogen. Typischerweise werden hierzu aggregierte Wert- oder Mengengrößen, die einen besonderen Bezug zu den die Informationsgesellschaft bestimmenden Analysefeldern aufweisen, zu anderen Wertgrößen (z.B. Bruttoinlandsprodukt) oder zu Mengengrößen (z.B. Bevölkerung) in Relation gesetzt.<sup>138</sup> Im folgenden wird anhand ausgewählter Indikatoren die Position Deutschlands im Vergleich mit Japan, den USA, Italien, Großbritannien und Frankreich dargestellt.

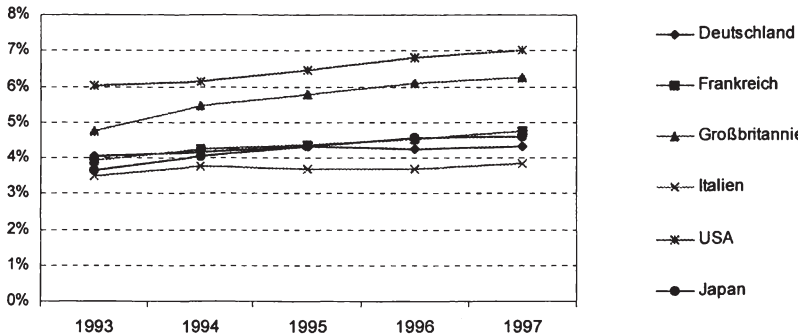
Ein häufig verwendeter Indikator ist das Verhältnis der Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien zum Bruttoinlandsprodukt (BIP). Anhand der Abbildung 2.5 wird deutlich, daß sich Deutschland in dieser

<sup>137</sup> Vgl. EITO (1999, S. 409ff.).

<sup>138</sup> Vgl. Prognos (1998, S. 7).

Hinsicht im Zeitraum von 1993 bis 1997 nicht verbessern konnte, da die jährlichen Zuwachsraten nur unterdurchschnittlich ausfielen. Während die USA im Jahr 1997 einen Ausgabenanteil von über sieben Prozent aufweisen, liegt Deutschland mit einem Anteil von 4,3 Prozent nur auf Platz fünf innerhalb der betrachteten Ländergruppe.

**Abbildung 2.5: Anteil der Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien am BIP 1993 bis 1997**



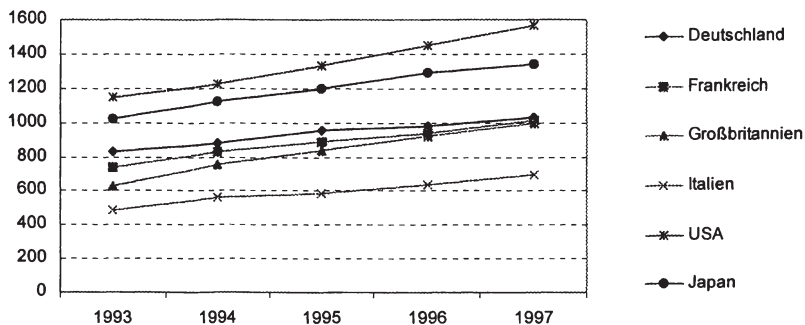
Quelle: Prognos (1998, S. 9).

Hinsichtlich des Indikators Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien je Einwohner ist ein beträchtlicher Anstieg in allen betrachteten Ländern zu beobachten. Wie sich aus Abbildung 2.6 ergibt, sind die USA sowohl bezogen auf das Niveau als auch auf die Wachstumsraten des Ausgabenanteils führend. So haben sich die US-amerikanischen Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien pro Kopf in Höhe von 1.148 Mrd. ECU im Jahr 1993 um rund ein Drittel auf 1.565 Mrd. ECU im Jahr 1997 erhöht. Die entsprechenden Zahlen in Deutschland liegen mit 827 Mrd. ECU bzw. 1.029 Mrd. ECU zwar deutlich darunter, weisen aber ein höheres Niveau als Frankreich, Großbritannien und Italien auf.<sup>139</sup> Bei einer weiteren Aufspaltung der Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien pro Kopf in Ausgaben für Hardware, Software und Dienstleistungen fällt Deutschland bezüglich der Dienstleistungsausgaben pro Einwohner mit einem Betrag von 155 ECU im Jahr 1997 wiederum weit hinter die USA (367 ECU), Japan (263

<sup>139</sup> Vgl. Prognos (1998, S. 10).

ECU), Frankreich (249 ECU) und Großbritannien (167 ECU) auf den vorletzten Platz vor Italien (104 ECU) zurück.<sup>140</sup>

**Abbildung 2.6: Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien pro Einwohner 1993 bis 1997 (in ECU)**



Quelle: Prognos (1998, S. 11).

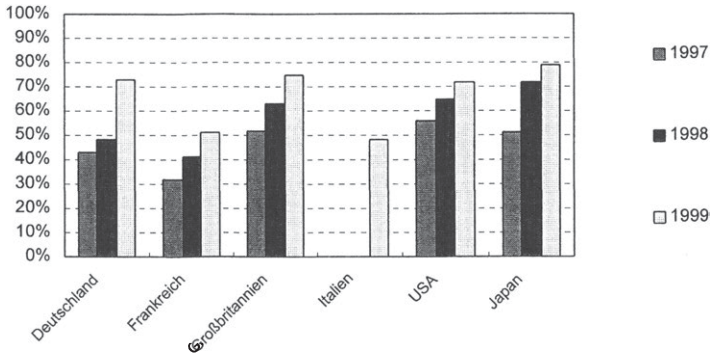
Aussagen über das Marktvolumen und das Verhältnis von Ausgaben für Informations- und Kommunikationstechnologien im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt bzw. zur Einwohnerzahl erlauben letztlich nur in begrenztem Umfang, Rückschlüsse auf den Entwicklungsstand der Informationsgesellschaft in den einzelnen Ländern zu ziehen. Zur Erfassung des Grades der Informatisierung einer Gesellschaft werden sie oftmals durch Indikatoren ergänzt, welche sich speziell auf die Nutzung ausgewählter Informations- und Kommunikationstechnologien bzw. auf die vorhandenen Möglichkeiten des interaktiven Informationsaustausches beziehen.

Im folgenden wird deshalb die Nutzung moderner Kommunikationsmedien in Unternehmen analysiert. Hierzu zählen unter anderem die elektronische Post (*e-mail*), der elektronische Datenaustausch (*electronic data interchange*, EDI) sowie die Kommunikation mittels Videokonferenz. Aus der Abbildung 2.7 läßt sich entnehmen, daß der Austausch von vergleichsweise unstrukturierten Informationen sowohl unternehmensintern als auch zwischen Unternehmen in zunehmendem Umfang unter Rückgriff auf *e-mail* erfolgt und diesbezüglich auch zukünftig eine Steigerung erwartet wird. Nach einem raschen Aufholpro-

<sup>140</sup> Vgl. Prognos (1998, S. 25).

zeß in der Vergangenheit wird hinsichtlich der *e-mail*-Penetrationsrate für das Jahr 1999 eine führende Position für deutsche Unternehmen erwartet.<sup>141</sup>

**Abbildung 2.7: Nutzung von *e-mail* (intern und extern) in Unternehmen 1997 bis 1999**



Quelle: ISI (1999, S. 90).<sup>142</sup>

Eine Vorreiterrolle spielt Deutschland bezüglich des elektronischen Datenaustausches (EDI). Aufgrund der Nutzung standardisierter Datenformate erlaubt der Einsatz von EDI einen raschen und unkomplizierten wechselseitigen Austausch strukturierter Informationen zwischen Unternehmen, die meist in einer Liefer-Abnehmer-Beziehung stehen.<sup>143</sup> EDI trägt in erheblichem Maße zu einer Beschleunigung und Vereinfachung der Datenkommunikation bei, was sich letztlich in flexibleren und kostengünstigeren Geschäftsprozessen niederschlägt. Voraussetzung für die Nutzung von EDI sind eine entsprechende Ausrüstung an Computer-Hardware und -Software sowie eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur. Abbildung 2.8 demonstriert die Entwicklung der Nutzung von EDI für den Zeitraum von 1997 bis 1999. Ausgehend von den Schätzwerten für 1999 weist Italien mit Abstand die geringste Penetrationsrate auf, gefolgt von Japan und Frankreich.

Ein weiteres Instrument zur Steigerung der Effizienz von Kommunikationsprozessen unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien ist die Nutzung von Videokonferenzen. Abbildung 2.9 veranschaulicht die Entwicklung der Nutzung dieser Technologie im Zeitraum zwischen 1997 und

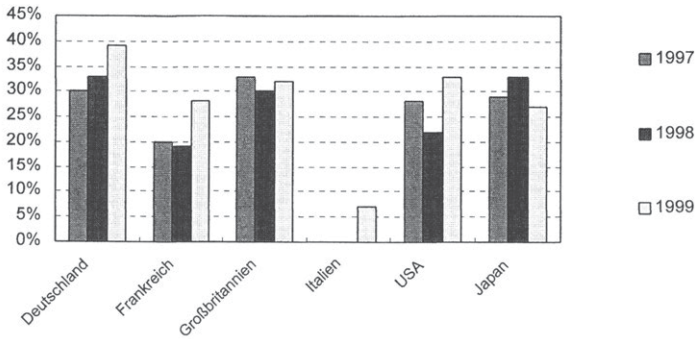
<sup>141</sup> Vgl. ISI (1999, S. 90).

<sup>142</sup> Für Italien lagen in den Jahren 1997 und 1998 keine Angaben vor.

<sup>143</sup> Vgl. ISI (1999, S. 93).

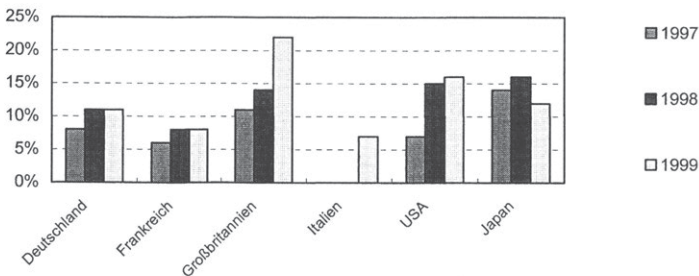
1999. Die Unterschiede zwischen den betrachteten Ländern sind in diesem Segment besonders stark ausgeprägt.

**Abbildung 2.8: Nutzung von EDI in Unternehmen 1997 bis 1999**



Quelle: ISI (1999, S. 95).<sup>144</sup>

**Abbildung 2.9: Nutzung von Videokonferenzen in Unternehmen 1997 bis 1999**



Quelle: ISI (1999, S. 100).<sup>145</sup>

Während für das Jahr 1999 in Großbritannien eine Penetrationsrate von 22 Prozent erwartet wird, was einer Verdopplung innerhalb von nur zwei Jahren entspricht, macht von der Möglichkeit einer videogestützten Kommunikation zwischen Teilnehmern an verschiedenen Standorten in Deutschland nur ca. jedes achte Unternehmen Gebrauch. Noch geringer sind die Quoten in Frankreich und Italien, während japanische und US-amerikanische Unternehmen Videokonfe-

<sup>144</sup> Für Italien lagen in den Jahren 1997 und 1998 keine Angaben vor.

<sup>145</sup> Für Italien lagen in den Jahren 1997 und 1998 keine Angaben vor.

renzen intensiver nutzen als deutsche Firmen. Einer der wesentlichen Faktoren, die für die noch relativ geringe Verbreitung videogestützter Kommunikationsprozesse in Deutschland verantwortlich sind, ist eine noch unzureichend ausgebaute leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur, die einen entsprechend hohen Datendurchsatz je Zeiteinheit erlaubt.

Neben den genannten Indikatoren lassen sich weitere Kennziffern zur Ermittlung des Entwicklungsstandes der Informationsgesellschaft diskutieren (siehe hierzu Tabelle 2.3). Im Bereich der Durchdringung mit ISDN-Anschlüssen (*integrated service digital network*) nimmt Deutschland eine führende Position ein. Auffallend ist demgegenüber die im Jahr 1997 noch vergleichsweise geringe Anzahl der Mobilfunknutzer in Deutschland. Dies dürfte sich jedoch durch die aggressive Akquisitionspolitik der deutschen Mobilfunkbetreiber mittelfristig ändern. Trotz hoher Internet-Zugangskosten befindet sich Deutschland in bezug auf den Anteil der Haushalte, die über einen *online*-Zugang via Modem oder ISDN verfügen, im oberen Mittelfeld. Während in den USA bereits knapp 15 Prozent der Haushalte Zugang zum Internet besitzen, wurde diesbezüglich in Deutschland immerhin bereits die Fünf-Prozent-Marke überschritten.<sup>146</sup>

**Tabelle 2.3: Weitere Indikatoren zur Ermittlung des Entwicklungsstandes der Informationsgesellschaft**

Indikator	D	F	GB	I	USA	J
PC-Bestand pro 100 Einwohner (1997)	26	20	27	12	49	23
Telefonanschlüsse pro 100 Einwohner (1997)	56	58	54	45	64	51
ISDN-Anschlüsse pro 1.000 Einwohner (1997)	44	15	10	5	5	13
Mobilfunkteilnehmer pro 1.000 Einwohner (1997)	106	99	151	204	207	304
Internet-Hosts <sup>147</sup> pro 1.000 Einwohner (1997)	14	6	17	4	57	9
Internet-Zugangskosten, Geschäftskunden (20h/Mon., 1998), US\$	84	78	112	71	58	57
Internet-Zugangskosten, Privatkunden (20h/Mon., 1998), US\$	63	50	57	48	32	51
Anteil der <i>online</i> -Haushalte in Prozent (1996)	5,3	0,7	2,7	1,0	14,5	5,9

Quelle: Prognos (1998, S. 28ff.).

<sup>146</sup> Vgl. ISI (1999, S. 100).

<sup>147</sup> Unter einem Internet-Host wird ein außergewöhnlich leistungsfähiger Computer verstanden, der dauerhaft mit dem Internet verbunden ist und Datenbanken, Programme u.ä. für andere Nutzer des Netzwerkes bereithält. Hosts können über die üblichen Internetprotokolle jederzeit von einer nahezu beliebigen Anzahl anderer Computer, die mit dem Internet verbunden sind, gleichzeitig erreicht werden. Die Anzahl der Hosts gestattet Aussagen über Netzdichte, Nutzungsart und Bedeutung des Internets in den einzelnen Ländern. Vgl. Prognos (1998, S. 78).

Auf der Basis des verfügbaren Datenmaterials ergibt sich ein erster Eindruck über die Positionierung Deutschlands auf dem Weg in die Informationsgesellschaft. Bei fast allen diskutierten Indikatoren nehmen die USA die führende Position ein – teilweise mit deutlichem Vorsprung vor den europäischen Ländern. Den Vorteilen Deutschlands, die sich aus der vergleichsweise hohen Penetrationsrate mit ISDN-Anschlüssen sowie aus den relativ niedrigen Mobilfunkgebühren ergeben, stehen zahlreiche Schwächen gegenüber. Sie betreffen unter anderem die Mobilfunkpenetration, die Kosten für die Internet-Nutzung sowie die Ausgaben für Informationsdienstleistungen. Im Rahmen der Bewertung der gegenwärtigen Situation ist jedoch zu berücksichtigen, daß aus der Nachfolgerposition der deutschen Volkswirtschaft (*follower*) im Vergleich zu den USA als dem in informations- und kommunikationstechnologischer Hinsicht führenden Land (*leader*) ein Aufholpotential resultiert, das zu einer Verbesserung der Position Deutschlands in der Zukunft beitragen kann (*catching up*).

Die *catching up*-Hypothese zielt originär auf die Erklärung des Anpassungsprozesses ausgewählter Länder an ein gemeinsames Produktivitätsniveau ab: Aufgrund der Übernahme von technologischem Wissen des *leaders* durch die *follower* sind letztere unter bestimmten Voraussetzungen (*social capability*) in der Lage, zum Produktivitätsniveau des technologisch führenden Landes aufzuschließen.<sup>148</sup> Bezogen auf den Prozeß der Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien kann analog argumentiert werden, daß die *follower* sowohl vom informations- und kommunikationstechnologischen Wissen des *leaders* als auch von dessen Art der Implementierung der neuen Technologien in Wirtschaft und Gesellschaft profitieren können und sich insofern der Übergang in die Informationsgesellschaft in den Verfolgerländern unter Umständen vergleichsweise rasch und reibungslos vollziehen kann. Folglich bilden sowohl die Fortführung privater und öffentlicher Investitionen in die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur als auch die grundsätzliche Aufgeschlossenheit für die sich im Zuge des technologischen Wandels ergebenden Veränderungen sowie die Bereitschaft, die mit dem Übergang in die Informationsgesellschaft verbundenen umfangreichen Lernprozesse zu bewältigen, wesentliche Voraussetzungen für die Realisierung des Entwicklungspotentials.

---

<sup>148</sup> Vgl. Abramovitz (1986, S. 385ff.).





### 3 Freisetzung und Kompensation: Zur theoretischen Debatte der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts

#### 3.1 Vorbemerkungen

Die Diskussion der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts ist seit jeher durch zwei gegenläufige Argumentationslinien gekennzeichnet: Während die Kompensationsoptimisten die Auswirkungen technischer Neuerungen auf die Beschäftigungshöhe grundsätzlich positiv beurteilen, vertreten die Kompensationspessimisten die entgegengesetzte Auffassung. Die Herausbildung dieser konträren Ansichten liegt nicht zuletzt in der Doppelgesichtigkeit des technischen Fortschritts begründet.<sup>149</sup> Technischer Fortschritt manifestiert sich zum einen in Form neuer Produktionsverfahren, die es gestatten, eine gegebene Menge von Produkten bzw. Gütern, d.h. Waren und Dienstleistungen, mit geringerem Input bzw. eine größere Menge von Produkten mit konstantem Input herzustellen (Prozeßinnovationen), und zum anderen in Form neuer oder qualitativ verbesserter Produkte (Produktinnovationen).<sup>150</sup> Innerhalb der Freisetzung- und Kompensationsdebatte wurde in der Regel auf technischen Fortschritt in Form von Prozeßinnovationen Bezug genommen, da diese eine Effizienzsteigerung des Produktionsprozesses und somit die Gefahr einer Freisetzung von Arbeitskräften bergen.<sup>151</sup> Die Freisetzung von Arbeitskräften ist nicht gleichbedeutend mit einer Entlassung, sondern beschreibt lediglich "die hypothetische Veränderung der eingesetzten Arbeitsmenge, wenn angenommen wird, daß bei gegebenem Produktionsoutput und Arbeitszeitvolumen im Zeitpunkt  $t_0$  die (Arbeits-) Produktivität des Zeitpunktes  $t_1$  gegolten hätte."<sup>152</sup>

<sup>149</sup> Wenngleich die Singularität des Begriffs technischer Fortschritt fälschlicherweise den Eindruck vermittelt, es handle sich hierbei um eine homogene Erscheinung, ist es gerade die Heterogenität seiner Erscheinungsformen und Wirkungen, die für die unterschiedlichen Sichtweisen hinsichtlich der Auswirkungen auf die Beschäftigung verantwortlich zeichnet. Vgl. Rosenberg (1982, S. 3).

<sup>150</sup> Vgl. Ott (1959, S. 302) und Walter (1978, S. 569).

<sup>151</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 32) und Blattner (1996, S. 212). Demgegenüber sind die Beschäftigungswirkungen von Produktinnovationen weniger offensichtlich, was sich auch in dem vergleichsweise geringen Umfang an Literatur zu den Beschäftigungseffekten von Produktinnovationen niederschlägt. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß sich Prozeßinnovationen aus Produktinnovationen zusammensetzen können, muß jedoch auch letzteren ein Einfluß auf die Effizienz des Produktionsprozesses eingeräumt werden. Siehe hierzu z.B. Röhreke (1990).

<sup>152</sup> Mettelsiefen (1981, S. 16). In den sechziger und siebziger Jahren wurden vor allem vom ifo Institut für Wirtschaftsforschung umfangreiche Freisetzungsberechnungen durchgeführt, die sich jedoch einseitig auf die Einsparpotentiale des Einsatzes produktiverer Kapitalgüter konzentrierten und folglich keine Aussage hinsichtlich der tatsächlichen Arbeits-

Zentraler Punkt der Kontroverse war und ist die Frage, ob technischer Fortschritt letztlich zu einer Verringerung der Erwerbstätigenzahl führt, oder ob die drohenden bzw. bereits realisierten Beschäftigungsverluste durch endogene Mechanismen kompensiert bzw. sogar zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden können.<sup>153</sup> Im folgenden Abschnitt werden ausgewählte Ansätze vorgestellt, die sich mit der Problematik der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts auseinandersetzen. Die Erkenntnisse, die im Rahmen der zyklisch wieder aufflammenden Diskussion der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts bisher gewonnen wurden, sind für die Analyse der Chancen und Risiken neuer Informations- und Kommunikationstechnologien insofern relevant, als derartige theoriegeschichtliche Erkenntnisse die Basis für die Gewinnung neuer Erkenntnisse im Rahmen ökonomischer Analysen bilden.

## 3.2 Ausgewählte Beiträge der ökonomischen Theoriegeschichte zur Analyse der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts

### 3.2.1 Die Maschineriedebatte der klassischen Politischen Ökonomie

#### 3.2.1.1 Adam Smith

Die Diskussion der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts läßt sich bis zu den Anfängen systematischen ökonomischen Denkens zurückverfolgen. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts gewann im Zuge der rasch voranschreitenden Industrialisierung die Frage nach den ökonomischen Auswirkungen des Einsatzes von Maschinen auf die Beschäftigung zunehmend an Bedeutung.<sup>154</sup> In seinem 1776 erschienenen Werk *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* diskutierte Adam Smith das Maschinerieproblem zum ersten Mal auf der Basis einer arbeitswerttheoretisch fundierten Analyse der Akkumulation des Kapitals.<sup>155</sup> Die Kapitalakkumulation bildet seiner Ansicht nach die *conditio sine qua non* jeder Produktion, die ihrerseits die Höhe des Beschäftigungsvolumens determiniert. Hinsichtlich der

---

marktentwicklung treffen konnten. Vgl. Seiter (1997, S. 219f.) sowie Kuhlo (1965) und Uhlmann/Huber (1971).

<sup>153</sup> Vor allem in der Vergangenheit wurden neue Technologien nicht selten als Bedrohung empfunden. Grundsätzlich kann festgehalten werden: "Die Beschäftigung von Arbeitskräften ist noch nie das *Ziel* des Technikeinsatzes gewesen und wird es auch zukünftig nicht sein können. Beschäftigung war und ist höchstens ein Sekundäreffekt einer Zwischenstufe der Technikentwicklung, in der Vollautomatisierung entweder noch nicht möglich oder unwirtschaftlich ist." Dostal (1984, S. 2), eigene Hervorhebung.

<sup>154</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 39).

<sup>155</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 42).

quantitativen Auswirkungen des Einsatzes des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung zeigte sich Smith grundsätzlich optimistisch.

Den Ausgangspunkt der Smithschen Überlegungen zur Wert- und Verteilungstheorie bildet die Diskussion der gesellschaftlichen Arbeitsteilung. Die Spezialisierung der Arbeitskräfte im Zuge der Arbeitsteilung, die Smith anhand seines berühmten Stecknadelbeispiels anschaulich erläutert<sup>156</sup>, führt einerseits zu Lerneffekten, die ihrerseits die Entwicklung neuer Produktionstechnologien zur Folge haben können, und andererseits eine Zeit- bzw. Kostenersparnis gestatten. Die durch die Arbeitsteilung realisierte Steigerung der Arbeitsproduktivität ist für Smith die Quelle der wirtschaftlichen Prosperität eines Landes:

"Die enorme Steigerung der Arbeit, die die gleiche Anzahl von Menschen nunmehr infolge der Arbeitsteilung zu leisten vermag, hängt von drei verschiedenen Faktoren ab: (1) der größeren Geschicklichkeit jedes einzelnen Arbeiters, (2) der Ersparnis an Zeit, die gewöhnlich beim Wechsel von einer Tätigkeit zur anderen verloren geht und (3) der Erfindung einer Reihe von Maschinen, welche die Arbeit erleichtern, die Arbeitszeit verkürzen und den einzelnen in den Stand setzen, die Arbeit vieler zu leisten."<sup>157</sup>

Den Umfang der Arbeitsteilung sieht Smith durch die Größe der Absatzmärkte begrenzt.<sup>158</sup> An dieser Stelle wird die zentrale Rolle des technischen Fortschritts<sup>159</sup> deutlich: Einerseits gestattet er die Verbilligung maschinell produzierter Waren, andererseits bildet er das Vehikel für eine Ausdehnung der Märkte.<sup>160</sup> Ist nun aber eine Ausdehnung der Produktion nach Smithschem Verständnis gleichbedeutend mit einer Zunahme der Nachfrage nach Arbeit? Entgegen den auch heute noch weitverbreiteten Befürchtungen, technischer Fortschritt habe primär eine Einsparung von Arbeit zur Folge, vertritt Smith die These, die aus der Arbeitsteilung resultierenden Produktivitätssteigerungen hätten *arbeitsvermehrenden* Charakter.<sup>161</sup> Smith begreift Maschinen nicht als Ersatz bzw. – im Jargon der Neoklassik – als ein Substitut für Arbeit, sondern als einen dazu komplementären Produktionsfaktor:

---

<sup>156</sup> Vgl. Smith (I.i.3 [1990, S. 1f.]).

<sup>157</sup> Smith (I.i.5 [1990, S. 12]).

<sup>158</sup> Vgl. Smith (I.iii.2 [1990, S. 19f.]).

<sup>159</sup> Wenngleich Smith die Bedeutung der Einführung neuer Maschinerie erkennt, weist er primär der gesellschaftlichen Arbeitsteilung eine Schlüsselstellung für den wirtschaftlichen Entwicklungsprozess zu. Vgl. Hagemann (1990, S. 153).

<sup>160</sup> Vgl. Smith (I.iii.3 [1990, S. 20f.]).

<sup>161</sup> Vgl. Hagemann (1990, S. 158).

"Das feste Kapital hat die Aufgabe, die produktiven Kräfte der Arbeit zu steigern, indem die gleiche Anzahl an Arbeitern erheblich mehr leistet. (...) Auch in einer Fabrik mit den besten Maschinen werden die gleichen Arbeiter weit mehr Waren herstellen als in einer anderen mit schlechter Ausrüstung."<sup>162</sup>

Unter der Annahme, daß technischer Fortschritt im Sinne einer Arbeitsteilung sowohl eine Erweiterung der Absatzmärkte als auch eine Steigerung der Kapitalakkumulation als Voraussetzung der Güterproduktion bewirkt, ergibt sich bei komplementären Produktionsfaktoren eine Zunahme der Nachfrage nach Arbeit. Wenngleich Smith als erster die technologischen Strukturen des Produktionsprozesses thematisierte und somit die Grundlagen für die Diskussion des Maschinerieproblems legte, sah er doch in der Freisetzung von Arbeit und ihrer Kompensation kein ernsthaftes Problem.<sup>163</sup>

### 3.2.1.2 Jean-Baptiste Say

Im Jahr 1803 legte Jean-Baptiste Say mit der Veröffentlichung seines Werkes *Traité d'Économie Politique* den Grundstein für die Argumentation, die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte erfolge quasi automatisch und mache beschäftigungspolitische Eingriffe in das marktwirtschaftliche System überflüssig.<sup>164</sup> Gestützt auf die Überlegungen Smith' hinsichtlich der Existenz selbstregulativer Marktmechanismen<sup>165</sup> vertrat Say die Überzeugung, daß eine gesamtwirtschaftliche Überproduktion im Sinne eines dauerhaften Überangebots an Waren ausgeschlossen sei. Diese unter dem Begriff *Say's Law* in der Literatur reflektierte These setzt sich aus zwei grundlegenden Behauptungen zusammen.<sup>166</sup> An erster Stelle steht dabei die Aussage Says, daß Produkte mit Produkten bezahlt werden: Die Produktion erhöht nicht nur das Angebot an Waren und Dienstleistungen, sondern schafft gleichzeitig via Entlohnung der Arbeitskräfte die Nachfrage nach diesen Gütern. Der zweite Bestandteil des Sayschen Gesetzes ist die Behauptung, daß die gesamtwirtschaftliche Nachfrage jederzeit ausreicht, um das gesamte aktuelle Güterangebot zu absorbieren.<sup>167</sup>

<sup>162</sup> Smith (II.ii.7 [1990, S. 236]).

<sup>163</sup> Vgl. Hollander (1966, S. 184ff.)

<sup>164</sup> Vgl. Say (1971) und Mettelsiefen (1981, S. 43).

<sup>165</sup> Vgl. Smith (I.vii.9ff. [1990, S. 49-56]).

<sup>166</sup> Vgl. Mongiovi (1998, Bd. 2, S. 340).

<sup>167</sup> In einer reinen Tauschwirtschaft stellt diese Behauptung keinen logischen Widerspruch dar; dies gilt jedoch nicht für eine Geldwirtschaft, in der eine Wertaufbewahrungsfunktion des Geldes bejaht wird. Vgl. Blaug (1972, S. 11f. und S. 16).

Unter der Annahme, daß eine Volkswirtschaft bei vollständiger Konkurrenz stets zu einer Vollbeschäftigung aller Produktionsfaktoren *tendiert*, lassen sich nach SAYS Überzeugung die im Zusammenhang mit dem Einsatz produktivitätssteigernder Maschinen auftretenden Probleme im Rahmen einer erweiterten Analyse des allgemeinen Preis- und Zinsanpassungsprozesses abhandeln.<sup>168</sup> Für den Fall, daß die Nachfrage zunächst nicht ausreicht, um alle angebotenen Güter zu absorbieren, deren Produktionsmenge sich z.B. aufgrund neuer Produktionstechniken erhöht hat, müssen die Preise dieser Güter sinken. Im Gegenzug steigt die Kaufkraft der nominalen Kassenbestände derjenigen Wirtschaftssubjekte, die diese verbilligten Waren und Dienstleistungen nachfragen. Aufgrund der gestiegenen Realkasse können diese Haushalte nun entweder mehr Produkte aus demselben Sektor beziehen, oder ihre höhere Kaufkraft für Produkte aus anderen Sektoren verausgaben. Bei einer Ausblendung des Spekulationsmotivs werden die Wirtschaftssubjekte ihre individuellen Realkassenbestände reduzieren. Die damit einhergehende Zunahme der Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen kommt erst dann zum Stillstand, wenn der Angebotsüberschuß am Gütermarkt neutralisiert worden ist.

Der Einsatz von effizienzsteigernder Maschinerie verursacht nach Ansicht SAYS zwar eine Freisetzung von Arbeitskräften, die jedoch aufgrund der indirekten Effekte des Maschineneinsatzes nur temporären Charakter trägt.<sup>169</sup> Nicht der direkte arbeitsparende, sondern der indirekte Effekt des technischen Fortschritts, der aufgrund der gesunkenen Preise die Güternachfrage stimuliert, steht im Mittelpunkt der SAYSchen Argumentation. In Abhängigkeit von der Einkommenselastizität der Nachfrage nach den maschinell erzeugten Gütern  $G_i$  des innovierenden Sektors kommt es zu einer Wiederbeschäftigung der zuvor technisch Freigesetzten entweder allein im innovierenden Sektor bzw. in anderen Sektoren, deren Produktion aufgrund der "gesparten" Kaufkraft wächst.<sup>170</sup> Insgesamt lassen sich hierbei drei Fälle unterscheiden:

- 1) Entspricht die Einkommenselastizität der Nachfrage nach Gut  $G_i$  exakt dem Wert eins, so erfolgt die Wiederbeschäftigung der zuvor technisch freigesetzten Arbeitskräfte im innovierenden Sektor.
- 2) Bei einer Einkommenselastizität der Nachfrage nach Gut  $G_i$  von kleiner eins fällt die Nachfragesteigerung gegenüber der Preissenkung im innovierenden Sektor geringer aus, was eine unvollständige Kompensation im Sektor  $i$  zur Folge hat. Jedoch verbleibt den Nachfragern nach Gut  $G_i$  zusätzliche Kaufkraft, um Güter aus anderen Sektoren nachzufragen, deren

<sup>168</sup> Vgl. Blaug (1972, S. 22) und Mettelsiefen (1981, S. 43).

<sup>169</sup> Vgl. Say (1967, S. 62ff.).

<sup>170</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 44).

steigendes Produktionsvolumen eine steigende Nachfrage nach Arbeit und somit eine Wiedereingliederung der verbleibenden Arbeitskräfte ermöglicht. Die Kompensation erfolgt in diesem Fall auch in solchen Sektoren, die gegebenenfalls gar keine neuen Produktionsverfahren anwenden.

- 3) Im Fall einer Einkommenselastizität der Nachfrage nach Gut  $G_i$  von größer eins fällt die Nachfragersteigerung nach den Gütern des Sektors, der sich neuer Produktionsverfahren bedient, höher aus als die Preissenkung der in diesem Sektor produzierten Güter. In diesem Fall erfolgt der Abzug kaufkräftiger Nachfrage aus anderen Sektoren mit der Folge, daß die dort Freigesetzten im innovierenden Sektor wiederbeschäftigt werden.<sup>171</sup>

Die von Say diskutierte Verschiebung der Kompensation stützt sich einerseits auf die Annahme homogener Arbeit und andererseits auf die völlige Flexibilität des Produktionsapparates, was ihm eine Ausblendung der produktionstechnischen Strukturveränderungen gestattet.<sup>172</sup> Auf diese vereinfachenden Annahmen, die sowohl von klassischen als auch von zeitgenössischen Ökonomen kritisiert worden sind, wird im Zuge der Diskussion der Traversenanalyse noch zurückzukommen sein. Darüber hinaus werden die Effizienzgewinne innerhalb des Produktionsprozesses nur im Fall vollständiger Konkurrenz gänzlich in Form realeinkommenssteigernder Preisreduktionen an die Konsumenten weitergegeben. Bei Vorliegen eines temporären Monopols könnten sich die gesunkenen Produktionskosten auch in Form steigender Gewinne der Kapitalisten niederschlagen, die unter der Annahme der klassischen Sparhypothese für Investitionen in neue, arbeitsparende Maschinen verwendet werden.

Mit seinen Überlegungen zur intersektoralen Verteilung der aufgrund des Einsatzes von technischem Fortschritt gestiegenen realen Kaufkraft und der mit dem jeweiligen Produktionsanstieg korrespondierenden Steigerung der Nachfrage nach Arbeitskräften formulierte Say als erster das Kaufkraftkompensationstheorem: Der Einsatz technischer Neuerungen im Produktionsprozeß bewirkt eine Umverteilung der Kaufkraft zwischen den Wirtschaftssubjekten, läßt die Höhe der gesamtwirtschaftlichen Kaufkraft jedoch unberührt.<sup>173</sup> Knapp 20 Jahre nach dem Erscheinen des *Traité* argumentiert McCulloch im Rahmen einer Auseinandersetzung mit Ricardo ganz in der Tradition Says:

"[N]o improvement of machinery can possibly diminish the demand for labour, or reduce the rate of wages. The introduction of machinery into one employment, necessarily *occasions an equal or greater demand for the disengaged labourers in some other employment.* The

<sup>171</sup> Vgl. Hagemann (1985, S. 301).

<sup>172</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 44).

<sup>173</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 44).



only hardship which it ever imposes on the labourer, is, that in some cases it forces him to change his business. This, however, is not a very material one."<sup>174</sup>

Im Gegensatz zu Say führt für McCulloch der Einsatz arbeitsparender Maschinerie jedoch nicht nur zu einer Umverteilung, sondern zu einer *Steigerung* der effektiven Gesamtnachfrage einer Volkswirtschaft. Der Mechanismus zur Absorption aller freigesetzten Arbeitskräfte entspricht demjenigen, der auch bei Say zu finden ist: Aus den Kostensenkungen aufgrund des Maschineneinsatzes resultieren in einer Wettbewerbswirtschaft Preissenkungen, die einen Nachfrageanstieg nach den Gütern der verschiedenen Sektoren nach sich ziehen und somit eine Kompensation der technisch Freigesetzten ermöglichen. Zudem sei der positive Beschäftigungseffekt der Betreuung, Wartung, Reparatur und Reproduktion der Maschinen zu berücksichtigen.<sup>175</sup> Während sich bei Say die kompensatorischen Wirkungen des technischen Fortschritts auf die Wiedereingliederung der freigesetzten Arbeitskräfte beschränkt, ist für McCulloch sogar eine Steigerung der Beschäftigungsmenge denkbar.<sup>176</sup> Bei aller Plausibilität des Kaufkraftkompensationsarguments ist jedoch kritisch anzumerken, daß aufgrund der Konzentration auf den Zirkulationsprozeß der Produktionsprozeß als solcher unberücksichtigt bleibt, was zu einer Ausblendung aller aus der Heterogenität von Kapitalgütern und Arbeit sowie der Heterogenität der Faktoreinsatzrelation resultierenden Probleme führt. Darüber hinaus läßt John Stuart Mills vierter Lehrsatz, die Nachfrage nach Gütern sei keineswegs identisch mit der Nachfrage nach Arbeit, Zweifel bezüglich der Gültigkeit des Kaufkraftkompensationsarguments aufkommen.<sup>177</sup>

Neben dem Kaufkraftkompensationstheorem begründete Say ein weiteres Kompensationsargument. In der vierten Auflage seines *Traité* argumentierte er, daß arbeitsparende Maschinen ihrerseits hergestellt werden müssen, weshalb ein weiterer positiver Beschäftigungseffekt zu konstatieren sei.<sup>178</sup> Hinsichtlich der Gültigkeit dieses Arguments ist jedoch zu kritisieren, daß die Analyse von Kompensationsvorgängen eine Unterscheidung zwischen historischer und logischer Zeit erfordert, da der Konstruktionsprozeß der Maschinen deren Einsatz im Produktionsprozeß zeitlich vorgelagert ist. Darüber hinaus ist für die Herstellung neuer Maschinen eine vergleichsweise kurze Zeitspanne erforderlich, während die Freisetzungseffekte über eine wesentlich längere Nutzungs-

<sup>174</sup> McCulloch (1821, S. 115), Hervorhebungen von McCulloch, zit. in: Jeck/Kurz (1983, S. 110).

<sup>175</sup> Vgl. Jeck/Kurz (1983, S. 111).

<sup>176</sup> Vgl. ebenda.

<sup>177</sup> Vgl. Mill (1904, S. 79) und Hagemann (1985, S. 302).

<sup>178</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 45).

phase hinweg anfallen; die Relevanz des Maschinenherstellungsarguments für die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte erscheint deshalb fraglich.<sup>179</sup>

Wie sich anhand der beiden – seiner Ansicht nach quasi automatisch eintretenden – Kompensationseffekte zeigt, ist Say hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts äußerst optimistisch. Der Einsatz von Maschinerie birgt für ihn keinerlei Risiken, sondern ist – abgesehen von der Möglichkeit kurzfristiger, friktioneller Arbeitslosigkeit – grundsätzlich beschäftigungsneutral. Basierend auf dem Gedanken, eine gesamtwirtschaftliche Überproduktion sei unmöglich, ist Say davon überzeugt, daß eine Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte automatisch erfolge; eine Ansicht, die in der Folgezeit heftiger Kritik ausgesetzt war und angesichts der anhaltend hohen Arbeitslosigkeit in den entwickelten Ländern noch ausgesetzt ist.

### 3.2.1.3 David Ricardo

Wie viele Nationalökonomien seiner Zeit beurteilte Ricardo die Auswirkungen des Einsatzes neuer Maschinerie im Produktionsprozeß zunächst als ausnahmslos positiv für alle gesellschaftlichen Schichten. Ricardos erste Äußerung bezüglich der Wirkungen des Einsatzes neuer Maschinen stammt aus dem Jahr 1814: "improvements in (...) machinery, which shall facilitate or augment production, will, according to my proposition, increase profits."<sup>180</sup> Zur Begründung dieser Behauptung verwies Ricardo auf die Verbilligung der maschinell hergestellten Güter, da gleiche Mengen mit einem geringeren Arbeitseinsatz produziert werden könnten. Nach Ricardo führt dies zu einem Absinken sowohl des Wertes<sup>181</sup> als auch des Preises maschinell produzierter Güter, wovon neben den Kapitalisten auch die Renteneinkommensbezieher und die Arbeiter in Form

<sup>179</sup> Vgl. Hagemann (1985, S. 303f.).

<sup>180</sup> Ricardo (1973<sup>6</sup>, S. 145).

<sup>181</sup> Das Wert- und Preissystem einer Volkswirtschaft bildet die Basis der ökonomischen Analyse Ricardos, wobei er – in der Tradition von Adam Smith stehend – von nachfrage-seitigen Faktoren abstrahiert und sich ganz auf die angebotsseitigen Determinanten konzentriert. Nach Ricardo bestimmt sich der Wert bzw. der "natürliche Preis" eines Gutes nach dem jeweils inkorporierten Arbeitsvolumen (Arbeitswert), also den Produktionskosten. Dabei umfassen letztere neben den Arbeitskosten auch den Profit. Der Arbeitswert bzw. "natürliche Preis" eines Gutes bildet für Ricardo gleichzeitig den Referenzpunkt für den (Markt-) Preis, der nicht durch die Produktionskosten, sondern durch die Höhe von Güterangebot und Güternachfrage determiniert wird, weshalb für Ricardo temporäre Differenzen zwischen (Markt-) Preis und Arbeitswert bzw. "natürlichem Preis" nicht ausgeschlossen sind. Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, Kap. IV).

höherer Realeinkommen profitieren.<sup>182</sup> Darüber hinaus war Ricardo zunächst davon überzeugt, daß trotz einer Verringerung des erforderlichen Arbeitsinputs aufgrund des Einsatzes effizienzsteigernder Maschinerie die gleiche Menge an Arbeitskräften wie vor der Maschineneinführung beschäftigt werden kann, wenn auch gegebenenfalls in der Produktion anderer Güter. Aus diesem Grund sei eine fortschrittsinduzierte Freisetzung nicht zu befürchten.<sup>183</sup>

Seine ursprüngliche Sichtweise vom allseits vorteilhaften Charakter des technischen Fortschritts durchbrach Ricardo mit dem 1821 in der dritten Auflage seiner *Principles* neu eingefügten 31. Kapitel *On Machinery*. Ricardo war nunmehr überzeugt, "that the substitution of machinery for human labour, is often very injurious to the interests of the class of labourers."<sup>184</sup> Damit überraschte Ricardo seine Leser; hatte er doch bis zur zweiten Auflage der *Principles* selbst die Auffassung vertreten, daß technischer Fortschritt ausnahmslos positive Wirkungen zeitigt. Er begründete seinen Irrtum mit den Worten:

"My mistake arose from the supposition, that whenever the net income of a society increased, its gross income would also increase; I now, however, see reason to be satisfied that the one fund, from which landlords and capitalists derive their revenue, may increase, while the other, that upon which the labouring class mainly depend, may diminish, and therefore it follows, if I am right, that the same cause which may increase the net revenue of the country, may at the same time render the population redundant, and deteriorate the condition of the labourer."<sup>185</sup>

Im weiteren Verlauf von *On Machinery* demonstrierte Ricardo, weshalb es seiner Ansicht nach für die Arbeiter von Bedeutung sei, wie sich Brutto- und Nettoprodukt einer Volkswirtschaft entwickeln würden.<sup>186</sup> Doch zunächst erläuterte er seine bisherige Sichtweise hinsichtlich der Wirkungen des Einsatzes neuer Maschinerie. Der Kapitalist, der eine neue Maschine (erfindet bzw.) als erster in den Produktionsprozeß einführt, kann zunächst einen Zusatzprofit erzielen. Mit zunehmender Verbreitung der Maschine wird jedoch der (Markt-) Preis der produzierten Güter aufgrund des ansteigenden Wettbewerbs auf das Niveau der Produktionskosten – also auf das Niveau des natürlichen Preises –

<sup>182</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>4</sup>, S. 35).

<sup>183</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 386f.).

<sup>184</sup> Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 388).

<sup>185</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 388).

<sup>186</sup> Das Nettoprodukt (*net produce* bzw. *net income*) setzt sich aus Renten und Profiten zusammen, während das Bruttoproduct (*gross produce* bzw. *gross income*) zusätzlich die Löhne umfaßt. Aus Gründen der Vereinfachung abstrahiert Ricardo sowohl beim Bruttoproduct als auch beim Nettoprodukt teilweise von den Renteneinkommen.

sinken, was zur Folge hat, daß der Kapitalist nunmehr lediglich den ursprünglichen Profit realisieren kann. Auch nach Abschluß des Anpassungsprozesses profitiert er nur noch als Konsument von den gesunkenen Güterpreisen, was bei gleichen nominalen Einkünften eine Steigerung der realen Konsummöglichkeiten bedeutet.<sup>187</sup>

Ricardo erkannte bereits vor dem Erscheinen der dritten Auflage der *Principles* das im Zuge des Einsatzes neuer produktiverer Maschinen auftretende Problem eines potentiellen Überangebots an bestimmten Gütern. Damit verbunden wäre eine Freisetzung eines Teils der in diesem Sektor Beschäftigten. Jedoch, so argumentierte er, könne aufgrund des Bestrebens, das vorhandene (fixe) Kapital produktiv zu nutzen, davon ausgegangen werden, daß andere Güter hergestellt würden, deren Nachfragegrenze noch nicht erreicht sei. Er stützte sich bei dieser Argumentation auf Adam Smith, der eine beschränkte Nachfrage nach Nahrungsmitteln – aufgrund der limitierten Kapazität des Magens – eingestand, aber gleichzeitig betonte, daß die sonstigen menschlichen Bedürfnisse und Wünsche nahezu unlimitiert bzw. ohne bestimmte Grenze seien.<sup>188</sup> Somit sei nach der Einführung neuer Maschinerie die gleiche Nachfrage nach Arbeit bei konstantem Nominallohn zu verzeichnen, was es den Arbeitern ebenso wie den Kapitalisten und Grundbesitzern erlaubt, vom Vorteil billigerer Güter zu profitieren.<sup>189</sup>

Bereits zu Beginn der Erläuterungen seiner neuen Sichtweise wird deutlich, daß Ricardos Befürchtung, die Einführung von Maschinerie könnte den Interessen der Arbeiter abträglich sein, sich auf eine einzige spezifische Konstellation ökonomischer Variablen bezieht. Nur für den Fall, daß das Nettoprodukt steigt, während das Bruttonettoprodukt sinkt, sieht Ricardo die Gefahr einer Freisetzung von Arbeitskräften. Um seine neue Ansicht zu untermauern, verwendet Ricardo ein bewußt einfach gehaltenes numerisches Beispiel, in dem er die Freisetzung von Arbeitskräften durch Kapitalumleitung beschreibt.<sup>190</sup> Es handelt sich dabei um ein vollständig vertikal integriertes Produktionssystem – d.h. es umfaßt alle Produktionsstufen bis hin zum fertigen Endprodukt –, innerhalb dessen Ricardo ausschließlich die Angebotsseite betrachtet, was ihm die Betrachtung der reinen technischen Freisetzung gestattet.

Annahmegemäß verfüge ein Kapitalist, der sowohl Nahrungsmittel als auch Manufakturwaren produziert, über ein Gesamtkapital im Wert von 20.000£, wovon 7.000£ dem fixem Kapital, also Gebäuden, Werkzeugen etc., die in

<sup>187</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 387).

<sup>188</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 387).

<sup>189</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 388).

<sup>190</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 388ff.).

Ricardos Beispiel faktisch keiner Abnutzung unterliegen, und 13.000£ dem zirkulierenden Kapital<sup>191</sup>, aus dem die Löhne der Arbeiter gezahlt werden, zuzuordnen sind. Die Profitrate beträgt einheitlich zehn Prozent pro Jahr, so daß der Kapitalist über einen Profit in Höhe von 2.000£ p.a. verfügt. Jedes Jahr schießt der Kapitalist Nahrungsmittel und Manufakturwaren in einem Wert von 13.000£ als zirkulierendes Kapital vor, das im Laufe des Jahres in Form von Löhnen an die Arbeiter fließt; am Ende des Jahres erhält er Nahrungsmittel und Manufakturwaren als Bruttoprodukt im Wert von 15.000£ zurück, wovon er ein Nettoprodukt in Höhe von 2.000£ als Profit bzw. Rente für seinen persönlichen Gebrauch zurückbehält. Die Differenz von 13.000£ ist wiederum für die Lohnzahlungen in der Folgeperiode bestimmt.

Im weiteren Verlauf betrachtet Ricardo die sich ergebenden Veränderungen für den Fall, daß der Kapitalist im darauffolgenden Jahr die Hälfte seiner Arbeiter zur Konstruktion einer Maschine verwendet, während die anderen Arbeiter weiterhin in der Landwirtschaft bzw. der Herstellung von Manufakturwaren beschäftigt sind.<sup>192</sup> Die zu zahlende Lohnsumme beträgt wiederum 13.000£ p.a. und der Profit 2.000£ p.a. Innerhalb dieser Periode  $t_1$  wurde im Vergleich zu den vorherigen Perioden lediglich die Hälfte an Nahrungsmitteln und Manufakturwaren produziert, deren Wert sich folglich von 15.000£ auf 7.500£ halbiert hat. Die innerhalb der Periode  $t_1$  hergestellte Maschine hat ebenfalls einen Wert von 7.500£. Wie jedes Jahr behält der Kapitalist vom Bruttoprodukt der Periode 2.000£ als Profit für seine eigenen Bedürfnisse zurück, womit für die nächste Periode wiederum ein Gesamtkapital von 20.000£ zur Verfügung steht: Da die in  $t_1$  konstruierte Maschine nicht verkauft, sondern dem fixen Kapital zugeschlagen wird, dessen Wert sich im Zuge dessen auf 14.500£ erhöht, stehen nach Abzug des Profits für das zirkulierende Kapital und somit für die Lohnzahlungen in Periode  $t_2$  lediglich 5.500£ zur Verfügung.<sup>193</sup> Tabelle 3.1 veranschaulicht die Entwicklung von zirkulierendem Kapital, fixem Kapital am Periodenbeginn, Bruttoprodukt, Nettoprodukt sowie fixem Kapital am Periodenende.

---

<sup>191</sup> Ricardo verwendet den Begriff des zirkulierenden Kapitals für den Teil des Gesamtkapitals, aus dem die Löhne der Arbeiter bezahlt werden, ohne jedoch den Lohnfonds explizit mit dem zirkulierenden Kapital gleichzusetzen. Bis auf wenige Ausnahmen unterscheidet Ricardo beide Kapitalbestandteile nach ihrer ökonomischen Dauerhaftigkeit: fixes Kapital ist im Gegensatz zu zirkulierendem Kapital durch eine längere Lebensdauer (*durability*) gekennzeichnet. Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 58).

<sup>192</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 389ff.).

<sup>193</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 389).

**Tabelle 3.1: Ricardos Zahlenbeispiel**

Periode	Zirkulierendes Kapital	Fixes Kapital (Periodenbeginn)	Bruttoprodukt	Nettoprodukt	Fixes Kapital (Periodenende)
0	13.000	7.000	15.000	2.000	7.000
1	13.000	7.000	7.500	2.000	14.500
2	5.500	14.500	7.500	2.000	14.500

Quelle: Eigene Darstellung

Ricardo führt nun aus, daß diese Form der Kapitalumlenkung<sup>194</sup> bzw. der Umstrukturierung des Kapitalstocks die Freisetzung von Arbeitskräften zur Folge habe, wobei sich der Umfang der Entlassungen durch das Verhältnis der jeweiligen Beträge des zirkulierenden Kapitals in Periode  $t_1$  und  $t_2$  bestimmt: Während in  $t_1$  noch Arbeitskräfte mit einem Betrag von 13.000£ beschäftigt werden konnten, sind dies in Periode  $t_2$  nur noch jene, die mit einem Betrag von 5.500£ entlohnt werden. Entsprechend Ricardos Argumentation "all the labour which was before employed by 7.500£, would become redundant"<sup>195</sup> bedeutet dies konkret, daß mehr als die Hälfte der ursprünglich beschäftigten Arbeiter entlassen werden müssen.

In den sich anschließenden Perioden ( $t_3$  bis  $t_n$ ), deren Verlauf Ricardo nur noch andeutungsweise und lückenhaft skizziert, produziert die verbleibende Arbeiterschaft mit Hilfe der Maschine nach Überzeugung Ricardos ein Wertprodukt von 7.500£, wovon nach Abzug von 2.000£ in Form von Profit durch den Kapitalisten ein zirkulierendes Kapital im Wert von 5.500£ verbleibt. Ricardo zieht daraus die Schlußfolgerung:

"[I]f the net income be not diminished, of what importance is it to the capitalist, whether the gross income be of the value of 3.000£, of 10.000£, of 15.000£?"<sup>196</sup>

Im angeführten Zahlenbeispiel verringert sich das Bruttoproduct von 15.000£ auf 7.500£, während das Nettoprodukt – gemäß der Annahme Ricardos – konstant 2.000£ beträgt. Jedoch ist es für die Arbeiter von enormer Bedeutung, ob das Bruttoproduct steigt oder fällt, da aus diesem Fonds die Löhne gezahlt werden. Wenn also das Bruttoproduct bei konstantem Nettoprodukt sinkt, so verringert sich c.p. auch die Nachfrage nach Arbeitskräften. Der wesentliche Punkt in der Argumentation Ricardos besteht somit darin, auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht zu haben, daß der Einsatz von Maschinerie zu einem

<sup>194</sup> Ricardo abstrahiert in diesem Beispiel gänzlich von der Kapitalakkumulation.

<sup>195</sup> Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 389).

<sup>196</sup> Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 389).



Rückgang des Brutto Produkts führen *kann*, was in einer stationären Ökonomie zur Freisetzung von Arbeitskräften führt:

"All I wish to prove, is, that the discovery and use of machinery *may* be attended with a diminution of gross produce; and whenever that is the case, it will be injurious to the labouring class, as some of their number will become redundant (...)." <sup>197</sup>

Mit seinem einfachen Zahlenbeispiel hat Ricardo demonstriert, daß die Entdeckung und Nutzung von Maschinerie mit einer Verringerung des Brutto Produkts verbunden sein kann, was mit negativen Auswirkungen für die Arbeiterschaft in Form von Entlassungen einhergeht, und zwar genau dann, wenn eine Umlenkung von zirkulierendem in fixes Kapital eine Reduktion der Nachfrage nach Arbeit verursacht. <sup>198</sup> Basierend auf diesen Erkenntnissen widerruft Ricardo seine bisherige Ansicht vom *stets* vorteilhaften Charakter des technischen Fortschritts und zieht die Schlußfolgerung, die für den oftmals als "revolutionär" angesehene Charakter seiner neuen Ansicht verantwortlich sein dürfte:

"[T]he opinion, entertained by the labouring class, that the employment of machinery is frequently detrimental to their interests, is not founded on prejudice and error, but is conformable to the correct principles of political economy." <sup>199</sup>

Bemerkenswert ist, daß die im Zahlenbeispiel Ricardos unterstellte Konstellation seiner ursprünglichen Auffassung hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts insofern entgegensteht, als die Einführung arbeitsparender Maschinerie bei unterstellter Gültigkeit des Sayschen Gesetzes nunmehr keine hinreichenden Gründe für eine Verbesserung der Situation aller Klassen, insbesondere der Arbeiterschaft, mit sich bringt. <sup>200</sup>

---

<sup>197</sup> Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 390), eigene Hervorhebung.

<sup>198</sup> Im gleichen Atemzug gesteht Ricardo, den einfachsten aller denkbaren Fälle für sein Zahlenbeispiel herangezogen zu haben, um das Phänomen der Freisetzung von Arbeitskräften durch Kapitalumlenkung möglichst isoliert studieren zu können; am Ergebnis ändere sich dadurch nichts. Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 391).

<sup>199</sup> Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 392).

<sup>200</sup> Eine Prämisse, die seit ihrer Begründung durch Jean-Baptiste Say immer wieder kontrovers diskutiert wird, ist die Frage, ob es in einer Volkswirtschaft zu einer allgemeinen Überproduktion kommen könne oder nicht. Ricardo war der Ansicht, daß die Ökonomie durch selbstregulative Prozesse gekennzeichnet sei, die eine allgemeine Überproduktion verhindern würden. Die unterstellte Gültigkeit des Sayschen Gesetzes ist ein wesentlicher Pfeiler des Ricardoschen Kompensationsoptimismus, den Ricardo auch mit dem Erscheinen der 3. Auflage der *Principles* nicht aufgegeben hat. Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 291f. und S. 387).



Auch nach Ricardos neuer Auffassung stand einer Verbesserung der Situation *aller* Klassen nach wie vor nichts im Wege, wenn aufgrund der durch den Maschineneinsatz verbesserten Produktionsbedingungen der Wert des Nettoprodukts eines Landes derart steigen sollte, daß eine wertmäßige Abnahme des Bruttoprodukts verhindert werden könnte.<sup>201</sup> Hinsichtlich der Grundbesitzer und Kapitalisten bezog sich Ricardo nicht auf die nominale Erhöhung der jeweiligen Einkommen, sondern auf eine Steigerung der Kaufkraft, die aus gesunkenen Güterpreisen<sup>202</sup> aufgrund des Einsatzes von Maschinerie resultiert. Für eine Verbesserung der Situation der Arbeiter führte Ricardo drei Gründe an. Zum einen würde die Nachfrage nach Dienstboten ansteigen, was sich mit der Steigerung der Kaufkraft der verfügbaren Geldmittel von Grundbesitzern und Kapitalisten begründen läßt. Daneben sah Ricardo ein Ansteigen der Sparfähigkeit der Kapitalisten und somit eine verstärkte Akkumulation von Kapital, was sich bei unterstellter Konstanz der Produktionskoeffizienten bzw. einem quasi linear-limitationalen Produktionsprozeß in einer Zunahme der Nachfrage nach Arbeit niederschlägt. Falls sich die Ökonomie also auf einem Wachstumspfad bewegt, anstatt in dem in seinem Zahlenbeispiel unterstellten stationären Zustand zu verharren, und der Einsatz der neuen Maschinen nicht – wie in seinem Zahlenbeispiel – plötzlich, sondern graduell erfolge, wie dies in der Realität normalerweise der Fall sei<sup>203</sup>, bestehe durchaus die Möglichkeit zur Wiedereingliederung der zuvor technisch freigesetzten Arbeitskräfte in den Produktionsprozeß.<sup>204</sup> Schließlich, so Ricardo, würden die Arbeiter darüber hinaus aufgrund der gesunkenen Warenpreise derjenigen Güter, die sich im Warenkorb der Arbeiterschaft wiederfinden, von einem gestiegenen Reallohn profitieren.<sup>205</sup>

<sup>201</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 392).

<sup>202</sup> Auf eine Diskussion der in den klassenspezifischen Warenkörben enthaltenen Gütern soll an dieser Stelle verzichtet werden.

<sup>203</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 395).

<sup>204</sup> Eine Kompensation noch in derselben Periode wäre möglich, falls die Umstrukturierung des Kapitalstocks im Rahmen eines bereits existierenden Akkumulations- und Wachstumsprozesses erfolgt. Wird demgegenüber ausgehend von einer stationären Ökonomie durch den Anstieg des *net produce*, insbesondere der Profite, der Akkumulationsprozeß erst in Gang gesetzt, tritt vorübergehend eine Freisetzung von Arbeitskräften auf, die jedoch in den Folgeperioden schrittweise abgebaut werden könnte. Während es im ersten Fall der unmittelbaren Kompensation zu keinerlei Freisetzung kommen muß, ist im zweiten Fall der mittelbaren Kompensation ein vorübergehender Rückgang der Beschäftigung zu konstatieren. Vgl. Jeck/Kurz (1983, S. 123).

<sup>205</sup> Vgl. Ricardo (1973<sup>1</sup>, S. 392). Wie lange die Arbeiter in den Genuß gesteigener Reallohne kommen, ist bei Ricardo nicht klar ersichtlich. Grundsätzlich unterstellt er einen konstanten Reallohn auf Subsistenzniveau, der lediglich die Reproduktion der Arbeitskraft gestattet. Ein Ansteigen der Reallohne würde annahmegemäß aufgrund einer erhöhten

Während die überwiegende Mehrzahl seiner Zeitgenossen nach wie vor von der Möglichkeit einer quasi-automatischen Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte überzeugt war, wies Ricardo nach, daß unter genau spezifizierten Umständen die Einführung neuer Maschinerie zu einer Reduktion der Arbeitsnachfrage führen kann.<sup>206</sup> Er legte damit – wenngleich er die im 31. Kapitel seiner *Principles* betrachtete Situation der Konstruktion neuer Maschinerie mittels Kapitalumlenkung als einen in der Realität eher selten anzutreffenden Spezialfall charakterisierte – den Grundstein für die kapitaltheoretische Diskussion der Freisetzung- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts.<sup>207</sup> Es bleibt das unvergängliche Verdienst Ricardos, den Prozeß zusätzlicher Spar- und Investitionstätigkeit als notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte herausgearbeitet zu haben.<sup>208</sup>

### 3.2.2 Zur Frage der Existenz technologischer Arbeitslosigkeit aus Sicht der Neoklassik

Während die Beschäftigungsproblematik des technischen Fortschritts innerhalb der klassischen Politischen Ökonomie breiten Raum einnahm, verloren die Vertreter der sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts durchsetzenden neoklassischen Theorie jegliches Interesse an einer erneuten Diskussion der Kompensationsproblematik. Die marginalistische Schule legte vielmehr den Grundstein für eine alternative Betrachtung der Funktionsmechanismen einer Volkswirtschaft. Damit war zwangsläufig eine neue Sichtweise des Maschinerieproblems verbunden.

---

Fertilität zu einer Zunahme des Arbeitsangebots führen. Ob es hierdurch tendenziell zu einem Überangebot an Arbeitskräften kommt, hängt nicht zuletzt von der Akkumulationsrate des Kapitals ab. Zudem stellt sich die Frage, inwieweit die Kapitalisten zu einer Reduktion der Geldlöhne bei gesunkenen Preisen der im Warenkorb der Arbeiter enthaltenen Güter tendieren, so daß sich letztlich der Reallohn konstant auf Subsistenzniveau bewegt.

<sup>206</sup> Für eine ausführliche Reflexion des Ricardoschen Maschinerieproblems unter transversen-analytischen Gesichtspunkten vgl. Gehrke (1997).

<sup>207</sup> In ihrer detaillierten Diskussion des Ricardoschen Maschinerieproblems sehen Albert Jeck und Heinz D. Kurz einen wesentlichen Grund für die große Anzahl an Fehlinterpretationen der neuen Sichtweise Ricardos in dem von vornherein zum Scheitern verurteilten Versuch, die Aussagen Ricardos vor dem Hintergrund einer anderen wirtschaftstheoretischen Konzeption verstehen zu wollen, wobei die Tendenz zu Fehldeutungen dieser Art insbesondere im Zuge des Aufstiegs des marginalistischen Ansatzes zugenommen habe. Vgl. Jeck/Kurz (1983, S. 118).

<sup>208</sup> Vgl. Hagemann (1995a, S. 39).

Die neue Position der neoklassischen Schule läßt sich anhand von drei Punkten von der klassischen Politischen Ökonomie abgrenzen. Erstens blendet die Neoklassik entsprechend ihrer Konzentration auf die Frage der Allokation gegebener Ressourcen (Arbeit und Kapital) auf alternative Güterproduktionen die spezifischen sozio-ökonomischen Bedingungen des Produktionsprozesses weitgehend aus und entwickelte statt dessen ein rein technisches Verständnis der Güterproduktion. Basierend auf der Annahme, daß sich der Preis eines Gutes nicht mehr gemäß der Arbeitswertlehre der klassischen Politischen Ökonomie allein nach dem jeweils inkorporierten Arbeitsvolumen bestimmt, sondern sich aus einem System individueller Nutzenfunktionen herleiten läßt, entwickelte die Neoklassik zweitens eine alternative Preistheorie zur Erklärung von Güter- und Faktorpreisen. Die Preisbildung erfolgt im neoklassischen Modell entsprechend der relativen Knappheit der jeweiligen Güter und Faktoren. Drittens beschäftigte sich die Neoklassik grundsätzlich nicht mit der Analyse der Probleme einer instabilen, dynamischen wirtschaftlichen Entwicklung, sondern sah ihre Hauptaufgabe in der Erklärung von Tauschprozessen innerhalb einer stationären Ökonomie. Dem Grundgedanken der Neoklassik zufolge steuert eine Volkswirtschaft auf ein ökonomisches Gleichgewicht zu, welches langfristig in der Theorie auch erreicht wird. Nicht zuletzt aus dieser Überzeugung heraus werden kurzfristige Veränderungen in der Ökonomie bewußt aus der neoklassischen Analyse ausgeblendet.<sup>209</sup>

Wie ist unter neoklassischen Prämissen die Gefahr einer technologischen Arbeitslosigkeit einzuschätzen? Annahmegemäß variieren auf den Gütermärkten die Preise in ihrer Funktion als Knappheitsindikator bis zur Einstellung eines Gleichgewichts von Güterangebot und Güternachfrage. Diesen Mechanismus überträgt die Neoklassik unverändert auf den Kapital- und Arbeitsmarkt, d.h. das Phänomen der Arbeitslosigkeit wird unter Verwendung der Prinzipien einer reinen Güter-Tauschwirtschaft interpretiert.<sup>210</sup> Die Märkte für die beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital werden sich entsprechend der neoklassischen Gleichgewichtslogik eines allokativen Markt-Preis-Systems genau dann im Gleichgewicht befinden, wenn ihr Preis hinreichend flexibel ist. Zusammen mit der Annahme eines unendlich preiselastischen Angebots der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital bleibt als Hemmschuh einer optimalen Allokation der Produktionsfaktoren lediglich das Auftreten von Rigiditäten des Zins- bzw. Reallohnsatzes, oder, wie Pigou ausführte: "unemployment is wholly caused by maladjustment between wages-rates and demand."<sup>211</sup>

<sup>209</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 103f.).

<sup>210</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 105), Hagemann/Kalmbach (1983, S. 9).

<sup>211</sup> Pigou (1913, S. 51).

Nach Ansicht Alfred Marshalls erlaubt die Anwendung des *principle of substitution* die bestmögliche Kombination aus Kapital und Arbeit, d.h. es wird diejenige Kombination realisierbar, die sowohl für Arbeit als auch für Kapital eine Maximierung des Gewinns erlaubt:

"As far as the knowledge and business enterprise of the producers reach, they in each case choose those factors of production which are best for their purpose; the sum of the supply prices of those factors which are used is, as a rule, less than the sum of the supply prices of any other set of factors which could be substituted for them: and whenever it appears to the producers that this is not the case, they will, as a rule, set to work to substitute the less expensive method."<sup>212</sup>

Für die Vertreter der neoklassischen Schule stellt sich somit die Frage einer technologischen Arbeitslosigkeit gar nicht, da der Faktor-Preismechanismus bei hinreichend flexiblen Faktorpreisen stets einen Ausgleich von Angebot und Nachfrage realisiert.<sup>213</sup> Technologische Arbeitslosigkeit wird somit – im Fall unzureichend flexibler Reallohnsätze – zu einer Form von Mindestlohnarbeitslosigkeit.<sup>214</sup> Sinkenden Reallohnen ist daher aus neoklassischer Perspektive eine beschäftigungsfördernde Wirkung zuzuordnen.

<sup>212</sup> Marshall (1920, S. 536).

<sup>213</sup> Nach dem zweiten Ölpreisschock Anfang der achtziger Jahre, als die Debatte der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts nach längerer Abstinenz wieder einen zentralen Stellenwert innerhalb der theoretischen und empirischen Wirtschaftsforschung erlangte, wurde insbesondere die Frage, ob der Einsatz neuer Produktionstechniken oder eine mangelnde Lohnflexibilität für die Arbeitslosigkeit verantwortlich seien, kontrovers diskutiert: "Viel plausibler ist die Hypothese, daß bei falscher Lohn-Zins-Relation aus den Optionen, die das neue technische Wissen offeriert, vornehmlich jene ausgewählt werden, die besonders viel Arbeit einsparen – zuviel an Arbeit und zuwenig, wenn überhaupt, Kapital. Das gilt wohl vor allem für Prozeßinnovationen: überhöhte Löhne und gedrückte Zinsen locken aus der Schatzkammer des neuen Wissens nicht die Kapitalsparer an, sondern die Job-Killer. Das Ergebnis ist technologische Arbeitslosigkeit, eine klassische Arbeitslosigkeit dritten Grades. Aber es ist nicht die Arbeitslosigkeit einer Technik, die vom Himmel gefallen ist, sondern einer Technik, die sich früher oder später herausbildet, wenn die Weichen der Wirtschaft bei den Löhnen und den Zinsen falsch gestellt wurden." Giersch (1983, S. 10). Zu einer Darstellung und Kritik der Theorie des faktorpreisinduzierten technischen Fortschritts vgl. allerdings Walter (1969, S. 178ff.).

<sup>214</sup> Hinsichtlich der Auswirkungen zu hoher bzw. starrer Löhne können kurzfristige, mittelfristige und langfristige Beschäftigungseffekte unterschieden werden. Während in der kurzen Frist die Substitution von Arbeit durch Kapital entlang einer gegebenen Produktionsfunktion zu einer Kapitalintensivierung führt, sinkt unter dem Druck der überhöhten Lohnkosten mittelfristig die Rentabilität des Kapitaleinsatzes, was zu einem Rückgang der Investitionstätigkeit führt. Das Ergebnis ist eine Kapitalmangel-

Wicksell argumentierte, daß die Einführung von Maschinerie zwar zunächst Arbeitskräfte freisetzt, wodurch die relative Knappheit des Faktors Arbeit sinkt; die Freigesetzten könnten jedoch aufgrund des fallenden Lohnsatzes wieder in den Wertschöpfungsprozeß eingegliedert werden, da im Zuge des gesunkenen Lohn-Zins-Verhältnisses in allen Sektoren Kapital durch Arbeit substituiert werde.<sup>215</sup> Sowohl die Lohnsenkung als auch der sich daraus ergebende Übergang zu arbeitsintensiveren Produktionstechniken wurde nach Wicksell von Ricardo übersehen.<sup>216</sup> Die Argumentation Wicksells spiegelt in eindrucksvoller Weise die Sichtweise der neoklassischen Theorie wider: Allein das Absinken des Reallohns genügt, damit nach einem Rückgang der relativen Knappheit des Faktors Arbeit aufgrund des Einsatzes arbeitsparender Maschinen der Arbeitsmarkt wieder in eine Gleichgewichtssituation gelangt. Im Gegensatz zu anderen neoklassischen Ökonomen diskutierte Wicksell darüber hinaus den Fall, daß nach einer Entlassung von Arbeitskräften aufgrund der Wirkungen des technischen Fortschritts der für Vollbeschäftigung notwendige Reallohn durchaus unter das Existenzminimum der Arbeiter fallen kann. Wicksell schlug vor, auch in dieser Situation nicht in den Preisbildungsprozeß der freien Marktwirtschaft einzugreifen, sondern die Differenz zwischen dem niedrigeren Reallohn und dem höheren Existenzminimum den Arbeitern mittels sozialpolitischer Maßnahmen ("Armenfürsorge") zuzuteilen. Würde hingegen in dieser Situation der Reallohn künstlich auf einem höheren als dem Gleichgewichtsniveau gehalten, bestünde die Gefahr, daß die Zahl der entlassenen Arbeiter und daher der Gesamtbetrag der staatlichen Armenfürsorge höher wäre als im Fall eines gleichgewichtigen Reallohns unterhalb des Existenzminimums.<sup>217</sup>

Innerhalb des neoklassischen Theoriegebäudes gewährleisten neben der unterstellten Homogenität, Mobilität und der beliebigen Teilbarkeit des Faktors Arbeit zwei grundlegende Annahmen die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte.<sup>218</sup> Zum einen gestattet die Annahme substitutionaler Produktionsfaktoren eine Abkehr von der Notwendigkeit zusätzlicher Kapitalakkumulation, um einen Kompensationsprozeß einzuleiten. Das zweite entscheidende Moment innerhalb der simplen wie eleganten neoklassischen Negierung der Problematik einer technologischen Arbeitslosigkeit besteht in der Flexibilität der Faktorpreise. Verglichen mit den Ergebnissen der Diskussion der Beschäftigungs-

---

Arbeitslosigkeit bzw. klassische Arbeitslosigkeit zweiten Grades. In der langen Frist resultiert aus anhaltend überhöhten Löhnen die Generierung arbeitsparenden technischen Fortschritts, was sich in einer technologischen Arbeitslosigkeit bzw. klassischen Arbeitslosigkeit dritten Grades niederschlägt. Vgl. Hagemann (1985, S. 310).

<sup>215</sup> Vgl. Wicksell (1913, S. 199f.).

<sup>216</sup> Vgl. Hansson (1983, S. 55).

<sup>217</sup> Vgl. Hagemann/Kalmbach (1983, S. 10f.).

<sup>218</sup> Vgl. Hagemann/Kalmbach (1983, S. 12).



wirkungen des technischen Fortschritts in der klassischen Politischen Ökonomie wird ein weiteres Mal deutlich, daß die "Wurzel der Kontroversen in völlig verschiedenen Beurteilungen der Funktions- und Anpassungsfähigkeit einer Marktwirtschaft liegt."<sup>219</sup>

### 3.2.3 Rückbesinnung auf klassisches Gedankengut: Die Freisetzung- und Kompensationsdiskussion der zwanziger und dreißiger Jahre

Nachdem innerhalb des neoklassischen Gedankengebäudes kein tiefgreifender Diskussionsbedarf der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts existierte und die kompensations-theoretische Debatte für Jahrzehnte quasi in Vergessenheit geriet, erfuhr die Problematik der technologischen Arbeitslosigkeit im Zuge der hereinbrechenden Weltwirtschaftskrise im Jahre 1929 erneute Aktualität.<sup>220</sup> Zu den bedeutendsten Vertretern der sich an klassischem Gedankengut anlehnen- den Diskussion der Freisetzung- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts in den zwanziger und dreißiger Jahren zählen unter anderem Emil Lederer, Alfred Kähler und Hans Neisser.

#### 3.2.3.1 Emil Lederer

Für Emil Lederer war der technische Fortschritt nicht die Quelle gesellschaftlichen Wohlstands, sondern eine Ursache wirtschaftlicher Krisen. In seinem 1931 erschienenen Hauptwerk *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit* beschäftigte er sich mit dem Phänomen technologisch induzierter Massenarbeitslosigkeit und entwickelte eine eigene Theorie der strukturellen Arbeitslosigkeit. Lederer stützte sich bei seinen Überlegungen nicht auf die Annahmen der marginalistischen Schule, deren Markt-Allokationsautomatismus er zutiefst ablehnte, sondern orientierte sich an der klassischen Triade aus Wachstum, Kapitalakkumulation und technischem Fortschritt sowie an den Überlegungen Schumpeters hinsichtlich der Determinanten von Konjunkturzyklen in einer dynamischen Volkswirtschaft. Schumpeter hatte schon fast zwei Jahrzehnte vor Beginn der Weltwirtschaftskrise argumentiert, daß sich entsprechend dem neoklassischen Credo in einer stationären Wirtschaft ein Vollbeschäftigungsgleichgewicht herausbilden müsse, während in einer dynamischen Wirtschaft

---

<sup>219</sup> Hagemann (1985, S. 299).

<sup>220</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 127).

lediglich eine Tendenz zu letzterem vorhanden sei, nachdem grundlegende technische Neuerungen weite Verbreitung gefunden hätten.<sup>221</sup>

Lederer unterscheidet zwischen statischen Unternehmen einerseits und dynamischen, innovierenden Unternehmen andererseits.<sup>222</sup> Ausgehend von einem Gleichgewicht in einer statischen Ökonomie suchte er nach den Ursachen für die Abweichung von einem hypothetischen gleichgewichtigen Wachstumspfad. Lederer intendierte, "das Phänomen des technischen Fortschritts in seinen verschiedenen Formen und in seinen Wirkungen, insbesondere auf die Arbeitslosigkeit und die Kapitalbildung"<sup>223</sup> zu untersuchen, wobei er sich auf ein dynamisches mehrsektorales Produktionsmodell stützte. Technologische Arbeitslosigkeit, ein Schlüsselbegriff innerhalb seines Werkes, definierte Lederer dabei wie folgt:

"Es ist derjenige Teil der Arbeitslosigkeit, der, durch technische Fortschritte verursacht, weder durch die Folgewirkungen des technischen Fortschritts bzw. der durch ihn ausgelösten Veränderungen innerhalb eines bestimmten Zeitraums noch durch die autonome spontane Entwicklung innerhalb des Wirtschaftssystems kompensiert wird. Technologische Arbeitslosigkeit wäre also erst bei einem Tempo des technischen Fortschritts anzunehmen, welches das 'normale' Tempo übersteigt."<sup>224</sup>

Hinsichtlich des Begriffs des technischen Fortschritts nahm Lederer eine Zweiteilung vor. Unter *Erfindungen* verstand er jene technischen Neuerungen, die "zur Erzeugung neuer Güter führen, die den Umkreis der begehrten Bedürfnisse erweitern."<sup>225</sup> Demgegenüber verursachen *arbeitsparende technische Fortschritte* eine Senkung der Produktionskosten, was sich entweder in einer Preissenkung und damit – bei entsprechend preiselastischer Nachfrage – einer höheren Produktionsmenge oder aber in höheren Gewinnen und somit – bei Unterstellung der klassischen Sparhypothese – einer verstärkten Investitionstätigkeit niederschlägt.<sup>226</sup>

Basierend auf dem einfachen Fall einer gleichmäßigen Zunahme der Produktion führte Lederers Analyse zu der Erkenntnis, daß sich in bestimmten Fällen ein spezifisches Gleichgewicht einstellt, welches durch eine auf Null reduzierte Arbeitsnachfrage in solchen Industriezweigen gekennzeichnet ist, die

<sup>221</sup> Vgl. Schumpeter (1934, S. 153ff. und S. 334ff.).

<sup>222</sup> Vgl. Lederer (1981, S. 20).

<sup>223</sup> Lederer (1981, S. 15).

<sup>224</sup> Lederer (1981, S. 54).

<sup>225</sup> Lederer (1981, S. 17).

<sup>226</sup> Vgl. Lederer (1981, S. 18).



arbeitsparenden technischen Fortschritt eingeführt haben.<sup>227</sup> Die Möglichkeit der Wiederbeschäftigung technologisch freigesetzter Arbeitskräfte aufgrund endogener Kompensationsmechanismen, also letztlich durch unmittelbare oder mittelbare Wirkungen des technischen Fortschritts, ist in diesen Fällen nicht gegeben.

Im Verlauf seiner Analyse zeigt Lederer, daß eine forcierte Kapitalakkumulation in bestimmten Fällen einer Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte sogar entgegensteht. Dies ist unter anderem dann der Fall, wenn der Kapitalbedarf der dynamischen Unternehmen durch Umleitung von Spargeldern bzw. Kapital aus den statischen Unternehmen gedeckt wird. Dadurch entsteht eine doppelt negative Situation: Einerseits erfolgt in den dynamischen Unternehmen der Einsatz arbeitsparender Maschinen, was eine theoretische Freisetzung von Arbeitskräften zur Folge hat; andererseits tritt auch in den statischen Betrieben eine Freisetzung auf, da sie aufgrund ihrer mangelnden Realkapitalbildung weder Entlassungen kompensieren noch die aus den dynamischen Betrieben auf den Arbeitsmarkt drängenden Arbeitskräfte aufnehmen können.<sup>228</sup> Der technische Fortschritt war somit nach Ansicht Lederers – zumindest bei einer hohen Fortschrittsrate – für die Kapitalumlenkung von statischen zu dynamischen Unternehmen verantwortlich, die ihrerseits zu technologischer Arbeitslosigkeit führt.

Die Ergebnisse der Untersuchung Lederers zu den Einflußfaktoren technologischer Arbeitslosigkeit in dynamischen Volkswirtschaften lassen sich in dem sogenannten Stagnationstheorem zusammenfassen. Danach besteht die Möglichkeit, daß ungleichgewichtiger, branchenbezogener technischer Fortschritt zu einer Verminderung der gesamtwirtschaftlichen Lohnsumme sowie zu einer Erhöhung der Profite – jeweils verglichen mit der hypothetischen Gleichgewichtssituation – führt. Falls in einer Volkswirtschaft die relative Verminderung der Lohnsumme größer ausfällt als die relative Erhöhung der Gewinne, hat dies bei einer annahmegemäßen Zusammensetzung des Volkseinkommens aus Löhnen und Profiten eine Stagnation des wirtschaftlichen Wachstums zur Folge.<sup>229</sup>

### 3.2.3.2 Alfred Kähler

Als Vertreter der "Kieler Schule", einer Gruppe von Reformökonomern am Weltwirtschaftlichen Institut der Universität Kiel zur Zeit der Weimarer

---

<sup>227</sup> Vgl. Lederer (1981, S. 19).

<sup>228</sup> Vgl. Hagemann/Kalmbach (1983, S. 24).

<sup>229</sup> Vgl. Dickler (1981, S. 282).

Republik, beschäftigte sich auch Alfred Kähler mit den Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung. Konstituierendes Merkmal der "Kieler Schule" war die strikte Zurückweisung des Markt-Allokationsmechanismus neoklassischer Provenienz und die inhaltliche Nähe zur klassischen Politischen Ökonomie, welche sich in der erneuten Analyse kreislauf- und produktionstheoretischer Problemstellungen sowie der Beschäftigung mit Fragen der wirtschaftlichen Entwicklung äußerte.<sup>230</sup>

In seiner Dissertation *Die Theorie der Arbeiterfreisetzung durch die Maschine* aus dem Jahr 1933 intendierte Kähler die umfassende Beschreibung der mit der Einführung technischer Neuerungen verknüpften Beschäftigungswirkungen unter besonderer Berücksichtigung der Umstrukturierung und Erweiterung des Kapitalstocks. Zu Beginn seiner ausführlichen, der eigentlichen Analyse vorangestellten, kapitaltheoretisch orientierten Aufarbeitung freisetzungstheoretischer Argumentationslinien stellte er bezüglich der eigentlichen Streitfrage der Kompensations- und Freisetzungsdebatte fest:

"Tatsächlich bestreiten die Freisetzungstheoretiker die Möglichkeit der Wiederaufsaugung der freigesetzten Arbeiter ebensowenig, wie die Kompensationstheoretiker die momentane und lokale Freisetzung leugnen. Der Streit wird nur über die Bedingungen der Kompensation geführt."<sup>231</sup>

Allerdings beklagte Kähler den Mangel an einer geschlossenen theoretischen Abhandlung der Freisetzungs- und Kompensationsvorgänge, wofür er einerseits die vor der Großen Depression eher gering ausfallende "Reservearmee", andererseits die bis zum damaligen Zeitpunkt nicht vorhandene bzw. nur mangelhafte Beschreibung der Gesamtproduktion unter Einbeziehung des Kapitalstocks und seines Umschlages verantwortlich machte.<sup>232</sup>

Kählers eigene Untersuchung der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts basiert auf der von Ricardo begründeten kapitaltheoretisch fundierten Analyse der Arbeitsfreisetzungs- und Kompensationsprozesse der klassischen Politischen Ökonomie.<sup>233</sup> Seine grundsätzliche Argumentationslinie hinsichtlich der Möglichkeit einer Wiedereingliederung technisch freigesetzter Arbeitskräfte in den Produktionsprozeß gründet auf dem – von Neisser treffend reflektierten – Marxschen Verständnis des kapitalistischen

<sup>230</sup> Vgl. Mettelsiefen (1983, S. 204f.).

<sup>231</sup> Kähler (1933, S. 7).

<sup>232</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 8). Hinsichtlich der nicht "glücklich" durchgeführten Versuche einer Gesamtumschlagsbeschreibung bezieht sich Kähler auf die Ansätze von Marx und Böhm-Bawerk.

<sup>233</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 28).

Produktionsprozesses "as a race between displacement of labor through technological progress and reabsorption of labor through accumulation."<sup>234</sup> Geprägt von einer tiefen Abneigung gegen die Ansichten der – damals wie heute – dominierenden marginalistischen Schule begriff Kähler die Kompensation technisch Freigesetzter als einen Prozeß, der sowohl Zeit erfordert als auch Kosten verursacht. Eine der technisch induzierten Freisetzung von Arbeitskräften entsprechende Umstrukturierung und Akkumulation von Kapital bildete seiner Ansicht nach die notwendige Voraussetzung für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß.<sup>235</sup>

Zur Beschreibung von technikinduzierten Freisetzungsvorgängen entwickelte Kähler ein Gesamtumschlagschema, welches neben den eigentlichen Umschlagsvorgängen auch den Kapitalstock der Volkswirtschaft enthält.<sup>236</sup> Aus heutiger Sicht ist Käblers Darstellung der volkswirtschaftlichen Kreislaufbeziehungen in Form quadratischer Verflechtungstabellen als ein Vorgänger moderner Input-Output-Analysen Leontiefscher Prägung zu begreifen.<sup>237</sup> Die interdependenten Produktionsbeziehungen verschiedener Industriezweige illustrierte Kähler anhand von insgesamt zwölf Schemata stellvertretend für die gesamte Volkswirtschaft, wobei er auf eine explizite Trennung des Mengen- und Preissystems verzichtete.<sup>238</sup> Unter der Annahme konstanter Produktionserträge und gleicher Produktionszeit unterschied Kähler anhand der vier Variablen Kapitalbestandsmenge, Kapitalumschlagsmenge, Kapitalumschlagszeit und Arbeitsmenge insgesamt 27 verschiedene Arten des technischen Fortschritts.<sup>239</sup> In seiner Untersuchung konzentrierte er sich jedoch auf die sektorspezifischen Beschäftigungsimplicationen des arbeitsparenden und kapitalerfordernden technischen Fortschritts, des arbeit- und kapitalsparenden technischen Fortschritts sowie des rein arbeitsparenden technischen Fortschritts.

Käblers eigenem Verständnis zufolge lassen sich die Freisetzungs- und Kompensationsprozesse lediglich anhand des dritten Falls des rein arbeitsparenden technischen Fortschritts systematisch abhandeln.<sup>240</sup> Im Rahmen einer Traversenanalyse machte er es sich zur Aufgabe, "den Übergang von dem alten Wirtschaftskreislauf (...) zu dem neuen zu schildern und ihn schließlich auch als wirtschaftliche Notwendigkeit nachzuweisen."<sup>241</sup> Kähler betonte, daß der

---

<sup>234</sup> Neisser (1942, S. 70).

<sup>235</sup> Vgl. Mettelsiefen (1983, S. 206).

<sup>236</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 81).

<sup>237</sup> Vgl. z.B. Hagemann/Kalmbach (1983, S. 24) und Mettelsiefen (1983, S. 212).

<sup>238</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 83-111).

<sup>239</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 104).

<sup>240</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 109 u. 114ff.).

<sup>241</sup> Kähler (1933, S. 115).

Umfang der Produktivitätssteigerung pro Kapital oder pro Arbeiter zwar – entgegen der Auffassung Ricardos – für die ursprüngliche Freisetzung nicht von Bedeutung sei, da diese lediglich von der Kapitalintensivierung abhängt; für die Kompensation hingegen könne dies in gewissem Umfang bejaht werden.<sup>242</sup> Die wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte sah Kähler in einer Erweiterung des Kapitalstocks, die jedoch nur im Rahmen eines längeren Akkumulationsprozesses zu realisieren sei.<sup>243</sup> Demgegenüber maß er – anders als neoklassische Ökonomen – einer Lohnzurückhaltung eher geringe Bedeutung für die Vermeidung technologischer Arbeitslosigkeit bei, da im Verlauf seiner systematischen Analyse des Kompensations- und Freisetzungprozesses deutlich geworden sein dürfte, "daß der Verdrängung neuer Techniken und der Vermeidung von Arbeiterfreisetzungen durch Lohnsenkungen doch recht enge Grenzen gesetzt sind."<sup>244</sup> Bei dieser expliziten Distanzierung von der neoklassischen Vorstellung einer automatischen Wiedereingliederung der aufgrund des Einsatzes von technischem Fortschritt freigesetzten Arbeitskräfte bei hinreichend flexiblen Reallohnsätzen kann auch sein Resümee nicht überraschen, daß der technische Fortschritt bei einer gewissen Intensität gegebenenfalls wirtschaftspolitische Eingriffe in die "freie Wirtschaft" erfordere.<sup>245</sup>

### 3.2.4 Traversenanalytische Betrachtung: Berücksichtigung der zeitlichen Struktur des Produktionsprozesses und des spezifischen Charakters der Kapitalgüter

In der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg veränderte sich die Sichtweise zum technischen Fortschritt. Die Frage nach den Ursachen technologischer Arbeitslosigkeit und ihrer Vermeidung wich mehr und mehr der Analyse des Beitrags des technischen Fortschritts zum wirtschaftlichen Wachstum im Rahmen des *growth accounting* und der neoklassischen Wachstumstheorie.<sup>246</sup> Anfang der siebziger Jahre wurde mit den Beiträgen von John Hicks und Adolph Lowe im Rahmen der Traversenanalyse die Problematik der technologischen Arbeitslosigkeit innerhalb der ökonomischen Theorie erneut aufgegriffen. Die Intention der normativ angelegten Traversenanalyse besteht dabei in der Untersuchung der Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine Volkswirtschaft nach einer Änderung exogen gegebener Wachstumsdeterminanten in möglichst kurzer Zeit

<sup>242</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 117).

<sup>243</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 120).

<sup>244</sup> Kähler (1933, S. 131).

<sup>245</sup> Vgl. Kähler (1933, S. 145).

<sup>246</sup> Vgl. König (1996, S. 153).

zu minimalen Kosten wieder auf einen Pfad gleichgewichtigen Wachstums zurückzukehren vermag.

Während die Vertreter der marginalistischen Schule die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte bei hinreichend flexiblen Reallöhnen grundsätzlich als unproblematisch erachteten, die Notwendigkeit zusätzlicher Kapitalakkumulation für den Kompensationsprozeß verneinen und für den extremen Spezialfall der neoklassischen Eingut-Parabelwelt aufgrund der Verformbarkeitseigenschaften (*malleability*) des Allzweckgutes sogar eine zeit- und kostenlose Kompensation konstatieren, zeichnen die traversenanalytischen Betrachtungen der Freisetzungs- und Kompensationsprozesse ein gänzlich anderes Bild.<sup>247</sup> Für den Fall, daß die Annahme strukturkonstanten Wachstums, wie es in der neoklassischen *steady state*-Analyse anzutreffen ist, aufgegeben wird, kommt den Fixkapitalgütern aufgrund ihrer Implikationen für die produktionstheoretische Verflechtung der einzelnen Perioden eine besondere Bedeutung zu:

"Das entscheidende Problem, dem man sich außerhalb des Golden Age-Pfades als Folge der exogenen Störung konfrontiert sieht, ist die Unangemessenheit des alten Kapitalstocks gegenüber der neuen Datenkonstellation. Abgesehen von der (...) Geleeökonomie, erfordert der notwendige Anpassungsprozeß sowohl *Zeit* als auch *Kosten*. Da die Fähigkeit einer Ökonomie, auf Änderungen der exogenen Wachstumsdeterminanten zu reagieren, durch die Quantität und Struktur des endogenen Faktors Realkapital begrenzt ist, kommt dem *Realkapital* und seiner Bildung, d.h. der Investitionstätigkeit, eine *Schlüsselstellung* für die dynamische Entwicklung einer Volkswirtschaft zu."<sup>248</sup>

Angesichts der Berücksichtigung der zeitlichen Struktur des Produktionsprozesses und der Spezifität des Realkapitals stellt die Traversenanalyse einen wesentlich angemesseneren Bezugsrahmen zur Betrachtung der Kompensationsprozesse als die kurzfristige (statische) und die langfristige (*steady state*-) Perspektive neoklassischer Provenienz dar. Mit den Modellansätzen von Hicks' *Capital and Time* (1973) und Lowes *The Path of Economic Growth* (1976) werden die beiden Pionierarbeiten auf dem Gebiet der Traversenanalyse im folgenden kurz skizziert und deren wesentlichen Implikationen für die Analyse der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts herausgearbeitet.

<sup>247</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 247).

<sup>248</sup> Hagemann (1983, S. 247), Hervorhebungen im Original.

### 3.2.4.1 Traversen im neo-österreichischen Modell von John Hicks

Im Rahmen seines neo-österreichischen Modells in *Capital and Time* (1973) zeigt Hicks, daß die Übergangsperiode von einem durch einen exogenen Innovationsstoß gestörten *steady state*-Gleichgewicht zu einem neuen Wachstumsgleichgewicht durch unterschiedliche Beschäftigungsentwicklungen gekennzeichnet sein kann. In seiner Analyse stützt er sich in Grundzügen auf die österreichische Kapitaltheorie, deren Interesse in erster Linie der zeitlichen Struktur des Produktionsprozesses gilt.

Im Rahmen der österreichischen Kapitaltheorie wird die ökonomische Produktion als ein linearer Prozeß begriffen, innerhalb dessen mit Hilfe der "originären" Produktionsfaktoren Arbeit und natürliche Ressourcen die Herstellung von Konsumgütern erfolgt.<sup>249</sup> Anders als in der neoklassischen Theorie wird Kapital als indirekte, vorgetane Arbeit und somit als ein abgeleiteter Faktor betrachtet. Eine besondere Bedeutung kommt den "produktiven Umwegen" der kapitalistischen Produktion zu, die durch eine Anzahl von Zwischenstufen geprägt ist: Zu Gunsten einer Produktion von Kapitalgütern wird auf den direkten Konsum "genußreicher Gegenwartsgüter" verzichtet.<sup>250</sup> Jede Verlängerung des Produktionsumweges beinhaltet ein "Opfer an Zeit"; mit diesem Konsumverzicht in der Gegenwart ist jedoch gleichzeitig eine erweiterte Produktionsmittelerzeugung verbunden, die ihrerseits den Zukunftskonsum in qualitativer oder quantitativer Hinsicht steigert.<sup>251</sup> Während die österreichische Kapitaltheorie die Mehrenergieleistung längerer Produktionsumwege primär zur Bestimmung des Kapitalzinssatzes heranzog, wird von diesem Zusammenhang in der Hicksschen Analyse abstrahiert.<sup>252</sup> Wie bei der österreichischen Kapitaltheorie steht jedoch die zeitliche Struktur des Produktionsprozesses im Mittelpunkt der Hicksschen Überlegungen.

Hicks' Analyse basiert auf dem Konzept des vollständig vertikal integrierten Produktionsprozesses, innerhalb dessen ein definierter Inputstrom homogener, zeitindexierter Arbeit einen Outputstrom eines Konsumgutes hervorbringt.<sup>253</sup> Arbeit bildet annahmegemäß den einzigen originären und homogenen Produktionsfaktor. Der Produktionsprozeß, der auch als Technik aufgefaßt werden kann, trägt nicht-zirkulären Charakter und umfaßt alle Produktionsstufen

<sup>249</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 234).

<sup>250</sup> Vgl. Böhm-Bawerk (1921, S. 16).

<sup>251</sup> Vgl. Mettelsiefen (1981, S. 234).

<sup>252</sup> Der traversenanalytischen Darstellung des Freisetzungs- und Kompensationsproblems in *Capital and Time* wurde vereinzelt die von Hicks selbst gewählte "neo-österreichische" Etikettierung abgesprochen. Vgl. z.B. Faber (1975).

<sup>253</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 6ff.).



bis hin zum fertigen Endprodukt; Investitionsgüter und Zwischenprodukte verbleiben in der Produktionssphäre. Kapitalgüter sind daher unsichtbar, d.h. von ihrer expliziten Betrachtung wird abstrahiert, und sie werden nicht gehandelt.<sup>254</sup> Die innerhalb der Modellwirtschaft verfügbaren Techniken weisen jeweils ein charakteristisches Zeitprofil des Input- und des Outputstroms auf, das sich aus einer Konstruktionsphase zur Herstellung von Kapitalgütern und einer Nutzungsphase, innerhalb derer unter Einsatz der zuvor produzierten Kapitalgüter Konsumgüter hergestellt werden, zusammensetzt.<sup>255</sup>

Gegenstand der Hicksschen Analyse sind nun die Veränderungen, die sich aufgrund eines einmaligen Innovationsstoßes hinsichtlich Output und Beschäftigung ergeben. Wie Tabelle 3.2 verdeutlicht, läßt sich das Zeitprofil des Produktionsprozesses in vereinfachter Form wie folgt beschreiben:<sup>256</sup> In der Konstruktionsperiode  $P_0$  wird mit Hilfe von  $a_0$  Einheiten Arbeit eine Maschine konstruiert; der Konsumgüteroutput in dieser Periode ist Null. Die in  $P_0$  hergestellte Maschine gelangt zu Beginn der Periode  $P_1$  zur Anwendung und wird bis zum Ablauf der  $n$ -ten Periode genutzt. Während dieser Nutzungsphase der Maschine wird unter Verwendung von  $a_1$  Einheiten Arbeit eine Einheit des Konsumgutes erzeugt. Am Ende der Periode  $P_n$  scheidet die Maschine aufgrund von Verschleißerscheinungen aus dem Produktionsprozeß aus. Sämtliche verfügbaren Techniken stimmen hinsichtlich der Dauer von Konstruktions- und Nutzungsphase überein und unterscheiden sich somit nur durch die Inputkoeffizienten.<sup>257</sup>

**Tabelle 3.2: "Einfaches Profil" des Produktionsprozesses innerhalb der Hicksschen Traversenanalyse**

Perioden	Konstruktionsperiode Periode $P_0$	Nutzungsphase Perioden $P_1$ bis $P_n$
Input: Arbeit	$a_0$	$a_1$
Output: Konsumgut	0	1

Quelle: Hicks (1973, S. 41), modifiziert.

<sup>254</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 7).

<sup>255</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 20).

<sup>256</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 41ff.).

<sup>257</sup> Aufgrund dieses Spezialfalls konstanter Effizienz der einzelnen Techniken ist ein vorzeitiger Abbruch des Produktionsprozesses wie auch ein *reswitching* der Techniken ausgeschlossen, da jede Maschine mit einem intertemporal invarianten Arbeitsinput eine gleichbleibende Anzahl an Konsumgütern produziert. Vgl. dazu Hagemann (1983, S. 253) sowie Hagemann/Kurz (1976) und Hagemann/Pfister (1978).



Basierend auf diesen Annahmen entwickelt Hicks eine neuartige Klassifikation des technischen Fortschritts, die sich an der Effizienz der jeweiligen Technik in der Konstruktions- und in der Nutzungsphase orientiert. Grundsätzlich kommt eine neue Produktionstechnik nur dann zum Einsatz, wenn sie, verglichen mit der bisherigen Technik, eine profitablere Produktion ermöglicht.<sup>258</sup> Hicks führt als Entscheidungskriterium einen *Index of Improvement in Efficiency* ein.<sup>259</sup> Aus diesem Index heraus können zwei weitere Indikatorgrößen abgeleitet werden, die der Klassifizierung des technischen Fortschritts dienen. Dabei bezeichnet

$h = \frac{a_0^*}{a_0}$  den Index der Arbeitskostensparnis in der Konstruktionsphase,

$H = \frac{a_1^*}{a_1}$  den Index der Arbeitskostensparnis in der Nutzungsphase.

Der Index  $h$  gibt das Verhältnis des in der Periode  $P_0$  erforderlichen Arbeitsinputs bei Einsatz der alten Technik ( $a_0^*$ ) und der neuen Technik ( $a_0$ ) wieder. Demgegenüber zeigt der Index  $H$  die Relation des im Zeitraum  $P_1$  bis  $P_n$  benötigten Arbeitsinputs unter Verwendung der alten Technik ( $a_1^*$ ) und der neuen Technik ( $a_1$ ) an.<sup>260</sup> Entscheidend für die Hickssche Klassifikation des technischen Fortschritts ist das Verhältnis der Indices  $h$  und  $H$ .<sup>261</sup>

- 1) Im Fall  $h = H$  entspricht die Arbeitskostensparnis in der Konstruktionsphase exakt derjenigen in der Nutzungsphase; es handelt sich um eine *neutrale* Innovation, da die zeitliche Struktur des Arbeitseinsatzes invariant ist.
- 2) Im Fall  $H > h$  übersteigt die Arbeitskostensparnis in der Nutzungsphase diejenige in der Konstruktionsphase, weshalb derartige Innovationen als *vorwärtsgeneigt* bezeichnet werden. Folgende beiden Unterfälle lassen sich unterscheiden:
  - 2a) Die *schwach vorwärtsgeneigte* Innovation mit  $H > h > 1$  ist durch eine Arbeitskostensparnis sowohl in der Konstruktions- als auch in der Nutzungsphase gekennzeichnet. Die Ersparnis in der Nutzungsphase übersteigt jedoch jene in der Konstruktionsphase.

<sup>258</sup> Vgl. Hagemann (1995b, S. 207).

<sup>259</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 85).

<sup>260</sup> Sowohl die alten als auch die neuen Maschinen weisen eine physische und ökonomische Lebensdauer von  $n$  Perioden auf.

<sup>261</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 85f.) und Hagemann (1983, S. 255f.)

- 2b) Die *stark vorwärtsgeneigte* Innovation mit  $H > 1 > h$  erfordert in der Konstruktionsphase einen Mehraufwand an Arbeit, während in der Nutzungsphase wiederum eine Kostenersparnis realisiert werden kann.
- 3) Im Fall  $h > H$  übersteigt die Arbeitskostenersparnis in der Konstruktionsphase diejenige in der Nutzungsphase, weshalb derartige Innovationen als *rückwärtsgeneigt* bezeichnet werden. Wiederum lassen sich zwei Unterfälle unterscheiden:
- 3a) Die *schwach rückwärtsgeneigte* Innovation mit  $h > 1 > H$  bewirkt sowohl in der Konstruktions- als auch in der Nutzungsphase eine Einsparung des Faktors Arbeit. Die Ersparnis in der Konstruktionsphase fällt jedoch höher aus als jene in der Nutzungsphase.
- 3b) Die *stark rückwärtsgeneigte* Innovation mit  $h > H > 1$  erfordert in der Konstruktionsphase einen erhöhten Arbeitseinsatz, während in der Nutzungsphase wiederum eine Reduktion der Arbeitskosten realisiert werden kann.

Für Hicks bestimmt sich die Art des technischen Fortschritts somit nicht nach dem Einsatzverhältnis von Arbeit und Kapital, sondern nach dem Verhältnis der Arbeitersparnis in Konstruktions- und Nutzungsphase.<sup>262</sup> Basierend auf der obigen Klassifikation des technischen Fortschritts betrachtet Hicks die Auswirkungen eines Technikenwechsels, wobei er zwischen zwei Formen von Übergangsprozessen unterscheidet: die Fixlohn-Traverse und die Vollbeschäftigungstraverse. Im Rahmen der Fixlohn-Traverse ist der Reallohnsatz vorgegeben, während die Entwicklung der Mengengrößen von der Sparfunktion als dem Bindeglied zwischen Preis- und Mengensystem determiniert wird. Im Rahmen der Vollbeschäftigungstraverse hingegen ist bei variablem Reallohnsatz die Bevölkerungsrate vorgegeben. Auch im zweiten Fall ist das Sparverhalten von entscheidender Bedeutung, da es die Profitrate und somit das Preissystem bestimmt.<sup>263</sup> Im folgenden werden die Freisetzungs- und Kompensationsprozesse innerhalb der Fixlohn-Traverse einer näheren Betrachtung unterzogen.

Ausgangspunkt der Hicksschen Traversenanalyse ist eine Ökonomie, die sich in einem *steady state*-Gleichgewicht befindet.<sup>264</sup> Die Konsumgüterproduk-

<sup>262</sup> Im Fall der nicht-neutralen Innovationen ist der Index der Kostenersparnis verteilungsabhängig. Die Entscheidung über den Einsatz der stark vorwärtsgeneigten und der stark rückwärtsgeneigten Innovation hängt somit neben technologischen Faktoren auch von der Höhe der Profitrate ab. Vgl. Hagemann (1983, S. 255f.).

<sup>263</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 258).

<sup>264</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 89).

tion erfolgt bei exogen gegebenem Lohnsatz mit Hilfe einer unter den vorherrschenden Umständen optimalen Technik, die zunächst beibehalten wird. Zum Zeitpunkt  $t_0$  wird das Gleichgewicht durch einen exogenen Innovationsstoß gestört: Es steht nunmehr eine neue Technik zur Verfügung, die ebenfalls das einfache Profil aufweist und eine profitablere Produktion als die alte Technik gestattet. Bereits gestartete Prozesse werden jedoch aufgrund der konstanten Effizienz der Produktionsprozesse bis zur (physischen wie ökonomischen) Obsoleszenz des eingesetzten Fixkapitals weitergeführt. Hinsichtlich des Lohnsatzes unterstellt Hicks statische Erwartungen, d.h. der exogen gegebene Lohnsatz hat auch für die Zukunft unverändert Bestand.<sup>265</sup> Annahm gemäß ist der – nach außen nicht in Erscheinung tretende – Kapitalstock voll ausgelastet: "at Full Performance activity is limited by saving."<sup>266</sup> Der Annahme über das Sparverhalten kommt somit entscheidende Bedeutung für den weiteren Verlauf der Übergangsprozesse zu.<sup>267</sup>

Die Vollbeschäftigungssituation des *steady state*-Pfades dient Hicks im weiteren Verlauf als Referenz für die Darstellung der Auswirkungen des Innovationsstoßes auf die Startrate neuer Prozesse, die Höhe des Konsumgüteroutputs und das Beschäftigungsvolumen. Im Rahmen der Fixlohn-Traverse unterscheidet Hicks drei Zeitabschnitte:<sup>268</sup>

- In der *Vorbereitungsphase* (Periode  $P_1$ ) beginnt die Herstellung der neuen Maschinen. Die Konsumgüterproduktion erfolgt jedoch weiterhin ausschließlich unter Verwendung der alten Maschinen; der Output bewegt sich somit entlang des alten *steady state*-Pfades. Bei konstantem Konsum aus Profiteinkommen, gegebenen Löhnen und einer konstanten Lohnsumme bleibt das Beschäftigungsvolumen somit unverändert.<sup>269</sup>
- Im Verlauf der *frühen Phase* (Perioden  $P_2$  bis  $P_{n+1}$ ) findet sowohl die alte als auch die neue Produktionstechnik in der Konsumgüterherstellung Verwendung. Aufgrund des Einsatzes der neuen Maschinen weicht der Entwicklungspfad der Volkswirtschaft vom Referenzpfad ab. Die Entwicklung des Beschäftigungsvolumens

<sup>265</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 56 und S. 110).

<sup>266</sup> Hicks (1973, S. 52). Die Annahme einer "Full Performance" impliziert zugleich eine Übereinstimmung von Spar- und Investitionsvolumen. Vgl. Hagemann (1983, S. 259).

<sup>267</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 259).

<sup>268</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 90ff.) und Hagemann (1983, S. 259f.).

<sup>269</sup> Vgl. Mettelsiefen/Barens (1987, S. 100).

hängt dabei in entscheidendem Maße vom Index der Arbeitersparnis in der Konstruktionsphase der neuen Maschinen ab.<sup>270</sup>

- Im Verlauf der *späten Phase* (ab Periode  $P_{n+2}$ ) wird ausschließlich die neue Produktionstechnik zur Konsumgüterherstellung genutzt, da nun alle alten Maschinen physisch und ökonomisch obsolet sind. Innerhalb der *späten Phase* stellt sich auch die Frage nach der Anpassung an ein neues *steady state*-Gleichgewicht.

Im Zentrum der Hicksschen Betrachtung steht die frühe Phase. Grundlegend für die Entwicklung von Output und Beschäftigung in dieser zentralen Phase der Traverse ist die von Hicks getroffene Annahme über das Sparverhalten: Bei unterstellter Konstanz des Konsums aus Profiteinkommen – bezogen auf den Referenzpfad – werden alle zusätzlichen Gewinne, die sich aus dem Einsatz der profitableren Produktionstechnik ergeben, vollständig gespart und investiert.<sup>271</sup> Daraus ergibt sich während der gesamten frühen Phase ein schrittweiser, sich mit abnehmender Rate vollziehender Anstieg der Bruttoinvestitionen. Die Entwicklung der Beschäftigung verläuft jedoch nicht zwangsläufig parallel hierzu, sondern ist von der jeweiligen Art des technischen Fortschritts und von der jeweiligen Höhe der Bruttoinvestitionen abhängig. Die Höhe des Gesamtbeschäftigungsvolumens setzt sich zusammen aus den Arbeitskräften, welche die neuen Maschinen konstruieren, den Arbeitskräften, die unter Verwendung der neuen Maschinen mit der Herstellung der Konsumgüter befaßt sind und schließlich den Arbeitskräften, die mit Hilfe der alten Maschinen in der Konsumgüterherstellung beschäftigt sind. Während die Zahl der Arbeitskräfte, die unter Verwendung der alten Maschinen Konsumgüter produzieren, annahmegemäß konstant bleibt, wird die Gesamtbeschäftigung durch den Arbeitskräftebedarf in der Konstruktionsabteilung und innerhalb der Konsumgüterproduktion mit Hilfe der neuen Maschinen determiniert. Hinsichtlich des Indexes der Arbeitskostensparnis in der Konstruktionsphase  $h$ , dem eine Schlüsselrolle innerhalb des Anpassungsprozesses der frühen Phase zukommt, können drei Fälle unterschieden werden.<sup>272</sup>

Im Fall  $h = 1$  verharren zu Beginn der frühen Phase (Periode  $P_2$ ) sowohl die Höhe des Konsumgüteroutputs als auch die Höhe der Beschäftigung in den Konstruktionsbetrieben auf ihrem ursprünglichen Niveau. In der Konsumgüterherstellung ist jedoch aufgrund der Arbeitskostensparnis ( $H > 1$ ) eine Verringerung des Arbeitsinputs zu verzeichnen. Die daraufhin ansteigenden Profite

<sup>270</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 91).

<sup>271</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 90).

<sup>272</sup> Vgl. Hicks (1973, S. 91ff.), Hagemann (1983, S. 261ff.) und Mettelsiefen/Barens (1987, S. 101ff.).

werden annahmegemäß vollständig reinvestiert und ermöglichen eine Wiedereingliederung der in der Konsumgüterproduktion freigesetzten Arbeitskräfte in der Konstruktionsabteilung. Ab der Periode  $P_3$  steigen wegen der im Konsumgütersektor zusätzlich verfügbaren Maschinen sowohl der Konsumgüteroutput als auch die Beschäftigung schrittweise an; die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte ist im Fall  $h = 1$  unter den gegebenen Annahmen unproblematisch.

Im Fall  $h > 1$  ergibt sich bereits in der Vorbereitungsphase (Periode  $P_1$ ) eine Arbeitskostensparnis. Die output- und beschäftigungswirksame Reinvestition der gestiegenen Profite erfolgt nun eine Periode früher, weshalb bereits zu Beginn der frühen Phase (Periode  $P_2$ ) der Konsumgüteroutput und die Beschäftigung ansteigen.

Unter Kompensationsgesichtspunkten problematisch ist hingegen der Fall der stark vorwärtsgeneigten Innovation mit  $h < 1$ . Die neue Produktionstechnik erfordert zunächst in der Konstruktionsphase einen Mehraufwand an Arbeit, bevor in der Konsumgüterherstellung eine Einsparung an Arbeitskräften realisiert werden kann. Infolge dessen schrumpft in Periode  $P_2$  der in der Konsumgüterproduktion zur Verfügung stehende Bestand an Maschinen (mit konstanter Outputkapazität) im Vergleich zum Referenzpfad, was zu einem Rückgang von Output- und Beschäftigungsvolumen führt. Hinzu kommen Freisetzen, die aus der höheren Effizienz der neuen Maschinen in der Nutzungsphase ( $H > 1$ ) resultieren. Die mit dem Profitanstieg verbundene Erhöhung der Investitionen kann eine *vorübergehende technologische Arbeitslosigkeit* nicht verhindern, da nicht alle in der Konsumgüterproduktion freigesetzten Arbeitskräfte in der Konstruktionsabteilung wiederbeschäftigt werden können. Auch wenn die technologische Arbeitslosigkeit in den folgenden Perioden schrittweise abgebaut wird, ruft der Fall der stark vorwärtsgeneigten Innovation solange negative Beschäftigungswirkungen hervor, wie sich der Entwicklungspfad unterhalb des Referenzpfades befindet.<sup>273</sup>

In den nachfolgenden Perioden ist ein vollständiger Abbau der technologischen Arbeitslosigkeit nur unter der Hicksschen Voraussetzung realisierbar, daß der aus dem Einsatz der neuen Maschinen resultierende Profitanstieg vollständig reinvestiert wird und somit die Bildung neuen Realkapitals ermöglicht.<sup>274</sup> Wird darüber hinaus die Annahme des *einmaligen* Innovationsstoßes aufgegeben, besteht die Gefahr, daß das Beschäftigungsniveau noch vor Erreichen des Referenzpfades erneut absinkt. Die beschäftigungserweiternden Effekte in der

<sup>273</sup> Zur Frage der Anpassungsgeschwindigkeit im Fall der stark vorwärtsgeneigten Innovation vgl. Kraus/Wirth (1997, S. 8ff.).

<sup>274</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 263).

Konstruktionsabteilung werden in diesem Fall von den arbeitsparenden Wirkungen der neuen Maschinen in der Konsumgüterproduktion dominiert, es sei denn, die Maschinenproduktion wächst mit steigender Rate. Dies ist jedoch nur im Kontext einer exponentiell wachsenden Volkswirtschaft möglich. Festzuhalten bleibt, daß im Rahmen der neo-österreichischen Analyse der aus einem exogenen Innovationsstoß resultierenden Anpassungsprozesse unter Berücksichtigung verschiedener Arten des technischen Fortschritts das kurz- bzw. mittelfristige Auftreten technologischer Arbeitslosigkeit nachgewiesen und ihre Persistenz modelltheoretisch dargestellt werden kann.

### 3.2.4.2 Traversen im neuklassischen Modell von Adolph Lowe

Im Zentrum der Loweschen Analyse steht die Ermittlung der *Bedingungen*, die erfüllt sein müssen, damit eine Ökonomie nach einer Änderung der Rahmenbedingungen in möglichst kurzer Zeit und unter minimalen Opfern einen neuen gleichgewichtigen Wachstumspfad erreichen kann.<sup>275</sup> Anders als im neo-österreichischen Modell von Hicks sind im Loweschen Ansatz die Kapitalgüter nun sichtbar; sie weisen spezifischen Charakter auf und lassen sich im Gegensatz zu neoklassischen Modellen mit homogenem, beliebig teilbarem und vollkommen mobilem Kapital nicht friktionslos an neue Situationen anpassen. Diese Spezifität des Kapitals ist verantwortlich für die Entstehung der im Rahmen der Loweschen Traversenanalyse<sup>276</sup> untersuchten Strukturprobleme. Mit der ausdrücklichen Betonung der Kapitalakkumulation für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß steht Lowe als führender Vertreter der "Kieler Schule" in der Tradition der klassischen Ökonomen, weshalb sein Ansatz auch als neuklassisch bezeichnet wird.<sup>277</sup>

Die methodische Grundlage der Untersuchung bildet die von Lowe entwickelte Instrumentalanalyse. Diese spaltet sich auf in eine Strukturanalyse und eine sogenannte "Motor"- oder "Force"-Analyse.<sup>278</sup> Gegenstand der Strukturanalyse ist die Ermittlung der Entwicklungsmuster von Input und

<sup>275</sup> "[E]ven if we do not seem to be able to generalize about the actual course of growth process – especially those emerging from the free play of market forces – we may yet succeed in constructing a theory and in building reality-oriented models that reveal the *means suitable for the attainment of stipulated goals* of secular evolution." Lowe (1976, S. 8), Hervorhebungen im Original. Zur Intention traversenanalytischer Untersuchungen vgl. auch Lowe (1976, S. 103) und Hagemann (1992, S. 235).

<sup>276</sup> Den Begriff der Traverse übernimmt Lowe aus der Hicksschen Analyse *Capital and Time*. Vgl. Lowe (1976, S. 10).

<sup>277</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 249).

<sup>278</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 12 und S. 17).



Output, Beschäftigung und Einkommen, Spar- und Investitionsvolumina etc., die das Erreichen des festgelegten Makroziels ermöglichen. Dabei werden neben technischen Relationen, die sich unter anderem auf die Kombination von Ressourcen sowie den Ablauf und die Koordination der Produktion beziehen, auch soziale und institutionelle Aspekte wie Fragen der Entscheidungsfindung bzw. des vorherrschenden Wirtschaftssystems berücksichtigt. Die auf der Strukturanalyse aufbauende "Motor"-Analyse hebt für Lowe die Wirtschaftswissenschaft "above the level of a mere engineering science"<sup>279</sup>, da sie die Verhaltensmuster und die Beweggründe analysiert, die für die Entwicklung der Ökonomie entlang eines durch die Strukturanalyse vorgezeichneten Pfades verantwortlich sind. Für Lowe hat die "Motor"-Analyse insbesondere für Marktwirtschaften eine große Bedeutung, da dort im Gegensatz zu planwirtschaftlich geführten Ökonomien die zieladäquate Wirtschaftsentwicklung von der Übereinstimmung unzähliger interdependenter Entscheidungen auf der Mikroebene mit den Erfordernissen auf der Makroebene abhängt.<sup>280</sup>

Die produktionstheoretische Grundlage des Studiums der ökonomischen Veränderungen während des Anpassungsprozesses in Richtung eines neuen dynamischen Gleichgewichts<sup>281</sup> (Traverse) bildet ein dreisektorales Fixkoeffizientenmodell mit homogener und vollständig mobiler Arbeit.<sup>282</sup> Im Rahmen der Darstellung der produktionstheoretischen Basis seines Modells betont Lowe die Wichtigkeit einer Berücksichtigung des zirkulären Charakters der Produktion und kritisiert in diesem Zusammenhang die Vorgehensweise der österreichischen Kapitaltheorie:

"It is these horizontal and *circular* flows that deserve special attention because they are disregarded in the conventional presentations of the productive mechanism. In accord with the Austrian concept of the 'structure of production' (...) these presentations concentrate exclusively on the linear 'downflows' through which natural resources are transformed into finished goods. As a rule, they fail to recognize the need for a special equipment-good sector. The production or reproduction of equipment is seen as a stage problem for the consumer-

<sup>279</sup> Lowe (1976, S. 17).

<sup>280</sup> Vgl. ebenda.

<sup>281</sup> Im Rahmen seiner traversenanalytischen Betrachtung der durch einen exogenen Innovationsstoß ausgelösten Freisetzungs- und Kompensationswirkungen abstrahiert Lowe – im Gegensatz zur Analyse der Wirkungen einer veränderten Rate des Arbeitsangebots bzw. des Angebots an natürlichen Ressourcen – aus Gründen einer möglichst einfachen und übersichtlichen Darstellung von einem Wachstum des Arbeitskräfteangebots. Vgl. Lowe (1976, S. 256 und S. 265).

<sup>282</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 9).



good sector, which is equivalent to treating fixed capital as if it were working capital."<sup>283</sup>

Die Lowesche Modellökonomie<sup>284</sup> besteht aus den beiden Kapitalgütersektoren Ia und Ib sowie dem Konsumgütersektor II.<sup>285</sup> In Sektor Ia erfolgt die Produktion primärer Anlage- bzw. Investitionsgüter (*primary equipment*), die sowohl in Sektor Ia als auch in Sektor Ib eingesetzt werden. Sektor Ia ist der einzige Sektor, der in der Lage ist, seine Produktionsmittel selbst zu fertigen. Die Verwendung identischer Kapitalinputs der Sektoren Ia und Ib eröffnet die Möglichkeit von Kapitaltransfers und somit eine Flexibilität innerhalb des Produktionssystems, wengleich die Existenz zweier Kapitalgütersektoren die Frage der Zusammensetzung der Investitionen aufwirft.<sup>286</sup> In Sektor Ib werden mit Hilfe der in Sektor Ia gefertigten Kapitalgüter sekundäre Anlage- bzw. Investitionsgüter (*secondary equipment*) produziert. Diese finden ausschließlich im Konsumgütersektor Einsatz, der die konsumtiven Unterhaltsmittel für alle drei Sektoren liefert. Alle drei Sektoren sind vertikal integriert. Sie stehen darüber hinaus in einem quasi hierarchischen Verhältnis zueinander (Ia  $\Leftrightarrow$  Ib  $\Leftrightarrow$  II).<sup>287</sup>

Nach der Beschreibung der Bedingungen für ein statisches und ein dynamisches Gleichgewicht der Modellökonomie widmet sich Lowe der eigentlichen Traversenanalyse. Der Darstellung der Auswirkungen autonomer, nicht-neutraler Prozeßinnovationen auf ein zuvor existierendes Wachstumsgleichgewicht kommt dabei besondere Bedeutung zu. Zunächst nimmt Lowe eine Klassifikation des technischen Fortschritts vor, die – hinsichtlich der quotalen Einkommensverteilung – von der herkömmlichen Unterscheidung in neutrale und nicht-neutrale Fortschritte abweicht.<sup>288</sup> Er wendet sich dabei gegen die herkömmliche Vorstellung, daß ein Rückgang (Anstieg) des Verhältnisses von Kapital und Output gleichbedeutend mit kapitalsparendem (arbeitsparendem) Fortschritt sei, da dadurch weder der Vielzahl der Kombinationen der Faktoren Kapital und Arbeit Rechnung getragen werde noch eine klare Trennung zwischen den anfänglichen direkten Wirkungen des technischen Fortschritts auf die innovierenden Wirtschaftseinheiten und den sich letztlich

---

<sup>283</sup> Lowe (1976, S. 33), eigene Hervorhebung.

<sup>284</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 24ff.). Eine eingehende Darstellung der produktionstheoretischen Struktur findet sich bei Hagemann/Jeck (1981).

<sup>285</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 31ff.).

<sup>286</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 272).

<sup>287</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 34) und Hagemann (1983, S. 272).

<sup>288</sup> Der Verteilungsaspekt des technischen Fortschritts wird von Lowe weitgehend ausgeblendet. Vgl. Lowe (1976, S. 246) und Hagemann (1983, S. 277).

einstellenden gesamtwirtschaftlichen Effekten möglich sei.<sup>289</sup> Darüber hinaus schlägt er vor, von der nicht eindeutigen Bezeichnung "faktorsparender" Fortschritt gänzlich abzusehen. Lowe führt statt dessen die Begriffe des "faktorersetzenden" und des "faktoranziehenden" Fortschritts ein:

"Instead, we shall speak of *factor-displacement (-attraction) whenever introduction of a nonneutral innovation reduces (raises) that input quantity of labor and/or capital that is technologically required to produce the original output quantity of a firm, industry, or sector.*"<sup>290</sup>

Aufbauend auf diesen Überlegungen identifiziert Lowe sechs Typen nicht-neutraler Innovationen, die sich hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Verhältnis von Kapital und Output (Kapitalkoeffizient), das Verhältnis von Kapital zu Arbeit (Kapitalintensität) und das Pro-Kopf-Einkommen unterscheiden.<sup>291</sup> Im weiteren Verlauf konzentriert er sich jedoch auf die beiden "reinen" Fälle des arbeiterersetzenden und kapitalersetzenden technischen Fortschritts in Form der von Lowe als besonders kritisch erachteten einmaligen Innovationsstöße (*large scale distortions*).<sup>292</sup> Annahmegemäß sind die betrachteten Prozeßinnovationen dabei nicht gleichmäßig über das gesamte Produktionssystem verteilt, sondern treten lediglich in einzelnen Sektoren bzw. Teilen davon auf.<sup>293</sup> Hinsichtlich des Einsatzortes der rein arbeit- und kapitalersetzenden Prozeßinnovationen lassen sich die in Tabelle 3.3 dargestellten sechs Fälle unterscheiden.

**Tabelle 3.3: Alternative Einsatzmöglichkeiten technischer Innovationen**

Technische Innovation		Produktionssektoren		
		Ia	Ib	II
Form	Ort	Investitionsgüter	Investitionsgüter	Konsumgüter
Rein arbeiterersetzend		(1)	(2)	(3)
Rein kapitalersetzend		(4)	(5)	(6)

Quelle: Mettelsiefen/Barens (1987, S. 88), modifiziert.

Für Lowe ist der Fall (3) "[t]he clearest case by which to demonstrate both the initial impact and the structural adjustments required for compensation."<sup>294</sup> Der Einsatz rein arbeiterersetzenden technischen Fortschritts in einem oder mehreren

<sup>289</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 246).

<sup>290</sup> Lowe (1976, S. 247), Hervorhebung im Original.

<sup>291</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 248).

<sup>292</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 254).

<sup>293</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 247).

<sup>294</sup> Lowe (1976, S. 256).

Unternehmen des Konsumgütersektors ermöglicht dort bei annahmegemäß konstantem Output eine Kostenersparnis aufgrund eines sinkenden Arbeitseinsatzes bei gleichzeitiger Freisetzung von Arbeitskräften.

In einem ersten Schritt widmet sich Lowe im Rahmen der Strukturanalyse der detaillierten Darstellung der für eine Wiederbeschäftigung der technisch Freigesetzten erforderlichen strukturellen Veränderungen. Grundsätzlich erfordert eine Kompensation zwingend die vorherige Bildung von zusätzlichem Realkapital in den Sektoren Ia bzw. Ib unter Einsatz eines Teils der in Sektor II freigesetzten Arbeitskräfte.<sup>295</sup> Die Aufteilung des Konsumgütersektors in zwei Subsysteme (innovierende und nicht-innovierende Unternehmen) überträgt sich auch auf die beiden Investitionsgütersektoren. Subsystem 1 enthält die innovierenden Firmen des Konsumgütersektors sowie eine bestimmte Anzahl von Firmen der Sektoren Ia und Ib, welche die innerhalb des Subsystems 1 benötigten Kapitalgüter liefern. Subsystem 2 besteht aus den restlichen Firmen des Konsumgüter- und der beiden Investitionsgütersektoren. Die Aufgabe der Strukturanalyse besteht nun – unter Berücksichtigung der horizontalen Verflechtungen der einzelnen Sektoren – in der Ermittlung der genauen Proportionen, in denen die freigesetzten Arbeitskräfte letztlich auf die drei Sektoren beider Subsysteme verteilt werden müssen, damit ein neues Gleichgewicht erreicht werden kann.<sup>296</sup> Im Ergebnis zeigt sich erneut, daß die Kapitalakkumulation die *conditio sine qua non* für eine Wiederbeschäftigung der technisch Freigesetzten darstellt und die Geschwindigkeit der Kompensation entscheidend durch den Zeitbedarf der Bildung des zusätzlich benötigten Realkapitals beeinflusst wird.<sup>297</sup>

Während bei der Strukturanalyse die durch den Technikenwechsel induzierten Kostensenkungen und die damit verbundenen Auswirkungen auf Preise, Profite, Konsum und Investitionen vernachlässigt wurden, wird diese Beschränkung im Rahmen der "Motor"-Analyse aufgehoben. Bei der Betrachtung dieser Effekte unterscheidet Lowe drei alternative Szenarien (Alternativen), die als aufeinanderfolgende Phasen zu interpretieren sind:

1. In der ersten Phase werden zunächst – wie auch in der Strukturanalyse – die Höhe des Outputs der Pionierunternehmen in Subsektor 1 sowie die Verkaufspreise als konstant unterstellt. Die aus dem Einsatz des rein arbeitseretzenden Prozeßfortschritts resultierende Kostenreduktion erhöht aus-

---

<sup>295</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 257).

<sup>296</sup> Dazu ist der Umfang des zusätzlich zu bildenden Realkapitals zu bestimmen, der erforderlich ist, um die Wiederbeschäftigung der technisch freigesetzten Arbeitskräfte sicherzustellen. Vgl. Hagemann (1983, S. 283).

<sup>297</sup> Vgl. Mettelsiefen/Barens (1987, S. 89).

schließlich den Profit. Die weitere ökonomische Entwicklung innerhalb der Traverse hängt entscheidend von der Verwendung dieser Pioniergewinne ab. Nicht die Hortung oder konsumtive Verwendung, sondern – bei unterstellter Gültigkeit der superklassischen Sparhypothese – allein die Reinvestition der vollständig gesparten Pioniergewinne gestattet eine Beschleunigung des Anpassungsprozesses. Es handelt sich nach Lowe hierbei um "unfreiwilliges" Sparen, da die ehemaligen Geldlöhne der technisch freigesetzten Arbeitskräfte in Profite umgewandelt werden und somit nicht mehr für Konsumausgaben verwendet werden können.<sup>298</sup>

2. Ein grundsätzlich anderes Bild bietet sich in der zweiten Phase, wenn die Pionierunternehmen aufgrund der Herausbildung einer temporären Monopolsituation in der Lage sind, ihren Output bis zur optimalen Höhe zu steigern. Wengleich die Preise hierfür sinken müssen, verharren sie doch auf einem Niveau, das die Realisierung eines im Vergleich zur ersten Phase höheren Profitniveaus gestattet. Die technische Voraussetzung für eine Steigerung des Outputs an Konsumgütern bildet die Steigerung der Produktionsleistung an sekundären Anlagegütern im Subsystem 1, die wiederum an die Spar- und Investitionstätigkeit der Profiteinkommensbezieher geknüpft ist. Zu einer tatsächlichen Ausweitung des Konsumgüteroutputs infolge gesunkener Preise kommt es nach Lowe jedoch nur dann, wenn die korrespondierende Einkommenselastizität der Nachfrage größer als eins ist. In diesem Fall wird von dem *improved output* mehr abgesetzt, während die Absatzmenge des bzw. der *unimproved output(s)* gleichzeitig sinkt, woraus sich weitreichende Konsequenzen für die Freisetzung von Arbeitskräften in den nicht-innovierenden Unternehmen ergeben.<sup>299</sup> Durch den Abzug kaufkräftiger Nachfrage von den letztgenannten Firmen sinkt deren Güterausstoß, was sich unter der Annahme fixer Produktionskoeffizienten zwangs-

<sup>298</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 260f.).

<sup>299</sup> An dieser Stelle verweist Lowe erneut auf die Bedeutung, die der Betrachtung der drei Alternativen als aufeinanderfolgende Phasen des Anpassungsprozesses an ein neues Wachstumsgleichgewicht zukommt. Zu Beginn (1. Phase) ist ein Freisetzungseffekt lediglich in den Pionierunternehmen zu beobachten. In dem Umfang, in dem die gestiegenen Profite reinvestiert werden, findet ein Teil der technisch freigesetzten Arbeitskräfte – bei einer entsprechend hohen Nachfrageelastizität möglicherweise auch alle Freigesetzten – eine neue Beschäftigung im Subsystem 1. Allerdings erfolgt dieser Kompensationsprozeß nicht in der kurzen Frist, sondern schrittweise entsprechend der Geschwindigkeit, mit der neue sekundäre Anlagegüter hergestellt und im Konsumgütersektor eingesetzt werden. Darüber hinaus kann, auch bei Wiedereingliederung aller zuvor Freigesetzten im Subsystem 1, lediglich ein Teil hiervon erneut in dem ursprünglichen Sektor eingesetzt werden, da ein gewisser Anteil an Arbeitskräften für die Bereitstellung zusätzlichen Realkapitals erforderlich ist. Vgl. Lowe (1976, S. 261f.)

läufig in einer Freisetzung von Arbeitskräften niederschlägt. Im Extremfall erfolgt eine Verlagerung der gesamten Freisetzung in die *nonimproved industries*, woraus ein zur ersten Phase analoges Kompensationsproblem resultiert.

3. In der dritten Phase kommt es aufgrund der Konkurrenz zwischen *improved* und *nonimproved industries* zu einer Diffusion des technischen Fortschritts über den gesamten Konsumgütersektor hinweg. Infolgedessen sinken die Konsumgüterpreise auf das Niveau der durchschnittlichen Produktionskosten. Eine graduelle, kompensierend wirkende Outputsteigerung ist – wie in den beiden zuvor betrachteten Phasen – an die ausreichende Bildung zusätzlichen Realkapitals gebunden. Im Rahmen der transversen-analytischen Betrachtung alternativer Anpassungsprozesse läßt sich somit der Behauptung, der Kompensationsprozeß erfolge als eine Art *short-time automatism*, die Erkenntnis entgegensetzen, daß die Wiedereingliederung technisch freigesetzter Arbeitskräfte einen zeit- und kostenintensiven Vorgang darstellt.<sup>300</sup>

Welche Modifikationen ergeben sich im Fall (2), wenn die rein arbeiteretzende Innovation in einem Teil des Sektors Ib auftritt, der mit der Herstellung sekundärer Anlagegüter befaßt ist?<sup>301</sup> Der einzige Unterschied betrifft den sekundären Effekt des Innovationsstoßes auf die Preise und die Höhe des Outputs derjenigen Firmen des Konsumgütersektors, die ausschließlich die in den innovierenden Unternehmen des Sektors Ib gefertigten Investitionsgüter als Input einsetzen.<sup>302</sup> Zur Darstellung der genauen Veränderungen greift Lowe auf das bereits für die detaillierte Darstellung der Anpassungsprozesse in Fall (3) verwendete dreistufige Ablaufschema zurück. Der anfängliche Effekt der rein arbeiteretzenden Innovation ist begrenzt auf die Freisetzung von Arbeitskräften und dem gleichzeitigen Auftreten von Pioniergewinnen in Subsektor 1 des Sektors Ib. Die kurzfristig fixierte Höhe des Kapitalstocks schließt zunächst einen sekundären Effekt in Form einer Zunahme des Outputs und einer Preisänderung in Subsektor 1 des Konsumgütersektors aus. Im Zuge der Bildung zusätzlichen Real-

<sup>300</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 262f.).

<sup>301</sup> Siehe hierzu Lowe (1976, S. 263f.).

<sup>302</sup> Wie auch im Fall (3) teilt Lowe die Modellökonomie in zwei Subsysteme ein. Subsystem 1 enthält neben den innovierenden Firmen des Sektors Ib eine bestimmte Anzahl von Firmen des Sektors Ia, welche die in Subsektor 1 (primäre und sekundäre Anlagegüter) benötigten Maschinen bereitstellen, auch Firmen des Konsumgütersektors, welche die in den innovierenden Unternehmen des Sektors Ib hergestellten Maschinen zur Produktion von Konsumgütern einsetzen und somit von einer möglichen Preisreduktion des aus Sektor Ib bezogenen Inputs betroffen sind. Subsystem 2 besteht aus den restlichen Firmen des Gesamtsystems. Vgl. Lowe (1976, S. 263).

kapitals in Subsektor 1 des Sektors Ib aufgrund der Reinvestition der Pionierprofite erhöht sich in Subsektor 1 des Konsumgütersektors der verfügbare Realkapitalbestand. Damit ist die notwendige Voraussetzung für das Ansteigen des Outputs und einer Reduktion der Preise in diesem Bereich geschaffen; der Umfang der tatsächlichen Produktionssteigerung innerhalb des Subsystems I ist abhängig von der Nachfrageelastizität nach Konsumgütern, da die Nachfrage nach Investitionsgütern und somit auch die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte letztlich von der Endnachfrage determiniert wird. Mit dem letzten Schritt, der Diffusion der rein arbeitersetzenden Innovation in Subsektor 1, wird das neue (stationäre) Gleichgewicht erreicht. Die Preise in Subsektor 1 und dem korrespondierenden Konsumgüter-Subsektor entsprechen den gesunkenen Produktionskosten, die Situation entspricht derjenigen in der oben diskutierten dritten Phase des Falls (3). Auch der neu hinzutretende Sekundäreffekt ändert letztlich nichts an der Bedeutung der Bildung zusätzlichen Realkapitals für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß.

Ein gänzlich anderes Bild ergibt sich bei Betrachtung des Falls (1), wenn die arbeitersetzende Innovation im primären Kapitalgütersektor Ia auftritt.<sup>303</sup> Da in diesem Sektor Kapitalgüterinput und Output identisch sind, betrifft der primäre Effekt der Innovation den gesamten Sektor Ia, während sich die Sekundärwirkungen auf das gesamte System Ia + Ib + II erstrecken. Die Einführung der rein arbeitersetzenden Produktionstechnik in Sektor Ia bewirkt eine Preissenkung des Investitionsgüter-Inputs in beiden Kapitalgütersektoren. In der Konsequenz können – obwohl sich an der Produktionssituation im sekundären Investitionsgütersektor in physischer Hinsicht nichts geändert hat – die Preise für die sekundären Investitionsgüter gesenkt werden, was sich in geringeren Kosten für den Kapitalgüterinput des Konsumgütersektors und letztlich in einer möglichen Preissenkung der Konsumgüter niederschlägt. In Abhängigkeit von der Preiselastizität der Nachfrage nach Konsumgütern und in Verbindung mit einem Aufbau des Kapitalstocks können die im primären Investitionsgütersektor freigesetzten Arbeitskräfte in einem der drei Sektoren eine neue Beschäftigung finden.<sup>304</sup>

Ist der technische Fortschritt nicht rein arbeit- sondern rein kapitalersetzender Natur, so stellt sich im Fall (6) anstatt des Problems einer Kompensation direkt freigesetzter Arbeitskräfte nun die Frage, inwieweit eine Reduktion des Investitionsgüterinputs im Konsumgütersektor, was gleichzeitig einer Reduktion des Outputs der beiden Kapitalgütersektoren entspricht, zu einer indirekten Freisetzung von Arbeitskräften in den Sektoren Ia und Ib führt und somit

---

<sup>303</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 264f.).

<sup>304</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 265).



abermals ein Kompensationsproblem aufwirft.<sup>305</sup> Trotz anfänglicher Parallelen<sup>306</sup> zur Traverse in den Fällen (1) bis (3) arbeitet Lowe einen zentralen Unterschied zu den Fällen des rein arbeitersetzenden technischen Fortschritts heraus: Aufgrund der Tatsache, daß mit der Einführung neuer, kapitalersetzender Maschinerie eine gewisse Überkapazität an Kapitalgütern besteht bzw. letztere im Produktionsprozeß nicht voll ausgelastet werden, bedarf der Kompensationsprozeß nicht zwingend einer zusätzlichen Kapitalakkumulation. Voraussetzung hierfür ist, daß die freien Maschinenkapazitäten zur Wiederbeschäftigung der Freigesetzten ausreichen, was nach Lowes Ansicht in der Regel gewährleistet ist; bei Entstehung eventueller Überkapazitäten ist sogar die Existenz eines kombinierten kapital- und arbeitersetzenden technischen Fortschritts erforderlich, um den Kapitalstock voll auszulasten.<sup>307</sup>

Nur geringfügige Änderungen ergeben sich, wenn in Fall (5) der rein kapitalersetzende technische Fortschritt im sekundären Investitionsgütersektor auftritt.<sup>308</sup> Die Situation ähnelt derjenigen in Fall (6) bis auf die Tatsache, daß sich der indirekte Freisetzungseffekt auf den primären Investitionsgütersektor beschränkt und somit kleiner ausfällt. Demgegenüber entfällt der indirekte Freisetzungseffekt gänzlich, wenn der rein kapitalsparende technische Fortschritt im primären Investitionsgütersektor (Fall 4) vorkommt. Im Zuge der Verringerung des Ersatzbedarfs an Kapitalgütern im Sektor Ia kommt es dennoch zu einer Freisetzung von Arbeitskräften und Maschinen, die allerdings vergleichsweise gering ausfällt, was Lowe dazu veranlaßt, dem Fall (4) die größten Chancen hinsichtlich eines sich rasch vollziehenden Übergangsprozesses auf dem Weg zur neuen Gleichgewichtssituation einzuräumen.<sup>309</sup>

### 3.2.5 Fazit

Auch wenn Schumpeter kurz vor seinem Tod behauptete, "[d]ie sich durch das ganze neunzehnte Jahrhundert und auch darüber hinaus fortsetzende Kontroverse für und gegen die 'Kompensation' ist tot und begraben"<sup>310</sup>, konnte bislang die Kernfrage der Debatte, ob und in welchem Umfang eine durch den Einsatz technischer Neuerungen im Produktionsprozeß ausgelöste Freisetzung von Arbeitskräften durch systemimmanente Anpassungsmechanismen mittelfristig kompensiert werden kann oder zu anhaltender Arbeitslosigkeit führt, nicht

<sup>305</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 266f.).

<sup>306</sup> Siehe hierzu Lowe (1976, S. 267ff.).

<sup>307</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 270).

<sup>308</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 270f.).

<sup>309</sup> Vgl. Lowe (1976, S. 271).

<sup>310</sup> Schumpeter (1965, S. 835).



abschließend geklärt werden. Als ein wesentliches Ergebnis der Diskussion ist festzuhalten, daß der Streit um die Beschäftigungseffekte des technischen Fortschritts die prinzipiell mögliche Kompensation technisch Freigesetzter mittels der sogenannten Kompensationsmechanismen nicht in Frage stellt. Gegenstand der Debatte ist vielmehr die unterschiedliche Beurteilung der Funktions- und Anpassungsfähigkeit einer Marktwirtschaft an veränderte ökonomische Rahmenbedingungen, die über die Persistenz technologischer Arbeitslosigkeit entscheidet.

Wie aus den ausgewählten Beiträgen der Kontroversen um die Beschäftigungswirkungen technischer Neuerungen deutlich wurde, verfolgen die verschiedenen Schulen jeweils unterschiedliche Ansätze zur Beantwortung der Frage nach der Verursachung von technologischer Arbeitslosigkeit. Als der am besten für eine theoretische Analyse der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts geeignete Untersuchungsrahmen hat sich die Traversenanalyse erwiesen, da sie einerseits mit der Berücksichtigung des Produktionsprozesses die einseitige Konzentration auf den Zirkulationsprozeß überwindet und andererseits die Bedeutung der zeitlichen Dimension für den Wiedereingliederungsprozeß technisch freigesetzter Arbeitskräfte verdeutlicht.<sup>311</sup> Unter Bezugnahme auf die bereits von klassischen Ökonomen betonte Interdependenz von technischem Fortschritt, Kapitalakkumulation und Beschäftigung zeigen die kapitaltheoretisch fundierten Ansätze, daß der Kompensationsprozeß sowohl Zeit als auch Kosten verursacht und im Fall von arbeitssparendem Prozeßfortschritt die Kapitalakkumulation die *conditio sine qua non* für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß darstellt. Im Zuge dieser Erkenntnisgewinne, die durch die Berücksichtigung heterogener Arbeit noch weiter spezifiziert werden könnten, verliert die Theorie der automatischen Kompensation zunehmend an Plausibilität.

Nicht zuletzt bleibt als Ergebnis der Freisetzungs- und Kompensationsdebatte festzuhalten, daß die Beantwortung der Frage nach den Beschäftigungswirkungen auch der Berücksichtigung der Art des technischen Fortschritts bedarf. Neben der Tatsache, daß unterschiedliche Prozeßinnovationen ein verschieden stark ausgeprägtes Substitutions- bzw. Rationalisierungspotential aufweisen, ist zu berücksichtigen, ob und in welchem Umfang *spillover*-Effekte von spezifischen Produktinnovationen auf das technologische System ausgehen und aufgrund dessen nicht nur einen verschwindend geringen Teil der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfungskette, sondern weite Teile des sozio-ökonomischen Systems verändern.

---

<sup>311</sup> Vgl. Hagemann (1983, S. 288).

Es liegt deshalb nahe, die theoretische mit einer empirischen Analyse zu kombinieren, um die Beschäftigungseffekte erfassen zu können, die sich durch die Generierung und den Einsatz neuer Technologien bzw. Technologiebündel wie z.B. den Informations- und Kommunikationstechnologien ergeben.



## **4 Produktivität, Wachstum und Beschäftigung: Beschäftigungspotentiale neuer Informations- und Kommunikationstechnologien**

### **4.1 Produktivitätswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien**

#### **4.1.1 Zur Ambivalenz von Produktivitätssteigerungen für die Beschäftigung**

Die sozio-ökonomischen Auswirkungen der zunehmenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien in allen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bereichen werden seit Beginn der neunziger Jahre ausführlich sowohl in der Öffentlichkeit als auch in der Fachliteratur diskutiert. Im Mittelpunkt stehen dabei regelmäßig Fragen nach den quantitativen und qualitativen Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Beschäftigung. Ungeachtet der Intensität und Vielschichtigkeit der in Auszügen reflektierten Freisetzung- und Kompensationsdebatte des technischen Fortschritts entbehren zahlreiche Beiträge zur Diskussion der Beschäftigungseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien eines Großteils des im Laufe der Zeit akkumulierten theoretischen Instrumentariums und sind statt dessen von einem gewissen ungezwungenen Empirismus gekennzeichnet.<sup>312</sup> Die theoretischen Erkenntnisse sind jedoch für eine kritische Reflexion von Studien zur Abschätzung der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung unverzichtbar.<sup>313</sup>

Im Gegensatz zu zahlreichen Studien der Beschäftigungswirkungen mikroelektronikbasierter, auf eine Prozeßautomation abzielender Produktionstechniken<sup>314</sup> findet sich in Publikationen zur Informationsgesellschaft im allgemeinen die Überzeugung, daß Informations- und Kommunikationstechnologien neue Arbeitsplätze schaffen, die Arbeitsbedingungen verbessern und in der Lage sind, das Problem der anhaltenden Arbeitslosigkeit in den hochentwickelten Ländern zu lösen.<sup>315</sup> Dabei wird die Ansicht vertreten, daß der durch die zunehmende Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien eingeleitete sektorale Strukturwandel mit einem Ausgleich zwischen Arbeits-

---

<sup>312</sup> Vgl. exemplarisch AD-Employ Consortium (1994) und Metier Consortium (1995).

<sup>313</sup> Siehe hierzu Abschnitt 4.3.

<sup>314</sup> Als wesentliches Ergebnis der meist auf der Betriebs- bzw. Unternehmensebene angelegten Untersuchungen läßt sich festhalten, daß der Einsatz mikroelektronikbasierter Produktionstechniken in zahlreichen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen zu Freisetzungen geführt hat. Vgl. dazu z.B. Barron/Curnow (1979), Jenkins/Sherman (1979), Hunt/Hunt (1983), Attenborough (1984), Ayres/Miller (1984), Fleck (1984), Leontief/Duchin (1984 und 1986) sowie Watanabe (1984).

<sup>315</sup> Vgl. z.B. Europäische Kommission (1994), Bangemann (1994), BMWi (1996), OECD (1996a).

platzverlusten in schrumpfenden Sektoren und Arbeitsplatzgewinnen in den wachsenden Sektoren der Informationswirtschaft verbunden ist. Die Hypothese positiver Beschäftigungseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien basiert im wesentlichen auf denselben Argumenten, die bereits in der Debatte der Freisetzung- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts eine Rolle gespielt haben. Im einzelnen werden folgende Erklärungen für positive Beschäftigungseffekte in der Informationsgesellschaft angeführt:

- Neue Produkte und insbesondere neue, informationsbasierte Dienstleistungen bewirken eine steigende Nachfrage nach Arbeitskräften, vor allem im Bereich der Multimedia-Dienstleistungen.
- Die Produktion hochentwickelter Kapitalgüter aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien sichert und schafft neue Arbeitsplätze in Hochtechnologieindustrien.
- Die mit der Adoption von Informations- und Kommunikationstechnologien ansteigende Wettbewerbsfähigkeit generiert neue Beschäftigungsmöglichkeiten aufgrund der zunehmenden Nachfrage aus neu erschlossenen Absatzmärkten.
- Die Herstellung von Produkten und Dienstleistungen, die eng mit Informations- und Kommunikationstechnologien verflochten sind, induziert wirtschaftliches Wachstum, womit eine Zunahme des gesamtgesellschaftlichen Beschäftigungsvolumens verbunden ist.<sup>316</sup>

Dieser positiven Sichtweise bezüglich der Beschäftigungsentwicklung im Kontext einer weiteren sektorübergreifenden Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien stehen jedoch wenigstens drei Argumente gegenüber. Erstens ist der Herstellungsprozeß von informations- und kommunikationstechnischen Produkten in Teilbereichen durch anhaltende Rationalisierungsmaßnahmen mit dem Ziel der Einsparung von Arbeitskräften gekennzeichnet. Zweitens führen die in den Anwenderbranchen von Informations- und Kommunikationstechnologien auftretenden Produktivitätssteigerungen dazu, daß insbesondere der Dienstleistungssektor seine Funktion als "Auffangbecken" für freigesetzte Arbeitskräfte aus dem Bereich der industriellen Produktion nicht mehr aufrechterhalten kann.<sup>317</sup> Drittens stehen den erwarteten Arbeitsplatzzuwächsen im Bereich der informationsbasierten Dienstleistungen Arbeitsplatz-

---

<sup>316</sup> Vgl. Preißl (1996, S. 7f.).

<sup>317</sup> Vgl. hierzu die Ausführungen in Abschnitt 2.2.2.

verluste im industriellen Sektor gegenüber, wodurch eine Überwindung der hohen Arbeitslosigkeit erschwert wird.<sup>318</sup>

Vor dem Hintergrund der historischen Debatte der Freisetzungs- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts können diese erwarteten gegenläufigen Beschäftigungseffekte der Informations- und Kommunikationstechnologien nicht überraschen. Die mit dem Einsatz von effizienzsteigernden Prozeßinnovationen verbundene Einsparung an Produktionsfaktoren und die damit einhergehende Senkung der Produktionskosten für eine gegebene Gütermenge ist grundsätzlich mit gegensätzlichen Beschäftigungswirkungen verbunden: Einerseits wird unter der Annahme, daß die neuen Produktionstechniken arbeitsparenden Charakter aufweisen und folglich die Herstellung einer bestimmten Gütermenge unter Verwendung eines geringeren Arbeitsinputs – gemessen in Beschäftigtenzahlen oder Arbeitsstunden – erlauben, bei unveränderter Produktionsmenge und konstanter Arbeitszeit pro Periode ein Teil der Beschäftigten freigesetzt. Andererseits gestattet eine Produktivitätssteigerung bei sinkenden Produktionskosten eine Steigerung von Löhnen und Profiten und/oder eine Senkung der Güterpreise, was einem Anstieg des Realeinkommens entspricht. Sowohl aus den höheren Löhnen bzw. Profiten sowie aus den niedrigeren Güterpreisen resultiert je nach Höhe der Einkommens- bzw. Preiselastizität der Nachfrage eine Zunahme der Endnachfrage, die sich bei flexiblen Faktor- und Gütermärkten in einem Anstieg der Güterproduktion niederschlägt. In Abhängigkeit der verwendeten Produktionstechniken sowie der Anpassungsfähigkeit einer Marktwirtschaft an veränderte ökonomische Rahmenbedingungen kann dieses potentielle wirtschaftliche Wachstum mit einer Zunahme der Beschäftigung verbunden sein.<sup>319</sup>

Im Rahmen neuerer Untersuchungen zu den Beschäftigungseffekten von Informations- und Kommunikationstechnologien werden die Möglichkeiten zur Steigerung der Arbeitsproduktivität nicht als eine Gefahr, sondern als eine *Chance* begriffen, die im Zuge des sektoralen Strukturwandels verlorengehenden Beschäftigungsmöglichkeiten in schrumpfenden Wirtschaftsbereichen durch die Schaffung neuer, zusätzlicher Arbeitsplätze in Wachstumsbranchen des Informationssektors auszubalancieren.<sup>320</sup> Dieser beschäftigungsoptimistischen Argumentation liegt die Annahme zugrunde, daß sich ein durch die flächendeckende Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien zunehmend effizienter Produktionsprozeß im Sinne einer Verbesserung des Verhältnisses zwischen Produktionsergebnis und Faktoreinsatz vor allem in einer Erhöhung des Outputs und somit in wirtschaftlichem Wachstum als einer

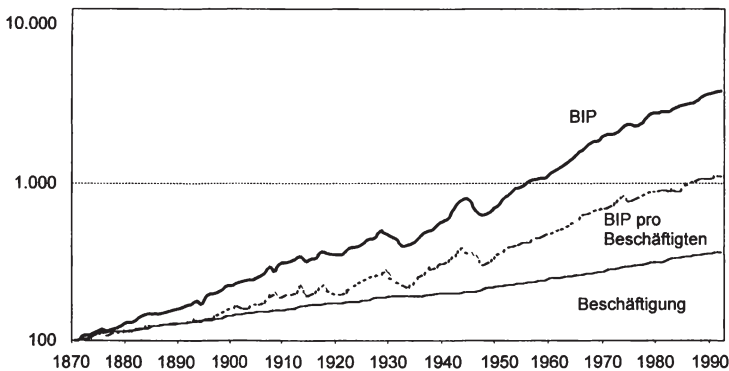
<sup>318</sup> Vgl. Preißl (1996, S. 8).

<sup>319</sup> Vgl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 3.

<sup>320</sup> Vgl. z.B. Freeman/Soete (1994, S. 59), Lewis (1997), OECD (1996a), Steinhöfler (1998).

wesentlichen Voraussetzung für die Schaffung zusätzlicher Beschäftigungsmöglichkeiten und weniger in einer Reduzierung des Inputs bei gegebenem Output äußert.<sup>321</sup> Empirisch untermauern lassen sich diese theoretischen Überlegungen durch Untersuchungen zur Entwicklung von Arbeits- bzw. totaler Faktorproduktivität, Output und Beschäftigung. Diese erlauben zwar keine Verifizierung von Kausalzusammenhängen, gestatten aber zumindest einen Einblick in die positiv oder negativ korrelierten Entwicklungstrends dieser Größen. Abbildung 4.1 veranschaulicht die Entwicklung von Bruttoinlandsprodukt (BIP), Arbeitsproduktivität und Beschäftigungsvolumen für die G7-Länder (Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Japan, Kanada und USA) für den Zeitraum von 1870 bis 1992 anhand von Indices.

**Abbildung 4.1: BIP, Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in den G7-Ländern 1870 bis 1992**  
(1870 = 100, logarithmische Skala)



Quelle: OECD (1996a, S. 16), modifiziert.

Historisch ist zu beobachten, daß technischer Fortschritt mit einem Anstieg des Sozialprodukts, der Arbeitsproduktivität und der Reallöhne einhergeht. Trotz enormer Produktivitätszuwächse – der Wert des Bruttoinlandsprodukts pro Kopf stieg innerhalb der dargestellten Periode auf das Zehnfache an – ist auf gesamt-

<sup>321</sup> Während innerhalb des angebotsorientierten neoklassischen Theoriegebäudes aus einem Anstieg der Arbeitsproduktivität bei Entlohnung der Produktionsfaktoren nach deren Grenzprodukt unmittelbar ein Anstieg des Outputs folgt, hängt es in der Realität von der Ausprägung der sozio-ökonomischen Rahmenbedingungen ab, ob und innerhalb welchen Zeitrahmens eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität einen Outputzuwachs erzeugt und somit die Voraussetzung für die Generierung positiver Beschäftigungseffekte schafft.



wirtschaftlicher Ebene eine kontinuierliche Zunahme des Beschäftigungsvolumens erkennbar. Insbesondere in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg konnten in den betrachteten Ländern starke Zuwächse von Bruttoinlandsprodukt und Produktivität bei gleichzeitigem Anstieg der Beschäftigung realisiert werden.<sup>322</sup>

Wenn – ungeachtet aller Probleme bei der Produktivitätsmessung<sup>323</sup> – aus einer gleichzeitigen Zunahme von Produktivität und Output tendenziell ein positiver Beschäftigungseffekt resultiert, stellt sich im Rahmen einer Analyse der Beschäftigungswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien folglich *nicht* die Frage, wie ein Anstieg der Produktivität zu verhindern ist, sondern unter welchen Bedingungen ein solcher Anstieg von zunehmenden Beschäftigungszahlen begleitet sein wird.

#### 4.1.2 Das Produktivitätsparadoxon der Informations- und Kommunikationstechnologien

Vor dem Hintergrund sinkender Produktivitätszuwachsrate seit Beginn der siebziger Jahre stellt sich allerdings die Frage, ob Informations- und Kommunikationstechnologien überhaupt in der Lage sind, positive Produktivitätseffekte zu erzeugen. Unter der Annahme, daß sich der aktuelle Stand des technischen Wissens jeweils im neuesten Kapitalgüterjahrgang niederschlägt (*vintage*-Ansatz) und neuinvestierte Kapitalgüter produktiver als ihre Vorgänger sind<sup>324</sup>, müßten Informations- und Kommunikationstechnologien als eine spezifische Form des technischen Fortschritts zu einer Erhöhung der Produktivität führen. Trotz enormer Investitionen in neue Produktionstechniken läßt sich im Rahmen empirischer Untersuchungen jedoch lediglich auf einzelwirtschaftlicher Ebene ein positiver Zusammenhang von technischem Fortschritt und Produktivitätssteigerungen unter Berücksichtigung komplementärer Investitionen wie z.B. der Veränderung der Organisationsstruktur in Verbindung mit einem Wandel der Produktionsmethoden sowie Investitionen in Aus- und Weiterbildung nachweisen; auf höheren Aggregationsstufen ist dies nur noch eingeschränkt möglich.<sup>325</sup> Abbildung 4.2 gibt einen Überblick über die Veränderung der Wachstumsraten von BIP, Arbeitsproduktivität und Beschäftigung für die G7-Länder im Zeitraum von 1966 bis 1992.

---

<sup>322</sup> Vgl. Kendrick (1982), Bailly/Chakrabarti (1988) und Denison (1989). Konkrete Aussagen zur Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen können jedoch nur unter Einbeziehung der Bevölkerungsentwicklung getroffen werden.

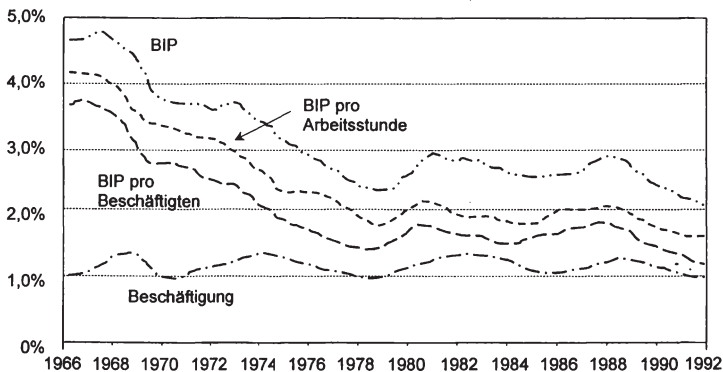
<sup>323</sup> Für eine ausführliche Diskussion diesbezüglicher Problemfelder siehe Rose (1964, S. 613ff.).

<sup>324</sup> Vgl. z.B. Solow (1959).

<sup>325</sup> Vgl. OECD (1998a, S. 44).

In der Vergangenheit beschäftigten sich vor allem US-amerikanische Forscher mit der Frage nach den Produktivitäts- und Wachstumswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien. Unter Verwendung unterschiedlichster Methoden beabsichtigen sie neben einer Quantifizierung von Rationalisierungswirkungen auf Unternehmensebene sowie der Messung der Rentabilität – die streng genommen kein Produktivitätsmaß darstellt – von Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien auch die Ermittlung des Beitrags von Informations- und Kommunikationstechnologien zum Output auf sektoraler und gesamtwirtschaftlicher Ebene.<sup>326</sup>

**Abbildung 4.2: Wachstumsraten von BIP, Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in den G7-Ländern 1966 bis 1992**



Quelle: OECD (1996a, S. 17), modifiziert.

Ohne die äußerst heterogenen Studien im einzelnen zu vertiefen, läßt sich tendenziell kein eindeutiges Bild der Produktivitätseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien zeichnen: Einer Reihe von Studien, deren Ergebnisse einen positiven Zusammenhang von Informations- und Kommunikationstechnologien und Produktivitätsentwicklung ausweisen, stehen andere Arbeiten gegenüber, die keine oder sogar – relativ zu Investitionen in andere Hochtechnologie-Kapitalgüter – nur unterdurchschnittliche Produktivitätseffekte erkennen können.<sup>327</sup> Unter Berücksichtigung steigender Investitionen in

<sup>326</sup> Für einen fundierten Überblick vgl. z.B. Brynjolfsson (1993), National Research Council (1994), Wilson (1995) sowie Gründler (1997).

<sup>327</sup> So beziffert Landauer den Produktivitätsverlust aufgrund des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien im Vergleich zu durchschnittlichen Kapitalgütern auf 13 Prozent. Vgl. Landauer (1995, S. 115). Siehe hierzu auch Loveman (1994).

Informations- und Kommunikationstechnologien bei gleichzeitig sinkenden Preisen hat das stagnierende bzw. sogar rückläufige Produktivitätswachstum zum Begriff des Produktivitätsparadoxons der Informationstechnologie geführt, das von Robert Solow kurz und prägnant mit den Worten "You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics"<sup>328</sup> reflektiert wurde. Als paradox können insbesondere die folgenden beiden Gegenüberstellungen von Tatsachen bezeichnet werden:<sup>329</sup>

- Rückläufige Wachstumsraten der gesamtwirtschaftlichen Produktivität der meisten entwickelten Länder seit Beginn der siebziger Jahre verglichen mit den Steigerungsraten der fünfziger und sechziger Jahre trotz signifikant gesteigener Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen sowie ein
- Rückgang des gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstums bei gleichzeitig anwachsenden einzelwirtschaftlichen Produktivitätssteigerungsraten.

Es handelt sich somit weniger um ein Paradoxon im logischen Sinne als vielmehr um die These, daß der Einsatz informations- und kommunikationstechnischer Innovationen im Produktionsprozeß kaum zu einer mit herkömmlichen Meßverfahren erfaßbaren gesamtwirtschaftlichen Produktivitätssteigerung führt.

### 4.1.3 Ansätze zur Erklärung des Produktivitätsparadoxons

Mittlerweile existiert eine Vielzahl von Erklärungsversuchen zur Auflösung des Produktivitätsparadoxons der Informations- und Kommunikationstechnologien.<sup>330</sup> Wenn auch in den meisten Fällen nur einzelne Teilbereiche des Rätsels um die Produktivitätswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien abgehandelt werden, so beinhalten die im folgenden kurz umrissenen Ansätze doch nützliche Anhaltspunkte für eine Auflösung der (scheinbar) paradoxen Produktivitätsentwicklung der letzten drei Dekaden.

#### 4.1.3.1 Thesen der Negierung des Produktivitätsparadoxons

Das unterschiedliche Produktivitätswachstum vor und nach dem ersten Ölpreisschock in den Jahren 1973/74 wird von jenen Autoren nicht in Zweifel gezogen,

---

<sup>328</sup> Solow (1987, S. 36).

<sup>329</sup> Vgl. Steinhöfler (1998, S. 59f.).

<sup>330</sup> Vgl. z.B. Freeman/Soete (1990), David (1991), Landauer (1995), OECD (1996a), Preißl (1996), Gründler (1997) und Rosegger (1998).

für welche die Ausnahmesituation nicht in den siebziger Jahren beginnt, sondern bereits im Zeitraum davor gegeben war.<sup>331</sup> Dieser Auffassung zufolge war die Nachkriegszeit von einem überdurchschnittlich hohen Produktivitätswachstum gekennzeichnet.<sup>332</sup> In den siebziger Jahren hätte demnach lediglich eine Rückkehr zur Normalität stattgefunden.<sup>333</sup> Die temporär höheren Produktivitätszuwachsrate in den fünfziger und sechziger Jahren werden unter anderem durch die überdurchschnittlich hohen Investitionen in Sachkapital in einer Phase wirtschaftlichen Wiederaufbaus und damit einhergehenden hohen Raten der Technologiediffusion erklärt.<sup>334</sup>

Als eine weitere, speziell auf die US-amerikanische Ökonomie zugeschnittene Erklärung für die hinter den Erwartungen zurückbleibenden Produktivitätssteigerungsraten kann die niedrige amerikanische Arbeitslosigkeit betrachtet werden. Letztere stellt quasi einen Ausgleich für die geringeren Produktivitätsraten dar. Die hohe Produktivität der neuen Technologien ermöglicht es, Mittel für weniger produktive Leistungen freizumachen, weshalb nicht nur einige wenige, sondern eine überdurchschnittlich große Anzahl US-amerikanischer Arbeitskräfte vom Einsatz der Informations- und Kommunikationstechnologien profitiert.<sup>335</sup> Die durchschnittliche Produktivität ist insofern geringer als ursprünglich erwartet. Daß die Reduktion der Produktivität jedoch keine dauerhafte Lösung darstellen kann, zeigt sich bei Berücksichtigung der Tatsache, daß Unternehmen bei Investitions- und Arbeitsnachfrageentscheidungen die Produktivität der eingesetzten Produktionsfaktoren in entscheidendem Maße berücksichtigen.<sup>336</sup>

Darüber hinaus existieren Ansätze, die grundsätzlich einen – verglichen mit anderen Kapitalgütern – normalen bis überdurchschnittlichen Beitrag von Informations- und Kommunikationstechnologien zu der in der Vergangenheit beobachteten Produktivitätsentwicklung anerkennen und das Phänomen rückläufiger Produktivitätswachstumsraten unter Bezugnahme auf die Struktur des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks analysieren. Unter Verwendung eines neoklassischen *growth accounting*-Modells demonstrieren Oliner und Sichel, daß sowohl unter der Annahme konstanter als auch steigender Skalenerträge<sup>337</sup> des Einsatzes von Computern und entsprechenden Peripheriegeräten im Produk-

<sup>331</sup> Vgl. Abramovitz (1991, S. 19), Steinhöfler (1998, S. 60).

<sup>332</sup> Vgl. Griliches (1997, S. 371).

<sup>333</sup> Vgl. Wolff (1996, S. 1248).

<sup>334</sup> Vgl. Bell (1990, S. 6) und Greenwood/Hercowitz/Krusell (1997, S. 359).

<sup>335</sup> Vgl. Steinhöfler (1998, S. 60).

<sup>336</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 116).

<sup>337</sup> Neuere Untersuchungen gehen von steigenden Skalenerträgen des Computereinsatzes aus. Vgl. De Long/ Summers (1992), Brynjolfsson/Hitt (1993) und Krueger (1993).

tionsprozeß deren Bedeutung für die gesamtwirtschaftliche Produktivitätsentwicklung als relativ gering einzuschätzen ist, wenn auch auf betrieblicher Ebene vereinzelt gewisse Produktivitätsgewinne verzeichnet werden können.<sup>338</sup> Den Hauptgrund dafür, daß Computer sich nicht in der Produktivitätsstatistik widerspiegeln, sehen Oliner und Sichel in der Tatsache, daß Computer lediglich einen verschwindend geringen Anteil am Nettokapitalstock repräsentieren und deshalb nicht – wie von Solow behauptet – "everywhere" seien.<sup>339</sup> Diese Erkenntnis stellt nach Ansicht von Oliner und Sichel den Schlüssel zur Auflösung des Produktivitätsparadoxons dar: Auch wenn die Produktivität von Computern diejenige anderer Kapitalgüter um ein mehrfaches übersteigt, ist die Erwartung, daß Computer zu einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstumsrate führen, nicht gerechtfertigt, "because computers remain a relatively minor factor of production."<sup>340</sup> Oliner und Sichel zeigen sich jedoch verhalten optimistisch, daß sich im Zuge des Wandels des technoökonomischen Paradigmas und der damit verbundenen Reorganisation des Produktionsprozesses die Diffusionsrate von Computern erhöht und folglich die Möglichkeit besteht, daß sich deren Beitrag zum Produktivitätswachstum in der Zukunft erhöht.<sup>341</sup>

#### 4.1.3.2 Thesen der verzögerten und unvollständigen Umsetzung der Produktivitätspotentiale

Weit verbreitet ist die Ansicht, daß Informations- und Kommunikationstechnologien zwar enorme Potentiale zur Steigerung der Produktivität bergen, diese jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen in der Zukunft realisiert werden können. Einen Ansatz zur Erklärung dieses *time lag* bei der Umsetzung von Produktivitätspotentialen neuer Technologien liefert Paul David, indem er den Diffusionsprozeß von Informations- und Kommunikationstechnologien mit der Wirkung des Dynamos bzw. allgemein der Elektrizität auf die industrielle Entwicklung zwischen 1870 und dem frühen 20. Jahrhundert vergleicht.<sup>342</sup> Im Mittelpunkt seiner Argumentation steht der Lernprozeß: Sowohl Konstrukteure als auch Anwender mußten über Jahrzehnte hinweg lernen, die Vorteile der Elektrizität gegenüber der Dampfkraft zu erkennen und im Rahmen einer Reorganisation des Produktionsprozesses umzusetzen. So wurden bereits 1873 erste, aus einem Generator gespeiste elektrische Motoren entwickelt. Bis zur

---

<sup>338</sup> Vgl. Oliner/Sichel (1994, S. 286).

<sup>339</sup> Vgl. Oliner/Sichel (1994, S. 314).

<sup>340</sup> Oliner/Sichel (1994, S. 286).

<sup>341</sup> Vgl. Oliner/Sichel (1994, S. 312f.).

<sup>342</sup> Vgl. David (1991).

Jahrhundertwende belief sich ihr Anteil als Antriebsquelle innerhalb der industriellen Produktion jedoch auf lediglich fünf Prozent; erst im Jahr 1920, fünfzig Jahre nach ihrer Entdeckung, erreichten sie einen Anteil von über 50 Prozent.<sup>343</sup> Einen wesentlichen Grund für diesen graduellen, sich mit geringer Geschwindigkeit über einen relativ langen Zeitraum hinweg vollziehenden Diffusionsprozeß von Generatoren und Elektromotoren sieht David in der Tatsache, daß erst im Zeitverlauf erkannt wurde, daß elektrische Energie nicht ein bloßes Substitut zur Dampfkraft darstellt, sondern wesentlich vielseitiger einsetzbar ist und darüber hinaus eine Reorganisation des Produktionsprozesses erforderlich macht, damit beispielsweise die Produktivitätspotentiale eines dezentralen Maschinenantriebs ausgenutzt werden konnten.<sup>344</sup> Dieser Zusammenhang gilt analog in weitaus stärkerem Maße auch für Informations- und Kommunikationstechnologien. Nicht die neue Technologie allein, sondern erst die zeitintensive Generierung komplementärer Innovationen, die Einleitung eines institutionellen Wandels im Rahmen der Etablierung eines neuen techno-ökonomischen Paradigmas und nicht zuletzt die gezielte Förderung von Lernprozessen der Anwender der innovativen Techniken sowie die prozeßorientierte Neuausrichtung der organisatorischen Strukturen (*reengineering*) erlauben folglich die Realisierung von Produktivitätsgewinnen.<sup>345</sup>

Die Realisierung der Produktivitätspotentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien wird nicht nur durch zeitaufwendige Lern- und Reorganisationsprozesse, sondern auch durch Fehler im Management behindert. So wird im Rahmen der Mismanagement-Hypothese unterstellt, daß Firmen die Gesamtkosten von Informations- und Kommunikationstechnologien unterschätzen und die Produktivitätsentwicklung aufgrund der damit einhergehenden Fehlallokation der Ressourcen suboptimal verläuft.<sup>346</sup> Neben dem Anschaffungspreis für Hard- und Software sind auch die Betriebs-, Wartungs- und Aufrüstungskosten sowie die Aufwendungen für die Aus- und Weiterbildung der Nutzer zu berücksichtigen. Untersuchungen zeigen, daß die jährlichen Betriebskosten (Folgekosten) insbesondere von Computern, die Bestandteil eines unternehmensweiten Netzwerkes (z.B. *local area network*, LAN) sind, die Anschaffungskosten bei weitem übersteigen können.<sup>347</sup> Darüber hinaus sinkt im

<sup>343</sup> Vgl. Devine (1983, S. 351 und S. 354) sowie David (1991, S. 326).

<sup>344</sup> Vgl. David (1991, S. 333).

<sup>345</sup> Vgl. David (1991, S. 336), Hammer/Champy (1994), Landauer (1995, S. 121f.) und OECD (1996c, S. 9). Gleichzeitig gilt es jedoch zu bedenken, daß "[t]he nature of man-machine interactions and the technical problems of designing efficient interfaces for humans and computers are enormously more subtle and complex than those that arose in the implementation of electric lighting and power technology." David (1991, S. 336f.).

<sup>346</sup> Vgl. Sichel (1997, S. 33).

<sup>347</sup> Vgl. Landauer (1995, S. 117) und Sichel (1997, S. 34).



Zuge des hohen technischen Fortschritts im Bereich der Computertechnologie die ökonomische Lebensdauer der Geräte. Dies führt zu der – wiederum paradoxen – Situation, daß funktionsfähige Geräte vor Ablauf ihrer physischen Lebensdauer ausgetauscht werden müssen, weil sie nicht mehr für den Betrieb aktueller System- oder Anwendungssoftware genutzt werden können und somit ihre Funktionalität innerhalb eines auf einheitlichen Standards beruhenden Informationsnetzwerks verlieren.

Des weiteren finden Computer oftmals auch in solchen Bereichen Anwendung, in denen sie nur sporadisch verwendet werden oder ihre Grenzproduktivität sehr niedrig ausfällt.<sup>348</sup> Diese Form des Mismanagements ist vielfach auf ungenügende Kenntnis der tatsächlich produktiven Verwendungsmöglichkeiten von Computern zurückzuführen; der Einsatz erfolgt häufig ohne vorherige Rentabilitätsberechnungen. Ein produktiver Gebrauch von Computern bedarf nicht zuletzt entsprechend ausgebildeter und motivierter Nutzer. Wenn auch die Behauptung "the population is accused of being computer illiterate"<sup>349</sup> sicherlich nicht zu verallgemeinern ist, besteht doch aufgrund der zunehmenden, teilweise von den Herstellern forcierten Funktionsvielfalt moderner Informationsverarbeitungsanlagen (*technology push*) ein permanenter Bedarf an Anwenderschulungen, die allerdings wiederum die Betriebskosten von Computern erhöhen und somit – rein rechnerisch – deren Produktivitätsbilanz belasten, weshalb sie von vornherein in die Gesamtkostenabschätzung einbezogen werden müssen. Neben der falschen Auswahl des Einsatzortes und verbesserungswürdigen Computeranwendungs- bzw. Computerbedienungskenntnissen steht auch die Tatsache, daß Personalcomputer zu einer unproduktiven Verwendung der Arbeitszeit verleiten. Befragungen haben ergeben, daß zwischen zehn und 40 Prozent der am Computer verbrachten Zeit nicht für die Erledigung der eigentlichen Arbeitsaufgaben verwendet wurden.<sup>350</sup> Neben dem Aspekt des "Nicht-Könnens" gilt es also auch, den Aspekt des "Nicht-Wollens" bei der Betrachtung der Produktivitätsbeiträge von Computern zu berücksichtigen.

Ein weiterer Grund für eine unvollständige Umsetzung der Produktivitätspotentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien liegt in deren Fehleranfälligkeit.<sup>351</sup> Die hieraus entstehenden Kosten sind zweifacher Natur: Neben den Beträgen für die Reparatur ausgefallener Systeme schlagen die Ausfallzeiten der Informationsverarbeitungsanlagen negativ zu Buche. Aus der direkten oder indirekten Abhängigkeit nahezu aller unternehmensinternen Abläufe von Informationsverarbeitungssystemen resultieren hohe Aufwendun-

<sup>348</sup> Vgl. Rosegger (1998, S. 15).

<sup>349</sup> Landauer (1995, S. 121).

<sup>350</sup> Vgl. Rosegger (1998, S. 15).

<sup>351</sup> Vgl. Landauer (1995, S. 119f.).



gen für Datensicherungssysteme und Ersatzaggregate, um unkalkulierbare Risiken aufgrund der Unzuverlässigkeit von Hard- und Software zu minimieren. Während der Ausfall von Hardware in der Regel das Ergebnis exogener Einflußfaktoren ist, wird im Bereich der Produktion standardisierter Betriebs- und Anwendungssoftware für den Massenmarkt die Existenz von Programmfehlern in Kauf genommen, um möglichst rasch die kritische Masse an Nutzern zu erreichen, die zu einem *lock in*-Effekt führt und somit die Realisierung von Skaleneffekten gestattet, da sich aus Gründen der Netzwerkexternalitäten der entsprechenden Software eine wachsende Anzahl an Käufern für die marktbeherrschenden Programme entscheiden wird. Solange der Anwender von Standardsoftware die Endkontrolle quasi selbst durchführen muß, geht dies zu Lasten der Umsetzung der grundsätzlich vorhandenen Produktivitätspotentiale.

#### 4.1.3.3 Thesen der mangelnden Meßbarkeit von Produktivitätssteigerungen

Zweifel an der Existenz eines Produktivitätsparadoxons werden häufig durch bestehende Probleme bei der Messung des Outputs begründet.<sup>352</sup> Allerdings ist der alleinige Nachweis von Meßfehlern als Erklärung nicht ausreichend, denn es müßte gezeigt werden, daß die Fehler bei der quantitativen Erfassung von Input und Output im Zeitverlauf zugenommen haben.<sup>353</sup> Abgesehen von dieser Bedingung könnte im Zusammenhang mit der zunehmenden Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien, die ihrerseits durch eine hohe Rate des technischen Fortschritts sowie größtenteils durch eine permanente Verbesserung des Preis-Leistungsverhältnisses gekennzeichnet sind, argumentiert werden, daß sich die Nutzensteigerung der Anwender aufgrund der gestiegenen Leistungsfähigkeit von Informations- und Kommunikationstechnologien auch in den offiziellen Statistiken widerspiegeln sollten. Die Unterschätzung des *realen* Outputs auf Unternehmens-, Branchen- oder gesamtwirtschaftlicher Ebene, die eine Erklärung für die hinter den Erwartungen zurückbleibenden Produktivitätssteigerungsraten darstellt, könnte mit Hilfe qualitätsorientierter Preisindizes für Informations- und Kommunikationstechnologien, mit deren Hilfe sich neben der Preisentwicklung auch die Fortschritte in der Leistungsfähigkeit der neuen Technologien in den Statistiken dokumentieren ließe, verhindert werden.<sup>354</sup>

<sup>352</sup> Vgl. z.B. OECD (1996a), Schlesinger (1997), Schreyer (1998). Die mit der Produktivitätsmessung verbundenen Probleme werden nicht erst seit der Debatte um die Produktivitätswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien diskutiert. Vgl. zu diesem Themenkomplex Griliches (1987).

<sup>353</sup> Vgl. Schreyer (1998, S. 4).

<sup>354</sup> Vgl. Boskin et al. (1996), Freeman/Soete (1990, S. 234).

Ein weiteres Problem stellt die Bestimmung qualitätsbereinigter Preisdeflatoren dar. Mit der qualitativen Verbesserung von Produkten und der Existenz produktspezifischer Preissteigerungsraten schwindet grundsätzlich die Möglichkeit eines direkten intertemporalen Vergleichs der Inputkosten bzw. der Outputpreise. Ein Ausweg aus diesem Dilemma bietet der sogenannte "*hedonic approach to price measurement*".<sup>355</sup> Dazu werden Produkte anhand ihrer Eigenschaften charakterisiert, wobei unterstellt wird, daß sich die Produkte einer bestimmten Produktgruppe lediglich hinsichtlich einer geringen Anzahl an Spezifikationen unterscheiden. Diese Methode bietet den Vorteil, daß modifizierte oder neue Produkte nicht die Berücksichtigung einer neuen Produktkategorie erfordern, sondern lediglich eine neue Kombination aus bisher bereits erfaßten Eigenschaften darstellen. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien sind die typischen Eigenschaften unter anderem die Rechengeschwindigkeit und die Größe des Hauptspeichers. Mittels Regressionsanalysen lassen sich auf diese Weise die Preisveränderungen von Computern nachzeichnen und die Meßfehler im Rahmen der Produktivitätsberechnungen in einem gewissen Umfang verringern.<sup>356</sup>

Darüber hinaus besteht Grund zu der Annahme, daß Steigerungen des Outputs insbesondere in zahlreichen Branchen des Dienstleistungssektors, die Informations- und Kommunikationstechnologien in großem Umfang einsetzen, bislang unberücksichtigt geblieben sind.<sup>357</sup> Fortschritte in der Kundenorientierung z.B. durch 24-Stunden-Service im Telefon- und Internetbanking, verbesserte Qualität der medizinischen Behandlung aufgrund des Einsatzes neuartiger Techniken zur Erfassung und Auswertung von Daten bzw. Informationen und nicht zuletzt die gestiegene Auswahl an Produkten sowie ihre höhere Zuverlässigkeit und verbesserte Qualität bedingen in der Regel den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien, sind jedoch unter Rückgriff auf die traditionelle Outputstatistik nicht meßbar.<sup>358</sup>

Wenngleich der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien auf der gesamtwirtschaftlichen Ebene kaum zu meßbaren Produktivitätszuwächsen führt, so zeigt sich auf einzelwirtschaftlicher Ebene teilweise ein anderes Bild. So profitieren insbesondere die ersten Anwender der neuen Technologien (*early adopters*), da sie durch die Verwendung vernetzter Informationsverarbeitungssysteme früher als die Wettbewerber über relevante Informationen verfügen und andererseits das Kostensenkungspotential rascher realisieren können, womit ein positiver Impuls für die Produktivitätsentwicklung

<sup>355</sup> Griliches (1987, S. 1011).

<sup>356</sup> Vgl. Schreyer (1998, S. 26).

<sup>357</sup> Vgl. Schreyer (1998, S. 5).

<sup>358</sup> Vgl. Schreyer (1998, S. 16).

verbunden ist.<sup>359</sup> In dem Umfang, wie die anderen Unternehmen innerhalb der Branche ebenfalls in Informations- und Kommunikationstechnologien investieren, reduziert sich das Produktivitätssteigerungspotential der *early adopters*, da der Vorteil der Nutzung von Informationen als Inputfaktor zu Lasten der anderen Firmen geht, weshalb sich deren Produktivität verringern kann.<sup>360</sup> Auf Branchenebene erfolgt somit eine Umverteilung der Produktivitätsgewinne des Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien mit dem Ergebnis, daß einzelwirtschaftliche Steigerungen der Produktivitätszuwachsrate bei aggregierter Betrachtung der Ökonomie gegebenenfalls egalisiert werden.

#### 4.1.3.4 Thesen weiterer Einflußgrößen auf die Produktivitätsentwicklung

Unter der Prämisse, daß Informations- und Kommunikationstechnologien durchaus einen signifikanten Produktivitätseffekt aufweisen, kann schließlich der beobachtbare Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätssteigerungsraten auch auf weitere Einflußgrößen zurückgeführt werden.<sup>361</sup> Derartige Faktoren finden sich bereits in der allgemeinen Diskussion über den seit Beginn der siebziger Jahre beobachtbaren *productivity slowdown*. Angeführt werden in diesem Zusammenhang unter anderem überregionale Rezessionen, Ölpreisschocks, Umweltkatastrophen und Budget-Krisen.<sup>362</sup> Die weltweite Rezession Mitte der siebziger Jahre als Konsequenz des ersten Ölpreisschocks fiel beispielsweise mit stark rückläufigen Produktivitätssteigerungsraten zusammen. Aber auch Veränderungen innerhalb der Tätigkeits- und Berufsstruktur, die zu einer Zunahme an Berufen mit geringer Produktivität führen, wie sie z.B. im Dienstleistungsbereich in den USA in großer Zahl entstanden sind, können den gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsanstieg dämpfen.<sup>363</sup>

Darüber hinaus sorgt der *trade off* bei der Investition in neue Kapitalgüter für eine weitere mögliche Erklärung niedriger Produktivitätszuwächse, indem erneut die Überlagerung positiver und negativer Produktivitätseffekte in den Mittelpunkt gerückt wird: Nicht trotz, sondern gerade wegen der hohen Investitionen in neue Computerhardware und komplementäre Produkte wurden seit 1980 wesentlich weniger Mittel für andere Investitionsgüter ausgegeben.<sup>364</sup> Wie sich anhand von Berechnungen zeigen läßt, überstieg die Produktivität von

<sup>359</sup> Vgl. Landauer (1995, S. 107).

<sup>360</sup> Vgl. Gründler (1997, S. 75).

<sup>361</sup> Vgl. Landauer (1995, S. 105f.), Preißl (1996, S. 5), Sichel (1997, S. 35).

<sup>362</sup> Zu einer Diskussion des *productivity slowdown* vgl. z.B. Bombach (1985) und Baumol/Blackman/Wolf (1989).

<sup>363</sup> Vgl. Schettkat (1994, S. 369f.).

<sup>364</sup> Vgl. Sichel (1997, S. 78).

Kapitalgütern, die nicht zum Bereich der Computer zählen, im Zeitraum von 1970 bis 1979 die Produktivität von Computern um das Fünffache. Im Zeitraum von 1980 bis 1992 wurde zu Lasten anderer Kapitalgüter verstärkt in Computer investiert. Zwar erhöhte sich der Produktivitätsbeitrag von Computern auf das Doppelte; gleichzeitig nahm jedoch der Produktivitätsbeitrag der anderen Kapitalgüter so stark ab, daß eine Überkompensation der positiven Entwicklung seitens der Produktivität von Computern eintrat.<sup>365</sup> Um bei anhaltend hohen Investitionen in Informations- und Kommunikationstechnologien zukünftig einem Rückgang der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätswachstumsraten entgegenzuwirken, erscheint es unter den genannten Gesichtspunkten erforderlich, unter Berücksichtigung der diskutierten Ansätze die derzeitigen Hindernisse für die Realisierung der ohne Zweifel bestehenden Produktivitätspotentiale von Informations- und Kommunikationstechnologien zu beseitigen.

## **4.2 Ex post-Betrachtung der Wachstums- und Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien**

### **4.2.1 Sektorale vs. gesamtwirtschaftliche Beschäftigungspotentiale**

Neuere Veröffentlichungen zur Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft gehen meist von einer positiven Wirkung der zunehmenden Verbreitung und Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien auf das Wirtschaftswachstum und das gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsvolumen aus. Hierbei sind grundsätzlich zwei Wirkungsebenen zu unterscheiden, die in der öffentlichen Diskussion oftmals vermengt werden. Dabei handelt es sich einerseits um das Wachstums- und Beschäftigungspotential für denjenigen Sektor, der die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien produziert und vertreibt, sofern sich eine steigende Nachfrage in einem Anstieg der inländischen Produktion niederschlägt und die daraus erwachsenden Beschäftigungspotentiale nicht durch raumgreifende Rationalisierungsmaßnahmen in ihrer Realisierung gehemmt werden. Andererseits könnte durch eine breite Anwendung der neuen Technologien das gesamtwirtschaftliche Wachstums- und Beschäftigungspotential betroffen sein, falls mit der Technologiediffusion ein Anstieg der Produktivität bzw. eine Verbesserung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit verbunden ist.<sup>366</sup>

Die angesprochenen positiven Effekte der Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien sind jedoch weder zwingend noch bedingen sie einander. Ein steigender Beitrag des Informationssektors zum Inlandsprodukt

---

<sup>365</sup> Vgl. Sichel (1997, S. 79).

<sup>366</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 123).

sowie ein wachsender Anteil dieses Sektors an der Gesamtbeschäftigung erfordern in erster Linie die Entwicklung additiver Produktinnovationen. Falls vorhandene informationsbasierte Waren und Dienstleistungen lediglich zu einem großen Teil substituiert werden, ist das Eintreten eines zusätzlichen Nachfrageimpulses fraglich. Zudem muß die zusätzliche Nachfrage nach Informationsprodukten über eine Ausweitung der inländischen Produktion befriedigt werden, da andernfalls die Beschäftigungspotentiale im Ausland umgesetzt werden können. Für die Realisierung gesamtwirtschaftlicher Wachstums- bzw. Beschäftigungseffekte ist es zudem erforderlich, daß durch den investiven Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien Produktionsabläufe effizienter gestaltet und die Qualität der Erzeugnisse gesteigert wird, um auf zunehmend internationalisierten Märkten mit steigender Wettbewerbsintensität bestehen zu können. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß die gesamtwirtschaftlichen Produktivitätssteigerungen durch einen Zuwachs der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage überkompensiert werden müssen.<sup>367</sup>

Die Ermittlung des Beitrags einer einzelnen Technologie bzw. eines Technologiebündels zum wirtschaftlichen Wachstum und zur Beschäftigungsentwicklung ist jedoch selbst bei einer Berücksichtigung der intra- und intersektoralen Verflechtungen in offenen Volkswirtschaften nur bedingt möglich.<sup>368</sup> Im Rahmen dieser Arbeit stehen zunächst die sektoralen Beschäftigungseffekte innerhalb des Informationssektors im Vordergrund. Basierend auf der in Abschnitt 2.2.1 vorgenommenen Abgrenzung werden im folgenden die Wachstums- und Beschäftigungswirkungen in den drei Subsektoren Informationsinhalte, Informationsübermittlung und Informationsverarbeitung untersucht.

## **4.2.2 Wachstums- und Beschäftigungswirkungen in den drei Subsektoren des Informationssektors**

### **4.2.2.1 Informationsinhalte**

Die Möglichkeit, Informationen in digitalisierter Form abzubilden, zu verarbeiten und zu übertragen, bildet die Voraussetzung für eine Steigerung sowohl der Informationsqualität als auch der Informationsquantität. Die Digitalisierung hat unter anderem den Weg zu Multimedia-Anwendungen<sup>369</sup> eröffnet, d.h. Text,

---

<sup>367</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 123).

<sup>368</sup> Vgl. DIW (1988a, S. 279).

<sup>369</sup> Multimedia kann als ein Oberbegriff für neuartige Produkte und Dienste mit den gemeinsamen Merkmalen der interaktiven Verwendung von Medienformen auf der Basis

Grafik, Ton und bewegte Bilder können zusammengefaßt, auf einem Medium gespeichert, über eine Netzwerkinfrastruktur übertragen und vom Informationsempfänger mittels geeigneter Endgeräte wiedergegeben werden.<sup>370</sup> Vielfach stehen dabei *offline*- und *online*-Multimedia-Anwendungen in einer Substitutionskonkurrenz zueinander, wie z.B. im Fall der Nutzung von Datenbanken, die einerseits *online* über das Internet zugänglich sind, andererseits in Form von Datenträgern (CD-ROM) vorliegen und somit *offline* benutzt werden können.

In ihrer Eigenschaft als ein wesentliches Element der Wertschöpfungskette von Informationsprodukten stehen die Anbieter von Informationsinhalten "auf der Sonnenseite der strukturellen Umwälzung".<sup>371</sup> Unter Informationsanbietern (*content provider*) werden im allgemeinen jene Branchen verstanden, die Informationen generieren, sammeln, auswerten, verändern und verteilen, wie z.B. die Anbieter von Computersoftware, die Filmindustrie, Fernsehanstalten und Videoproduzenten, die Musikindustrie sowie das Verlagswesen. In der Vergangenheit waren diese Wirtschaftszweige sowohl durch eine überdurchschnittliche Produktionsentwicklung als auch durch eine starke Zunahme der Beschäftigten gekennzeichnet.<sup>372</sup> Hohe Wachstumsraten konnten vor allem Anbieter von *online*-Informationsdiensten, Videospiele sowie Film- und Videoerzeugnissen verzeichnen. In den USA stieg der Anteil der Beschäftigung in den Informationsanbieterbranchen an der Gesamtbeschäftigung von 3,3 Prozent (1977) auf 4,8 Prozent (1991).<sup>373</sup>

Eine besondere Bedeutung hinsichtlich der Beschäftigungsentwicklung wird den netzwerkbasierten Informationsdiensten beigemessen. Der Markt für netzwerkbasierte Informationsdienstleistungen kann grundsätzlich in zwei Kategorien unterteilt werden:<sup>374</sup>

- 1) Traditionelle audio-visuelle und Musikinhalte, die von einzelnen Produzenten einer breiten Nutzerschicht mit dem Ziel des "passiven Konsumierens" zugänglich gemacht werden. Trotz neuer, verbesserter Versionen dieser Dienste, wie z.B. *video on demand*, die über digitale Netzwerke gesendet werden und dem Nutzer einen gewissen Freiheitsgrad hinsichtlich des Abrufzeitpunkts oder des Inhalts der abgerufenen Informationen gestatten,

---

digitaler Technik zur gleichzeitigen Übertragung von Daten, Sprache und Bewegtbildern verstanden werden. Vgl. BMWi (1996, S. 15).

<sup>370</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 7).

<sup>371</sup> Welsch (1996a, S. 547). Ähnlich äußert sich auch die OECD (1996d, S. 7).

<sup>372</sup> Für einen Überblick der Entwicklung von Produktionswert und Beschäftigung in der Bundesrepublik Deutschland zwischen 1980 und 1986 siehe Hummel (1989).

<sup>373</sup> Vgl. OECD (1995, S. 39 und S. 42).

<sup>374</sup> Vgl. OECD (1998b, S. 4).



sind diese Informationsdienstleistungen noch immer in hohem Maße durch die Anbieter bestimmt.

- 2) Demgegenüber werden Multimedia-Dienstleistungen, die Text, Daten, Töne bzw. Musik und in zunehmendem Umfang auch bewegte Bilder in digitalisierter Form enthalten und z.B. mittels CD-ROM oder dem Internet zugänglich gemacht werden, als "neue Medien" bezeichnet. Diese Art von Medien beinhaltet nicht nur die Informationsinhalte selbst, sondern darüber hinaus auch Computersoftware, Formatierungs- und Netzwerktechnologien, um den Nutzer in die Lage zu versetzen, die Informationsinhalte interaktiv selbst zu bestimmen. Wenn auch die Inhalte ebenfalls größtenteils vorbestimmt sind, so können sie doch nahezu beliebig kombiniert und modifiziert werden.

Die Marktentwicklung für netzwerkbasierte Informationsdienstleistungen wird neben Technologiefortschritten im Bereich der Informationstechnik maßgeblich von der Nachfrageentwicklung nach audio-visuellen und neuen Medien sowie der Nachfrage nach Endgeräten, wie z.B. die für die Wiedergabe multimedialer Inhalte konzipierten Personalcomputer, bestimmt. Neben einem Zuwachs der Nachfrage nach kommerziellen Informationsdiensten konnte in der Vergangenheit in Deutschland ein Anstieg der Ausgaben privater Haushalte für Informations- und Kommunikationsprodukte beobachtet werden.<sup>375</sup> Die steigende inländische Nachfrage nach Multimediaprodukten schlug sich im früheren Bundesgebiet zwischen 1980 und 1992 in einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate der Beschäftigung in der Medienwirtschaft um 2,7 Prozent nieder, die damit um 0,6 Prozentpunkte höher lag als die durchschnittliche Zuwachsrate der Beschäftigung des gesamten tertiären Sektors.<sup>376</sup>

Die ansteigende Nachfrage nach audio-visueller Software sorgte insbesondere in den USA für einen enormen Wachstums- und Beschäftigungsschub. Aufgrund der wachsenden Bedeutung der computergestützten digitalen Produktion sowie von Spezialeffekt-Technologien fragen beispielsweise Produktionsfirmen für audio-visuelle Informationsinhalte verstärkt Computer-, Software- und Netzwerkspezialisten nach. Das Angebot an hochqualifizierten Fachkräften in diesem Bereich ist jedoch weltweit nicht ausreichend, um die Nachfrage zu

---

<sup>375</sup> Siehe hierzu DIW (1988b). Ausgaben für Informations- und Kommunikationsprodukte betrafen hierbei die technische Infrastruktur (beispielsweise Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte, Foto- und Kinoapparate sowie entsprechende Reparaturen), Massenmedien (unter anderem Bücher, Zeitungen, Zeitschriften, Rundfunk- und Fernsehgebühren, Kinobesuche) sowie Individualkommunikation (Fernmelde- und Postgebühren, Schreibmaterial und Filmentwicklung).

<sup>376</sup> Vgl. Hummel et al. (1994, S. 167ff.).



befriedigen.<sup>377</sup> Im Bereich der audio-visuellen Medien wurden im Zeitraum von 1985 bis 1995 in den USA mehr als eine viertel Million zusätzlicher Arbeitsplätze geschaffen. Die größten absoluten Beschäftigungsgewinne – eine Verdreifachung der Beschäftigtenanzahl – konnten in der Filmproduktion und den zugehörigen unternehmensnahen Dienstleistungsbereichen realisiert werden. Hingegen hatten die Herstellung und der Handel mit Videos die höchsten relativen Beschäftigungszunahmen zu verzeichnen.<sup>378</sup> Eine ähnliche Entwicklung ist auch in Europa zu beobachten. Zwischen 1985 und 1991 nahm die Beschäftigung im audio-visuellen Produktions- und Dienstleistungsbereich in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft insgesamt um 54 Prozent zu, wobei die größten Zuwachsraten in Höhe von 79 Prozent in Deutschland erzielt wurden. Unterstützt wurde diese positive Beschäftigungsentwicklung durch die steigende Wettbewerbsintensität in den Märkten für audio-visuelle Produkte.<sup>379</sup>

Mit der Zunahme netzwerkbasierter (vor allem internetbasierter) Informationsdienstleistungen schwindet gleichzeitig die Bedeutung der traditionellen Medienvertriebswege.<sup>380</sup> Die Distribution einer wachsenden Zahl von Produkten erfolgt elektronisch oder per *mail order*, da auf diese Weise auf hohe Investitionen in die Vertriebsinfrastruktur verzichtet werden kann. Aufgrund der zunehmenden Penetration speziell des Internet – die Zahl der Nutzer weltweit wird gegenwärtig auf über 100 Millionen geschätzt – können Produktbeschreibungen sowie in vielen Fällen auch zeitlich limitierte Testversionen *online* abgerufen werden. Auch die Bezahlung der Produkte erfolgt in zunehmendem Maße ohne direkten Händlerkontakt via Internet. Den aus dieser Entwicklung resultierenden Beschäftigungsverlusten im herkömmlichen, physischen Distributionsbereich von Informationsinhalten stehen signifikante Output- und Beschäftigungszuwächse im Bereich der Softwareproduktion als dem Herzstück der netzwerkbasierten Multimedia-Dienstleistungen gegenüber.<sup>381</sup> Parallel zum Beschäftigungsvolumen entwickelte sich auch die Entlohnung der hochqualifizierten Softwareprogrammierer überdurchschnittlich, was nicht zuletzt auf das weit hinter der Nachfrage zurückbleibende Angebot an entsprechenden Fachkräften zurückzuführen ist.

---

<sup>377</sup> Vgl. OECD (1998b, S. 16).

<sup>378</sup> Vgl. OECD (1998b, S. 18).

<sup>379</sup> Vgl. OECD (1998b, S. 17).

<sup>380</sup> Vgl. OECD (1998a, S. 247).

<sup>381</sup> Vgl. OECD (1998b, S. 19).

#### 4.2.2.2 Informationsübermittlung

Die Telekommunikationsbranche als Betreiber von Informations- und Kommunikationsnetzen und Anbieter von Informationsdienstleistungen war bereits in der Vergangenheit durch hohe Marktzuwachsraten und eine außergewöhnliche Profitabilität gekennzeichnet. Für die Zukunft wird ebenfalls mit einem hohen Umsatzwachstum gerechnet.<sup>382</sup> Im Bereich der öffentlichen Telekommunikationsanbieter<sup>383</sup> (*public telecommunication operator*, PTO) wurden 1993 in den OECD-Mitgliedsländern Infrastruktur-Investitionen in Höhe von 103 Mrd. US\$ getätigt. Vorrangiges Ziel hierbei war die Fortführung der Digitalisierung von Telefonleitungen und der zugehörigen Schalt- und Vermittlungseinrichtungen (*switches*).<sup>384</sup> Allein in den USA werden für den Neu- und Ausbau der Telekommunikationsinfrastruktur zwischen 50 und 100 Mrd. US\$ veranschlagt; in Frankreich wird der Ausbau des Glasfasernetzes bis zum Jahr 2015 Kosten in Höhe von schätzungsweise 30 bis 40 Mrd. US\$ verursachen.<sup>385</sup> Im Zuge dieser Anstrengungen konnten in den OECD-Mitgliedsländern in den Netzwerkbereichen Telefonnetz, Mobilfunknetz, TV-Kabelnetz sowie Satellitennetz im Zeitraum von 1984 bis 1994 jährliche Zuwachsraten zwischen 5,1 Prozent (Telefonanschlüsse) und 68,9 Prozent (Mobilfunkanschlüsse) erzielt werden.<sup>386</sup>

Rückblickend konnte jedoch die Beschäftigungsentwicklung nicht mit dem rasanten Wachstum Schritt halten. Der zunehmende Einsatz arbeitsparender technischen Fortschritts (vor allem automatische Regel- und Steuerungselektronik) hat in Verbindung mit dem aufgrund der Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes<sup>387</sup> ansteigenden Wettbewerbsdruck zwar zu einem Rückgang der Benutzungsentgelte geführt, gleichzeitig jedoch heterogene Auswirkungen auf die Arbeitsnachfrage in der Telekommunikationsbranche verursacht. So ist die Beschäftigung bei den öffentlichen Telekommunikationsanbietern (inklusive privaten Anbietern von Telekommunikationsnetzen, wie z.B. Mobilfunkbetreiber) zwischen 1982 und 1992 in den OECD-Mitgliedsländern von 2,6 Millionen auf 2,4 Millionen gesunken; lediglich in Dänemark (1,1 Prozent), Deutschland (1,2 Prozent), Italien (0,2 Prozent), Luxemburg (2,3 Prozent), den Niederlanden (1,2 Prozent), Österreich (0,2 Prozent), Spanien (0,9 Prozent), der Schweiz

<sup>382</sup> Vgl. die Übersicht bei Hofmann/Saul (1996, S. 14).

<sup>383</sup> Der Begriff der öffentlichen Telekommunikationsanbieter bezieht sich auf den öffentlichen Zugang zu Telekommunikationsnetzen wie z.B. dem Telefonnetz. Eingeschlossen sind dabei sowohl staatliche als auch private Netzbetreiber.

<sup>384</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 107).

<sup>385</sup> Vgl. OECD (1996e, S. 31).

<sup>386</sup> Vgl. Acket (1997, S. 15).

<sup>387</sup> Zu Fragen der Regulierung der Telekommunikation in Deutschland vgl. z.B. Recke (1998).

(2,4 Prozent) und der Türkei (3,4 Prozent) konnten geringe Beschäftigungszuwächse realisiert werden.<sup>388</sup> Auch neue Anbieter von Telekommunikationsdiensten konnten folglich nicht verhindern, daß die Entwicklung der Beschäftigtenzahlen weit hinter der Umsatzentwicklung zurückblieb und größtenteils sogar rückläufig war.<sup>389</sup>

Die Netto-Beschäftigungsverluste sind unter anderem auf die sprunghaft angestiegene Arbeitsproduktivität der Netzbetreiber durch hohe Investitionen in arbeitsparenden technischen Fortschritt in Form wartungsarmer Techniken zur Prozeßautomation zurückzuführen. Wie eine Studie der OECD ergab, könnten bei Anwendung der *best practice*-Technik die beschäftigungsbezogenen Ausgaben um mehr als 40 Prozent gesenkt werden.<sup>390</sup> Zudem ist mit dem zunehmenden Ausbau des Telefonnetzes eine Sättigungsgrenze erreicht worden. Aus dieser Entwicklung resultiert ein Bedeutungsverlust arbeitsintensiver Tätigkeiten im Rahmen der Erweiterung der Telekommunikationsinfrastruktur und folglich eine Veränderung der Beschäftigungsstruktur in der Telekommunikationsbranche. Die Digitalisierung der Netzwerke in Verbindung mit dem Einsatz arbeitsparender elektronischer Vermittlungseinrichtungen führt zu einem wesentlich verringerten Wartungs- und Instandhaltungsaufwand, zumal sich die Anzahl der benötigten *switches* auf fünf bis zehn Prozent der ursprünglich benötigten Menge reduziert.<sup>391</sup> In diesem Bereich wurden in der Vergangenheit Arbeitsplätze abgebaut. Neue Beschäftigungsfelder entstehen hingegen im Zuge der Ausweitung des Angebots an Mehrwertdiensten, die sich von den Basisdiensten (Sprachübertragung und Datenübertragung) durch zusätzliche Verarbeitungsleistungen (Speicherung, Abruf und Verarbeitung der Daten) unterscheiden, sowie durch den zunehmenden Bedarf an Software-Ingenieuren.<sup>392</sup> Damit bestätigt sich auch für die Telekommunikationsbranche der Trend einer rückläufigen Nachfrage nach geringqualifizierten und einer steigenden Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften.

Ogleich innerhalb der Telekommunikationsbranche ein tendenzieller Rückgang der Beschäftigung zu beobachten ist, verdeutlicht das in Abbildung 4.3 dargestellte Schichtenmodell der OECD die Schlüsselrolle, die der Verbesserung und dem Ausbau der Informationsinfrastruktur bezüglich der Integration von Informationsinhalten und Informationsdistribution zukommt.

---

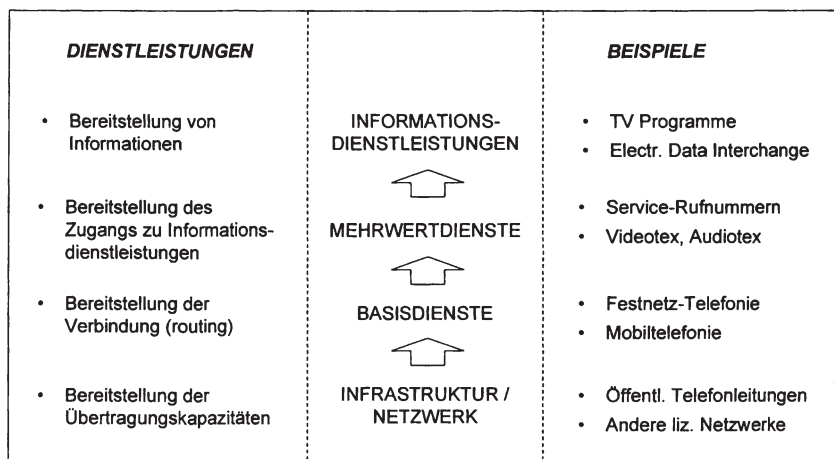
<sup>388</sup> Vgl. OECD (1995, S. 12).

<sup>389</sup> Zur Entwicklung der Beschäftigtenzahlen in ausgewählten Mitgliedsländern vgl. OECD (1995, S. 17ff.).

<sup>390</sup> Vgl. OECD (1995, S. 9).

<sup>391</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 109).

<sup>392</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 109 und 1996c, S. 32).

**Abbildung 4.3: Das OECD-Schichtenmodell der Telekommunikation**

Quelle: OECD (1996e, S. 15), modifiziert.

Einerseits erwachsen hieraus neue Wachstums- und Beschäftigungsfelder innerhalb der Telekommunikationsbranche z.B. im Bereich der Mehrwertdienste (*value added services*, VAS)<sup>393</sup>, andererseits werden durch den Ausbau und die Verbesserung der Telekommunikationsinfrastruktur die Voraussetzungen für die Erbringung von Informationsdienstleistungen durch andere Branchen innerhalb des Informationssektors geschaffen. So hat sich das Internet, dessen Nutzung sich in der Regel über das Telefonnetz erschließt, insbesondere seit der Einrichtung des *world wide web* im Jahr 1993 innerhalb kürzester Zeit als ein globales Medium für den privaten wie geschäftlichen Informationsaustausch entwickelt.<sup>394</sup> Aufgrund seiner enormen Bedeutung für die interaktive Übertragung digitalisierter Daten aller Art bilden Internet-Standards mittlerweile die Grundlage anderer Netzwerke (z.B. unternehmensweiter Intranets), was eine zunehmende Integration von organisationsinternen und -externen Netzwerken erlaubt und zu einem explosionsartigen Ausbau von Computernetzwerken sowohl in der Privatwirtschaft als auch in öffentlichen Einrichtungen geführt hat. Neben den Anbietern von Informationsdienstleistungen profitieren folglich auch die Hersteller von Geräten zur Informationsverarbeitung vom Trend der zunehmenden Komplementarität informationsbasierter Waren und Dienstleistungen.

<sup>393</sup> Für einen Überblick zu den Perspektiven von Mehrwertdiensten vgl. Stoetzer (1994, S. 11ff.).

<sup>394</sup> Vgl. Bach/Erber (1999, S. 141).

Die aus der zunehmenden Verschmelzung der Branchen Informationstechnologie, Telekommunikation und Medien resultierenden Wachstums- und Beschäftigungspotentiale sind eher ungleichmäßig auf die einzelnen Wirtschaftszweige des Informationssektors verteilt. So werden einzelne im Zuge des Ausbaus und der qualitativen Verbesserung der Telekommunikationsinfrastruktur entstehende Beschäftigungsfelder nicht der Telekommunikationsbranche selbst, sondern anderen Wirtschaftszweigen zugerechnet. Beispielsweise zählen Beschäftigte, deren Tätigkeitsbereich sich auf das *online*-Bankgeschäft erstreckt, aus statistischer Sicht zum Bankenbereich, obwohl ihr Arbeitsplatz erst mit der Realisierung einer gut ausgebauten Telekommunikationsinfrastruktur geschaffen werden konnte.<sup>395</sup> Zu berücksichtigen sind hierbei jedoch Substitutionsprozesse innerhalb der betroffenen Unternehmen, weshalb die Schaffung neuer Arbeitsplätze nicht zwingend mit zusätzlicher Beschäftigung einhergeht. Abzuwarten bleibt ebenso, ob sich mit der zunehmenden Nutzung moderner Informationsinfrastruktur für die angesprochene *online*-Geschäftsabwicklung (*electronic commerce*) neue oder sogar zusätzliche Beschäftigungsfelder ergeben.<sup>396</sup>

Wie aus den bisherigen Ausführungen deutlich wurde, bestehen hinsichtlich der Realisierung der Wachstums- und Beschäftigungspotentiale der Anbieter von Informationsinhalten einerseits und der Anbieter von Telekommunikationsdiensten andererseits starke Wechselwirkungen. Gerade diese Interdependenz läßt im Wechselspiel von *technology push* und *demand pull* auf eine weitere Zunahme der ökonomischen Bedeutung dieser Wirtschaftszweige in der Informationsgesellschaft hoffen.<sup>397</sup> Bevor die zukünftig zu erwartenden Beschäftigungseffekte ausführlicher diskutiert werden, steht die Produktions- und Beschäftigungssituation im dritten Subsektor des Informationssektors, der Anbieter von Technologien zur Informationsverarbeitung, im Mittelpunkt.

#### 4.2.2.3 Informationsverarbeitung

Technologien zur Informationsverarbeitung werden im allgemeinen unter dem Begriff Informationstechnologien (IT) zusammengefaßt. Unter Informationstechnologien werden neben IT-Hardware und IT-Software auch IT-Dienstleistungen subsumiert. Zur Erfassung von Produktions- und Wertschöpfungskennziffern ist diese Untergliederung durchaus sinnvoll; letztlich verschmelzen die

---

<sup>395</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 109).

<sup>396</sup> Zu den Chancen und Risiken des weltweiten elektronischen Geschäftsverkehrs siehe Bach/Erber (1999).

<sup>397</sup> Vgl. ISI (1999, S. 49).

einzelnen Komponenten jedoch spätestens im Zuge des Einsatzes der Technologien. Diese Komplementarität trägt maßgeblich zu der außergewöhnlichen Dynamik der Anbieter von Informationstechnologien bei, die in der Vergangenheit zu hohen Output-Wachstumsraten und einer heterogenen Beschäftigungsentwicklung geführt hat.

Im Rahmen aktueller Analysen der OECD bezüglich der ökonomischen Relevanz des Informationssektors werden die unter Informationstechnologien subsumierten Komponenten näher spezifiziert. Zum Bereich der IT-Hardware zählen Single- und *multi-user*-Systeme (Computer und Workstations für allgemeine oder wissenschaftliche Anwendungen in verschiedenen Leistungsklassen), Geräte zur Datenkommunikation (sämtliche Elemente lokaler Netzwerke, Modems, elektronische *switches*) sowie Erweiterungsmodule und Peripheriegeräte (Speicherbausteine, Prozessor-*upgrades*, Drucker u.ä.). IT-Software wird unter dem Begriff *packaged software* erfaßt. Darunter sind Systemsoftware inklusive Zubehör (unter anderem Betriebssysteme, Schutz- und Konvertierungsprogramme), Anwendungsprogramme (Datenverwaltung, Entscheidungsunterstützung, Software-Engineering) sowie Anwendungslösungen für spezifische Problemfelder (Textverarbeitung und andere Büroanwendungen, Buchhaltung, Projektmanagement etc.) vereint. IT-Dienstleistungen werden zum einen unterteilt in solche, die in Zusammenhang mit dem Einsatz neuer Informationsprodukte erbracht werden (*professional services*), wie z.B. die Anpassung von Software auf firmenspezifische Erfordernisse, Installation und gegebenenfalls Integration der erworbenen Produkte in das bestehende Informationsverarbeitungssystem, Trainings- und Beratungsleistungen. Ein zweiter Bereich der IT-Dienstleistungen bezieht sich auf Wartungs- und Reparaturdienstleistungen (*support services*).<sup>398</sup>

Eine zentrale Rolle in der kommerziellen wie freizeitorientierten Informationsverarbeitung nehmen Personalcomputer als eine Kombination von IT-Hardware und IT-Software in ihren verschiedensten Ausführungen – Desktop, Notebook bzw. Sub-Notebook – als *stand alone* und zunehmend als vernetzte Systeme ein. Im Dienstleistungssektor hat die Penetrationsrate, d.h. die Anzahl derjenigen Erwerbstätigen, die einen Personalcomputer bei der Arbeit einsetzen, in einzelnen Ländern bereits die 90 Prozent-Grenze überschritten; im Industriesektor und insbesondere im Landwirtschaftssektor fällt sie deutlich geringer aus.<sup>399</sup> Innerhalb der öffentlichen Verwaltung hat der Anteil der computerbasierten Arbeitsplätze mittlerweile einen Anteil von ca. 40 bis 60 Prozent, in Einzelfällen sogar von über 80 Prozent erreicht.<sup>400</sup> Nicht zuletzt aufgrund der

<sup>398</sup> Vgl. OECD (1997c, S. 195f.).

<sup>399</sup> Vgl. OECD (1997d, S. 8).

<sup>400</sup> Vgl. OECD (1997d, S. 9f.)



Fähigkeit, multimediale Informationsinhalte produzieren und wiedergeben zu können, ist auch im Bereich der privaten Haushalte eine hohe Diffusionsgeschwindigkeit von PCs zu konstatieren. Die Anzahl der PCs pro 100 Einwohner hat sich im Zeitraum von 1992 bis 1996 in den USA von 25 auf 48 nahezu verdoppelt; in Deutschland hat sich der Bestand von elf auf 24, in Frankreich von acht auf 18 und in Großbritannien von elf auf 25 Geräte pro 100 Einwohner erhöht.<sup>401</sup>

Innerhalb der OECD hat sich der Markt für Informationstechnologien zwischen 1987 und 1995 von 220,3 Mrd. US\$ auf 460,3 Mrd. US\$ ausgeweitet.<sup>402</sup> Während der wertmäßige Anteil der Personalcomputer bzw. der Einrichtungen zur Realisierung des Datentransfers innerhalb von Kommunikationsnetzwerken im Segment IT-Hardware um 36 bzw. 50 Prozent zunahm, war der Umsatz mit IT-Hardware aufgrund der stark zurückgehenden Nachfrage für *multi-user*-Systeme und des starken Preisverfalls leicht rückläufig.<sup>403</sup> Hohe wertmäßige Zuwächse konnten hingegen die zu IT-Hardware vielfach komplementären Bereiche IT-Software und IT-Dienstleistungen verbuchen. Insbesondere Anwendungssoftware, Anwendungslösungen und mit dem Einsatz neuer Informationsverarbeitungsanlagen erforderliche Dienste, wie z.B. Installation, Training und Beratung bei der IT-gestützten Neugestaltung unternehmensinterner Prozesse wiesen Zuwachsraten in zweistelliger Höhe auf.<sup>404</sup>

Diese eindrucksvolle Dynamik der Entwicklung des Produktionswertes der Anbieterbranchen von Informationstechnologien bewirkte jedoch nur in beschränktem Umfang positive Beschäftigungseffekte. Ein wesentlicher Grund hierfür besteht in der zunehmenden Rationalisierung der IT-Hardwareproduktion. Im Zeitraum von 1980 bis 1993 fiel die Beschäftigung in diesem Bereich in den USA jährlich im Durchschnitt um 3,4 Prozent, in Deutschland um 1,2 Prozent. Ähnliche Entwicklungen vollzogen sich im Bereich der Produktion von Radio- und TV-Geräten sowie Kommunikationseinrichtungen.<sup>405</sup> Im gleichen Zeitraum nahm die Beschäftigung in diesen Wirtschafts-

---

<sup>401</sup> Vgl. BMWi (1997, S. 24).

<sup>402</sup> Vgl. OECD (1997c, S. 19ff.).

<sup>403</sup> Der Preisverfall im Bereich der Computer-Hardware resultiert zum einen aus der hohen Rate des technischen Fortschritts auf diesem Gebiet, die zu einer anhaltenden Verkürzung der Produktlebenszyklen beiträgt, und zum anderen aus der gestiegenen Wettbewerbsintensität auf den relevanten Märkten aufgrund weitgehend standardisierter Produkte. Vgl. OECD (1996a, S. 110).

<sup>404</sup> Vgl. OECD (1997c, S. 23).

<sup>405</sup> Vgl. OECD (1997c, S. 48). Zu berücksichtigen ist jedoch die Tatsache, daß der Aufbau organisationsinterner Netzwerkinfrastrukturen (Intranet) mit dem Ziel, mittels eines raschen und unkomplizierten Informationsaustauschs Produktivitätsvorteile gegenüber *stand alone*-Lösungen zu realisieren, sowie die Produktion von Ausrüstungen zur Gene-



zweigen um bis zu acht Prozent jährlich ab. Neben einer die Beschäftigungszahlen dezimierenden Kapitalintensivierung wurde ein Teil der Arbeitsplätze im Bereich der IT-Hardware in die *newly industrializing countries* verlagert.<sup>406</sup>

Rationalisierungsbestrebungen waren in der Vergangenheit in eingeschränktem Umfang auch bei der Herstellung von Standard-Software zu beobachten, deren Produktionsprozeß von einer hohen Kapitalintensität und der zunehmenden Verwendung von Standardbausteinen bzw. vorgefertigten Programmelementen gekennzeichnet ist.<sup>407</sup> Eine Zunahme der Beschäftigung im Zuge der positiven Marktentwicklung für Informationstechnologien konnte in erster Linie in den Segmenten Entwicklung individueller Software sowie IT-Dienstleistungen realisiert werden.<sup>408</sup> Die entsprechenden Arbeitsprozesse waren und sind auch heute noch kaum standardisierbar und erfordern die Fähigkeit, die Realität in abstrakten Bildern abzubilden, mit diesen zu experimentieren bzw. diese neu zu arrangieren und wieder zurück zu transformieren, weshalb eine Rationalisierung in diesen Bereichen nur in sehr begrenztem Umfang stattfinden kann.<sup>409</sup>

### 4.2.3 Fazit

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß eine ex post-Betrachtung der Wachstums- und Beschäftigungseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien zwar hohe Zuwächse bei den Produktionswerten einzelner Wirtschaftszweige des Informationssektors zu Tage fördert, die Beschäftigungsentwicklung in der Vergangenheit jedoch äußerst heterogen verlief. Die Divergenz von Produktionswert und Beschäftigung ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß die Produktionsprozesse in den Anbieterbranchen von Informations- und Kommunikationstechnologien in starkem Maße rationalisiert wurden. Diese tendenzielle Substitution von Arbeit durch Kapital erfaßt aufgrund des relativ großen Anteils standardisierbarer Tätigkeiten in der Produktion von Informationstechnologien weite Bereiche des Informationssektors.

Beschäftigungsverluste traten vor allem im Bereich der Telekommunikationsdienstleister sowie der Produzenten von IT-Hardware und Unterhaltungs-

---

rierung, Darstellung und Übertragung von Multimedia-Inhalten im Jahr 1993 erst am Anfang ihrer sich in den Folgejahren außerordentlich dynamisch vollziehenden Entwicklung stand.

<sup>406</sup> Vgl. OECD (1996e, S. 13).

<sup>407</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 112).

<sup>408</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 111).

<sup>409</sup> Vgl. Reich (1996, S. 198f.).

elektronik auf. Beschäftigungsgewinne konnten hingegen in erster Linie in jenen Bereichen erzielt werden, die von einer hohen Komplementarität von Arbeit und Kapitalgütern gekennzeichnet sind. Hierzu gehören unter anderem die Anbieter von Informationsinhalten, die von der zunehmenden Konvergenz von Computertechnik, Medien und Telekommunikation profitieren konnten, sowie IT-Dienstleister, die im Zuge der wachsenden Bedeutung von IT-Hardware (inklusive Netzwerktechnik) und IT-Software in Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen sowie dem damit verbundenen Installations-, Wartungs-, Programmierungs- und Schulungsbedarf neue Arbeitsplätze schaffen konnten.

Hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen der seit Beginn der neunziger Jahre an Popularität gewinnenden Multimedia-Anwendungen konnten aufgrund der bis vor wenigen Jahren noch im Aufbau befindlichen Märkte nur eingeschränkt Aussagen getroffen werden. Auf den wachsenden Markt für Multimedia-Produkte stützen sich eine Reihe von Studien, deren Ziel in der Abschätzung der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft besteht. Nach der Diskussion der Wachstums- und Beschäftigungseffekte von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Vergangenheit stehen diese Prognosen im Mittelpunkt des folgenden Abschnitts, wobei nicht nur die heterogenen Ergebnisse, sondern auch die Vorgehensweise innerhalb der einzelnen Arbeiten kritisch beleuchtet wird.

### **4.3 Untersuchungen zur zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft**

#### **4.3.1 Methodische Problemfelder**

Die theoretische Analyse der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts in Kapitel 3 hat gezeigt, daß bislang keine schlüssige, ein für allemal gültige Antwort auf die Frage nach der relativen Bedeutung fortschrittsinduzierter Freisetzung und Kompensation vorliegt. Daneben existieren seit langem empirische Forschungsbeiträge, die Beschäftigungswirkungen neuer Technologien im einzelnen analysieren. Wird von der theoretisch eleganten, jedoch realitätsfernen neoklassischen Vorstellung automatischer und kostenloser Kompensationsvorgänge einmal abstrahiert, stellt sich die Frage, welche methodische Vorgehensweise für die Abschätzung der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft angemessen erscheint. Eine allgemein akzeptierte Methode steht hierzu nicht zur Verfügung.<sup>410</sup> Erschwerend kommt hinzu, daß "keine Möglichkeiten [existieren], den Einfluß von technologischen Veränderungen auf die Beschäftigung direkt zu messen, losgelöst von den

---

<sup>410</sup> Vgl. Kalmbach/Kurz (1992, S. 11).

Veränderungen bei anderen Marktfaktoren."<sup>411</sup> Tatsächlich ist die reale Beschäftigungsentwicklung von einer Vielzahl gleichzeitig wirkender Einflussfaktoren gekennzeichnet. Das zentrale methodische Problem einer Analyse der Beschäftigungseffekte technischer Neuerungen besteht somit in der Isolierung und der Quantifizierung des Einflusses der neuen Technologien auf die Beschäftigungsentwicklung. Um hierbei zu möglichst aussagekräftigen und zuverlässigen Resultaten zu gelangen, sind hinsichtlich der Methodik der Untersuchung verschiedene Aspekte zu berücksichtigen.<sup>412</sup>

In der Vergangenheit bestand vielfach eine Konkurrenz zwischen makroökonomisch-statistischen Verfahren auf der einen und mikroökonomisch-kasuistisch orientierten Untersuchungsmethoden auf der anderen Seite. Die zu beobachtende Polarisierung bei der Auswahl empirischer Meßkonzepte birgt die Gefahr einer verzerrten Abbildung der tatsächlichen Beschäftigungseffekte. Während Untersuchungen auf der Mikroebene in der Regel aufschlußreiche Einsichten in die direkten Beschäftigungswirkungen des Einsatzes neuer Produktionstechniken gestatten, die sich häufig in Form einer Freisetzung<sup>413</sup> von Arbeitskräften äußern, wird der Hinweis auf die allein innerhalb eines meso- oder makroökonomischen Analyserahmens erfaßbaren Kompensationseffekte vielfach "vergessen" oder bagatellisiert.<sup>414</sup>

Die indirekten Beschäftigungseffekte, die letztlich über den Nettoeffekt des technischen Fortschritts entscheiden, lassen sich nur auf der Branchen- oder der gesamtwirtschaftlichen Ebene umfassend lokalisieren: Einerseits findet die Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte nur selten ausschließlich in denjenigen Firmen statt, welche zuvor Arbeitskräfte freigesetzt haben, und andererseits können sowohl vor- als auch nachgelagerte Glieder in der Wertschöpfungskette von negativen Beschäftigungseffekten betroffen sein, unabhängig davon, ob sie selbst effizienzsteigernde Kapitalgüter implementieren.<sup>415</sup> Die am Einsatzort der neuen Produktionstechniken zu beobachtenden Beschäftigungseffekte bilden folglich nur den sichtbaren Ausgangspunkt einer Wirkungskette, die sich unter Umständen über das gesamte Beschäftigungssystem einer Ökonomie hinweg spannt.<sup>416</sup> So kann ein einzelbetriebliches "Beschäftigungs-

<sup>411</sup> Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (1988, S. 44).

<sup>412</sup> Vgl. Friedrich/Ronning (1985, S. 4f.) und Freeman/Soete (1985, S. 109ff.).

<sup>413</sup> Wie bereits in Abschnitt 3.1 diskutiert wurde, ist die Freisetzung von Arbeitskräften nicht gleichbedeutend mit einer Entlassung, sondern beschreibt lediglich "die hypothetische Veränderung der eingesetzten Arbeitsmenge, wenn angenommen wird, daß bei gegebenem Produktionsoutput und Arbeitszeitvolumen im Zeitpunkt  $t_0$  die (Arbeits-) Produktivität des Zeitpunktes  $t_1$  gegolten hätte." Mettelsiefen (1981, S. 16).

<sup>414</sup> Vgl. exemplarisch Rifkin (1995).

<sup>415</sup> Vgl. Mettelsiefen/Barens (1987, S. 32).

<sup>416</sup> Vgl. Mettelsiefen/Barens (1987, S. 8).

fiasko" gesamtwirtschaftlich zu Beschäftigungsgewinnen führen, wenn auf vor- oder nachgelagerten Produktionsstufen bzw. in Konkurrenzunternehmen zusätzliche Beschäftigung entsteht.<sup>417</sup> Hingegen ist die Realisierung von Beschäftigungsgewinnen auf einzelwirtschaftlicher Ebene nicht zwingend mit einer Schaffung zusätzlicher Beschäftigung in der Volkswirtschaft verbunden, da erstere unter Umständen zu Lasten der Wettbewerber oder von Lieferanten und Abnehmern gehen können.<sup>418</sup> Wenn die indirekten Beschäftigungseffekte im Gegensatz zu den direkten Effekten auch vergleichsweise schwierig und methodisch aufwendig zu ermitteln sind, sind sie doch letztlich für eine umfassende Beurteilung der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts entscheidend.<sup>419</sup>

Darüber hinaus ist hinsichtlich des Zeithorizonts der Untersuchung zwischen kurzfristigen und mittel- bis langfristig eintretenden Beschäftigungseffekten zu differenzieren. Im Gegensatz zu einer Momentaufnahme gestattet erst die Beobachtung längerfristiger Entwicklungsverläufe eine Unterscheidung von Beschäftigungseffekten, die im Umstellungsprozeß kurzfristig auftreten und den Effekten, die sich nach Abschluß des Umstellungsprozesses als endgültige Auswirkungen messen lassen. Wie sich in der Vergangenheit im Rahmen von Untersuchungen zu den Beschäftigungseffekten mikroelektronikbasierter Rationalisierungstechnologien gezeigt hat, fallen die langfristigen (negativen) Nettobeschäftigungseffekte aufgrund des Einsatzes neuer Produktionstechniken teilweise wesentlich geringer aus als diejenigen im Moment der Einführung zu beobachtenden.<sup>420</sup> Demgegenüber wurden neuen Informations- und Kommunikationstechnologien Anfang der neunziger Jahre enorme Beschäftigungspotentiale zugeschrieben, deren Realisierung sich über einen längerfristigen Zeitraum hinweg erstrecken sollte.<sup>421</sup> Mittlerweile ist diesbezüglich eine gewisse Ernüchterung eingetreten.<sup>422</sup>

Im folgenden werden ausgewählte Studien diskutiert, die eine Prognose der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung intendieren. Im Zentrum der Analyse stehen dabei weniger die mit dem Einsatz neuer Techniken im Güterproduktionsprozeß verbundenen Auswirkungen auf die Beschäftigung. Vielmehr

---

<sup>417</sup> Vgl. Schettkat/Wagner (1989, S. 6).

<sup>418</sup> Vgl. z.B. Edler et al. (1989).

<sup>419</sup> Ein dualer Forschungsansatz, der die Erfassung sowohl der direkten Effekte auf der Unternehmensebene als auch der indirekten Effekte auf der Meso- und Makroebene gestattet, wurde z.B. im Rahmen der Meta-Studie II zu den Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien realisiert. Vgl. Schettkat/Wagner (1989, S. 9).

<sup>420</sup> Siehe hierzu z.B. Dostal/Köstner (1982).

<sup>421</sup> Vgl. z.B. EU-Kommission (1994) und Bangemann (1994).

<sup>422</sup> Vgl. Seufert (1996, S. 166ff.).

erstreckt sich die Analyse auf die sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Effekte, die sich aus der rasch voranschreitenden Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien in der *gesamten* Volkswirtschaft ergeben. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, daß die Gewinnung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen nicht nur für Unternehmen und staatliche Einrichtungen, sondern auch für die privaten Haushalte im Sinne einer Erweiterung der Konsummöglichkeiten an Bedeutung gewonnen hat.

### 4.3.2 Die Studie von DIW und Prognos

Im Juli 1994 hat der Bundesminister für Wirtschaft das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) und das Europäische Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategieberatung (Prognos) gemeinsam mit einer Studie über die künftige Entwicklung des Mediensektors in Deutschland beauftragt.<sup>423</sup> Zentrales Anliegen war die Analyse der infolge des raschen technischen Fortschritts im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien zu erwartenden Veränderungen im Mediensektor. Dazu wurde einerseits im Rahmen einer Bestandsaufnahme sowie mittels einer Abschätzung der zukünftigen Entwicklungsperspektiven digitaler Medientechnologien das Spektrum der gegenwärtigen und der geplanten Multimedia-Angebote dokumentiert sowie andererseits die technischen Voraussetzungen für ihre Markteinführung erörtert. Darauf aufbauend wurden in einer Langfristprognose mit einem Prognosehorizont bis zum Jahr 2010 die Nachfrage- und Finanzierungspotentiale für die neuen Multimedia-Angebote und die damit verbundenen Auswirkungen auf Produktion und Beschäftigung im Medien- und Kommunikationssektor quantifiziert. Abschließend erfolgt die Erörterung wirtschaftspolitischer Fragestellungen.

#### 4.3.2.1 Analyserahmen

Basierend auf einer Abschätzung der zukünftigen Marktentwicklung für Medien- und Kommunikationsprodukte konzentriert sich die Studie von DIW und Prognos auf die Prognose der sektoralen Wachstums- und Beschäftigungswirkungen neuer Multimedia-Programme und -Dienste. Hiermit sind zwei grundsätzliche methodische Problemfelder verbunden.<sup>424</sup>

---

<sup>423</sup> Das im Jahr 1995 fertiggestellte Gutachten *Künftige Entwicklung des Mediensektors* wurde im Jahr 1996 von Klaus Schrape et al. unter dem Titel *Künftige Entwicklung des Medien- und Kommunikationssektors in Deutschland* veröffentlicht.

<sup>424</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 124).



Erstens ist es erforderlich, einen gegenüber dem traditionellen Mediensektor erweiterten Bereich der Wirtschaft zu betrachten. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der zunehmenden Interdependenz der Wirtschaftszweige Unterhaltungselektronik, Nachrichtentechnik, Datenverarbeitungstechnik und Fototechnik und zum anderen in der wachsenden Interaktivität zwischen Angebot und Nutzer, was sich in einer Verschiebung der Grenzen zwischen Massenkommunikation und Individualkommunikation (insbesondere Telekommunikationsdienste) niederschlägt. Darüber hinaus besteht ein gewisses Substitutionspotential zwischen Multimedia-Programmen und -Diensten und herkömmlichen Speichermedien (Papier, Fotochemie) sowie traditioneller Übertragungs- und Vertriebsformen (physischer Transport, Handel). Aus diesem Grund entscheiden sich DIW und Prognos für die Abgrenzung eines Medien- und Kommunikationssektors (M&K-Sektor), der neben dem traditionellen Mediensektor auch diejenigen Wirtschaftszweige umfaßt, die positiv (über Wachstumseffekte) bzw. negativ (aufgrund von Substitutionsprozessen) von einer zunehmenden Verbreitung von Multimedia-Angeboten betroffen sind.

Das zweite methodische Problem betrifft den Zusammenhang zwischen der inländischen Nachfrage nach Medien- und Kommunikationsgütern (M&K-Güter) und den ökonomischen Größen Produktionswert, Wertschöpfung und Erwerbstätigenzahl. Voraussetzung für eine Abschätzung der sektoralen Produktions- und Beschäftigungspotentiale auf der Grundlage des bis zum Jahre 2010 prognostizierten Nachfrageverhaltens ist die Berücksichtigung möglicher Veränderungen hinsichtlich der Außenhandelsposition bei M&K-Gütern sowie der Produktivitätsentwicklung.

Zur Abgrenzung des im Zentrum der Analyse stehenden M&K-Sektors bestimmen DIW und Prognos zunächst einen entsprechend der Vorgehensweise der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) institutionell abzugrenzenden, bisher in der VGR in dieser Form nicht existenten *traditionellen Mediensektor*. Dieser umfaßt einerseits die Branchen, die mit der Produktion und Distribution traditioneller Medienprodukte befaßt sind (Druckmedienproduktion und -distribution, Produktion und Distribution elektronischer Medien) und andererseits die Hersteller und Distributoren traditioneller Medientechnik.<sup>425</sup> Diesen traditionellen Mediensektor vergleichen DIW und Prognos mit dem Mitte der siebziger Jahre von Porat entwickelten und von der OECD aufgegriffenen Konzept des *Informationssektors*, welcher sich in einen primären und einen sekundären Sektor gliedert.<sup>426</sup> Hintergrund dieser Gegenüberstellung ist die bereits angesprochene Verschmelzung ehemals getrennter Technikbereiche

---

<sup>425</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 126).

<sup>426</sup> Siehe dazu die Ausführungen in Abschnitt 2.2.1.



und Dienstleistungen, weshalb DIW und Prognos für die Erfassung der Wachstums- und Beschäftigungseffekte neuer Multimedia-Angebote eine Erweiterung des traditionellen Mediensektors für erforderlich halten, gleichzeitig jedoch die von Porat vorgeschlagene Abgrenzung des primären Informationssektors als zu umfassend erachten.<sup>427</sup>

Basierend auf diesen Vorüberlegungen definieren DIW und Prognos daraufhin einen – verglichen mit dem traditionellen Mediensektor – erweiterten M&K-Sektor, der neben den Wirtschaftszweigen, die schwerpunktmäßig mit der Produktion bzw. Distribution von Medienprodukten beschäftigt sind, alle diejenigen Wirtschaftszweige erfaßt, die entweder ebenfalls zur Entwicklung neuer Multimedia-Angebote beitragen oder durch die hiervon ausgehenden Substitutionswirkungen in besonderem Maße betroffen sind.<sup>428</sup> Die diesem Sektor zuzuordnenden Wirtschaftszweige sind in Tabelle 4.1 zusammengefaßt. Diese Abgrenzung ist insbesondere deshalb positiv zu bewerten, weil sie sowohl die Erfassung der potentiellen Beschäftigungszuwächse in den Wirtschaftsbereichen, die von einer steigenden Nachfrage gekennzeichnet sind, als auch die Beschäftigungsrückgänge in schrumpfenden Branchen gestattet und auf diese Weise der sektorale Nettobeschäftigungseffekt an Aussagekraft gewinnt.

Die Voraussetzung für die Abschätzung der zukünftigen Entwicklung von Produktionswert, Wertschöpfung und Beschäftigung innerhalb dieses M&K-Sektors bildet die Prognose von Angebot und Nachfrage nach M&K-Gütern. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es sich bei den digitalen Medien- und Kommunikationsmärkten um "komplexe sozio-technische Systeme handelt, deren Entstehung und Entwicklung von der sukzessiven und kompatiblen Lösung einer Vielzahl von Engpaßproblemen (*bottlenecks*) abhängig ist."<sup>429</sup> Die Erwartungen hinsichtlich der Umsatzentwicklung für M&K-Güter werden von DIW und Prognos deshalb in Abhängigkeit des für die Beseitigung der *bottlenecks* erforderlichen Zeitaufwands modelliert. Engpaßprobleme werden insbesondere in den folgenden Bereichen lokalisiert:

- Technik (Marktreife der Technik, Standardisierung),
- Wettbewerbsstrategien (Plattformen),
- Politik und Recht (ordnungspolitischer Rahmen, Fördermaßnahmen),

---

<sup>427</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 128).

<sup>428</sup> Vgl. ebenda.

<sup>429</sup> Schrape et al. (1996, S. 107).

- Angebot und Anbieter (Qualifikationen, Programm- und Dienst-Produktion, Distribution, Preisgestaltung, Problemlösungsnutzen des Angebots),
- Nachfrage-Segmente (Problemlösungsbedürfnis und -akzeptanz, Ausstattungsvoraussetzungen, Finanzierung, Kompetenz, Lernkurve).<sup>430</sup>

**Tabelle 4.1: Der Medien- und Kommunikationssektor in institutioneller Abgrenzung**

I. Produktion und Distribution traditioneller Medienprodukte	II. Produktion und Distribution von Medien- und Kommunikationstechnik	III. Kommunikationsdienstleistungen
<p>a) <i>Druckmedienproduktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitungsverlage</li> <li>- Zeitschriftenverlage</li> <li>- Buchverlage</li> <li>- sonstige Verlage</li> <li>- Buchbindereien</li> <li>- Druckereien</li> <li>- Nachrichtenbüros</li> <li>- Journalisten</li> </ul> <p>b) <i>Druckmediendistribution</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handel mit Verlagserzeugnissen</li> </ul> <p>c) <i>Produktion elektron. Medien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tonträgerherstellung</li> <li>- Musikverlage</li> <li>- Filmtechnik</li> <li>- Filmherstellung</li> <li>- Film- und Dia-Werbung</li> <li>- Rundfunkanbieter</li> <li>- Werbefunk und -fernsehen</li> </ul> <p>d) <i>Distribution elektron. Medien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filmverleih und -vertrieb</li> <li>- Filmtheater</li> </ul>	<p>a) <i>Produktion</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterhaltungselektronik</li> <li>- Zähler, Fernmelde- und Regelgeräte (z.T.)</li> <li>- Foto-, Projektions- und Kinogeräte</li> <li>- Büromaschinen</li> <li>- Geräte zur Datenverarbeitung</li> <li>- Fotochemische Erzeugnisse</li> <li>- Fotolabors</li> </ul> <p>b) <i>Distribution</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Handel mit Unterhaltungselektronik</li> <li>- Handel mit Verlagserzeugnissen</li> <li>- Handel mit Fototechnik/ Fotochemie</li> <li>- Handel mit Büromaschinen</li> <li>- Handel mit Geräten zur Datenverarbeitung</li> </ul>	<p>a) <i>Telekommunikations- und Postdienste</i></p> <p>b) <i>Datenverarbeitung für andere Unternehmen</i></p> <p>c) <i>Vermietung von Büromaschinen und Geräten zur Datenverarbeitung</i></p>

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 126 und S. 129), modifiziert.

Mit dem Ziel, "den wahrscheinlichen Korridor der zu erwartenden effektiven Marktentwicklung angebotsseitig und nachfrageseitig einzugrenzen"<sup>431</sup>, wird die Angebots- und Nachfrageentwicklung für M&K-Güter seitens der privaten Haushalte, der Unternehmen sowie des Staates unter Berücksichtigung der angeführten *bottlenecks* auf der Basis eines qualitativen Szenario-Ansatzes

<sup>430</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 108).

<sup>431</sup> Schrape et al. (1996, S. 107).

abgeschätzt. Neben einem Trend-Szenario werden zwei Alternativ-Szenarien entwickelt, um den wahrscheinlichen Entwicklungsspielraum nach oben bzw. nach unten zu begrenzen. Die Szenarien unterscheiden sich hinsichtlich der Risikobereitschaft der einzelnen Entscheidungsträger (Anbieter, Staat, Ordnungspolitik, Konsumenten) sowie deren Lerntempo. Während im Rahmen des Trend-Szenarios eine begrenzte Risikobereitschaft aller Entscheidungsträger und ein mittleres Lerntempo unterstellt wird, gelten für das "pessimistische" Alternativszenario eine niedrigere Risikobereitschaft sowie ein langsames Lerntempo, woraus sich eine Kumulation von Problemlösungsdefiziten ergibt, die letztlich zu einem *time lag* von drei bis fünf Jahren bei den Marktentwicklungen führt. Hingegen erlaubt das "optimistische" Alternativ-Szenario aufgrund einer höheren Risikobereitschaft und eines schnelleren Lerntempos eine Optimierung der Lösungen für die *bottlenecks*, womit die Schaffung zusätzlicher Nachfragepotentiale für M&K-Güter verbunden ist.<sup>432</sup> Für die Quantifizierung der Nachfrageentwicklung nach Gütern des M&K-Sektors sowie für die darauf aufbauende Prognose von Produktionswert, Wertschöpfung und Beschäftigungsentwicklung findet ausschließlich das Trend-Szenario Verwendung. Im folgenden wird die Entwicklung der Medien- und Kommunikationsausgaben der privaten Haushalte, der Unternehmen und des Staates diskutiert.

#### **a) Entwicklung der Medien- und Kommunikationsausgaben der privaten Haushalte**

Die Nachfrageentwicklung seitens der privaten Haushalte ist geprägt durch verschiedene Faktoren. Neben demographischen Einflussfaktoren, wie z.B. die Verschiebung der Altersstruktur und die wachsende Zahl der privaten Haushalte, wurden die Anzahl der bereits vorhandenen Empfangseinrichtungen und Endgeräte, die gegenwärtigen Ausgaben für M&K-Güter, aber auch Angaben zur Mediennutzung bzw. Zeitverwendung für verschiedene Tätigkeiten ausgewertet. Für die Abschätzung der zukünftigen Nachfrage nach M&K-Gütern sind unter anderem folgende Erkenntnisse von Relevanz: Von der Bevölkerungsentwicklung sind insgesamt keine nennenswerten Impulse für Wachstumsprozesse zu erwarten. Statt dessen wird die Personenzahl innerhalb der Kernzielgruppe der 19- bis 49-Jährigen abnehmen. Positiv hingegen ist die zunehmende Zahl der Haushalte, da sich dadurch gegebenenfalls die Anzahl der benötigten M&K-Güter erhöht, sowie das annahmegemäß höhere individuell verfügbare Einkommen je Haushaltsmitglied zu werten, womit mögliche negative Effekte der demographischen Entwicklung bezüglich der Nachfrage nach M&K-Gütern

---

<sup>432</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 107 und S. 121f.).

nivelliert werden könnten.<sup>433</sup> Hinsichtlich der Ausstattung mit Empfangseinrichtungen und Endgeräten, deren Verfügbarkeit eine grundlegende Voraussetzung für den Erfolg von Programm- und Dienstangeboten bildet, wurde festgestellt, daß die Diffusion neuer Geräte bei neuen, bislang nicht verfügbaren Angeboten, wie z.B. den Ende der siebziger Jahre aufkommenden Videorecordern sowie Kabelfernsehanschlüssen, langsamer verläuft als bei (verbesserten) Systemen, die lediglich ein altes ersetzen. In diesem Zusammenhang weisen DIW und Prognos dem Problemlösungspotential von M&K-Gütern eine erhebliche Bedeutung zu: Je eher neue Technologien vorhandene Bedürfnisse befriedigen oder neue zu wecken in der Lage sind, desto eher werden die privaten Haushalte hierfür Zeit und Geld investieren und somit die Nachfrage nach diesen Produkten ausweiten.<sup>434</sup> Besonders hohe Zuwachsraten werden für Empfangs- und Steuereinrichtungen für digitales Fernsehen und *video on demand* sowie für Multimedia-Computer bzw. Computer mit *online*-Schnittstelle erwartet.<sup>435</sup>

Die Nachfrage der privaten Haushalte nach M&K-Gütern belief sich im Jahr 1992 auf ca. 103 Mrd. DM. Auf den Medienbereich entfielen dabei 73,8 Prozent bzw. 76 Mrd. DM, auf den Kommunikationsbereich 26,2 Prozent bzw. 27 Mrd. DM.<sup>436</sup> Die Medien- und Kommunikationsausgaben hatten einen Anteil von sechs Prozent am Privaten Verbrauch. Als Teilmenge der Bildungs- und Unterhaltungsausgaben erreichten die Medienausgaben einen Anteil von 45,5 Prozent, der Anteil der Kommunikationsausgaben an den Aufwendungen für Verkehr und Nachrichtenübermittlung betrug 8,7 Prozent.

Um nun die Ausgaben der privaten Haushalte für M&K-Güter bis zum Jahr 2010 zu prognostizieren, entscheiden sich DIW und Prognos aufgrund einer höheren Prognosegüte für einen dualen Ansatz: Neben der Abschätzung der Marktentwicklung für einzelne Positionen innerhalb des M&K-Güterbündels (mikroökonomische Ebene) können auf diese Weise die bereits verfügbaren Prognosezahlen für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung, die Entwicklung des Privaten Verbrauchs sowie die Entwicklung in den Bereichen Bildung und Unterhaltung bzw. Verkehr und Nachrichtenübermittlung einbezogen werden (makroökonomische Ebene). Die Prognosen für die makroökonomische Ebene sind in Tabelle 4.2 zusammengefaßt. Verglichen mit dem Jahr 1992 stehen jedem Haushalt im Jahr 2000 durchschnittlich 1.686 DM, im Jahr 2010 sogar 5.550 DM zusätzlich für Medien- und Kommunikationsausgaben zur Verfügung.

<sup>433</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 80f.).

<sup>434</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 84).

<sup>435</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 85).

<sup>436</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 87).

**Tabelle 4.2: Privater Verbrauch und einzelne Ausgabenarten der privaten Haushalte bis 2010**

	Einheit	1992	2000	2010
<i>Alle Haushalte</i>				
Privater Verbrauch	Mrd. DM	1.705,0	2.701,0	4.797,0
Bildung und Unterhaltung	Mrd. DM	167,2	270,5	501,0
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	Mrd. DM	309,5	486,7	838,4
Medien- und Kommunikationsausgaben	Mrd. DM	103,0	165,7	306,0
Medienausgaben	Mrd. DM	76,0	120,0	220,0
Kommunikationsausgaben	Mrd. DM	27,0	45,7	86,0
<i>Pro Haushalt</i>				
Privater Verbrauch	DM	47.759	74.508	132.254
Bildung und Unterhaltung	DM	4.683	7.462	13.813
Verkehr und Nachrichtenübermittlung	DM	8.669	13.426	23.115
Medien- und Kommunikationsausgaben	DM	2.886	4.572	8.436
Medienausgaben	DM	2.129	3.310	6.065
Kommunikationsausgaben	DM	756	1.262	2.371
Anzahl Privathaushalte	1.000	35.700	36.251	36.271

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 89).

Auf der Basis makroökonomischer Prognosen schreiben DIW und Prognos die Umsätze auf der Basis der Marktübersicht im Jahr 1992 fort. Die erwarteten Umsatzwerte für die einzelnen Positionen (mikroökonomische Ebene) sind in Tabelle 4.3 dargestellt. Während der Anteil der Ausgaben im Hardware-Bereich an den gesamten Medien- und Kommunikationsausgaben aufgrund des sich wohl fortsetzenden Preisverfalls von 27,2 Prozent im Jahr 1992 auf 16,9 Prozent im Jahr 2010 absinken wird, kann für den Software-Bereich ein Anstieg von 46,6 Prozent auf 55 Prozent erwartet werden.<sup>437</sup> Unter Berücksichtigung der als wahrscheinlich geltenden Zunahme der Bedeutung von *e-mail* als Kommunikationsinstrument rechnen DIW und Prognos mit einer Anteilsverschiebung zwischen den Gebühren für Post- und Kommunikationsdienste. Trotz sinkender Entgelte für Telekommunikationsdienstleistungen im Zuge der Marktliberalisierung wird aufgrund der verstärkten Nutzung von *online*-Diensten mit einem Anstieg des Gebührenaufkommens gerechnet.<sup>438</sup>

<sup>437</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 90).

<sup>438</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 91).

**Tabelle 4.3: Medien- und Kommunikationsausgaben der privaten Haushalte bis 2010**

	1992		2000		2010	
	Mio. DM	Prozent	Mio. DM	Prozent	Mio. DM	Prozent
<b>Medien</b>	<b>76.016</b>	<b>73,8</b>	<b>120.000</b>	<b>72,4</b>	<b>220.000</b>	<b>71,9</b>
<i>Hardware</i>	27.990	27,2	35.800	21,6	51.600	16,9
- TV/Video/Sat (Geräte)	12.800	12,4	14.000	8,4	19.000	6,2
- PC	3.190	3,1	6.900	4,2	11.200	3,7
- Audio	10.200	9,9	12.500	7,5	18.000	5,9
- Übrige/Zubehör	1.800	1,7	2.400	1,4	3.400	1,1
<i>Software</i>	48.026	46,6	84.200	50,8	168.400	55,0
- HF- und TV-Gebühren	8.256	8,0	11.000	6,6	15.000	4,9
- Kabelgebühren	4.200	4,1	9.600	5,8	17.000	5,6
- Pay-TV-Abonnement	259	0,3	2.970	1,8	14.900	4,9
- Video	1.480	1,4	2.500	1,5	5.000	1,6
- Tonträger	5.130	5,0	8.300	5,0	18.000	5,9
- Videospiele/Games	1.300	1,3	2.400	1,4	5.500	1,8
- PC-Software/Zubehör	1.010	1,0	4.500	2,7	11.300	3,7
- Online-Grundgebühren	0	0,0	2.300	1,4	5.000	1,6
- Zeitungen und Zeitschriften	11.700	11,4	18.030	10,9	33.900	11,1
- Bücher/Broschüren/Comics	7.900	7,7	14.600	8,8	30.000	9,8
- Kino	891	0,9	1.300	0,8	1.700	0,6
- Foto	5.900	5,7	6.700	4,0	11.100	3,6
<b>Kommunikation</b>	<b>27.000</b>	<b>26,2</b>	<b>45.700</b>	<b>27,6</b>	<b>86.000</b>	<b>28,1</b>
- Telekommunikation Gebühren	20.600	20,0	36.000	21,7	71.500	23,4
- Telekommunikation Geräte	2.500	2,4	4.200	2,5	7.500	2,5
- Postgebühren	3.900	3,8	5.500	3,3	7.000	2,3
<b>Medien und Kommunikation</b>	<b>103.016</b>		<b>165.700</b>		<b>306.000</b>	

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 91), modifiziert.

Substitutionspotentiale (SP) sehen DIW und Prognos insbesondere in den Bereichen Video (SP: *video on demand*), Tonträger (SP: *Pay-Radio, music on demand*), Videospiele (SP: CD-ROM), Zeitungen und Zeitschriften (SP: Informationsdienste, *electronic newspaper*), Bücher, Broschüren und Comics (SP: CD-ROM, Abrufdienste) sowie Fotos (SP: Photo-CD). Im Rahmen der Prognose der zukünftigen Ausgaben der privaten Haushalte für M&K-Güter wurden hinsichtlich der Gesamtumsatzprognose wachstumsfördernde Substitutionsprozesse unterstellt. Auf Angaben über die genaue Aufteilung zwischen dem herkömmlichen Geschäftsbereich und dem Substitutionsbereich wurde jedoch verzichtet.<sup>439</sup>

Neben der Quantifizierung der (finanziellen) Nachfragepotentiale der privaten Haushalte gehen DIW und Prognos auf den Zusammenhang von Zeitverwendung und der Nutzung von M&K-Gütern ein: Nur wenn den neuen Programmen und Diensten Zeit gewidmet wird, trägt dies zu einer Ausweitung

<sup>439</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 90f.).



des Marktes für M&K-Güter bei. Eine Quantifizierung von Zeitzuwendung als Nachfrage- und Erfolgsfaktor ist jedoch nach Ansicht von DIW und Prognos nur schwerlich möglich. Entscheidend sei vielmehr, daß die neuen Angebote durch eine entsprechende Attraktivität den für ihre Inanspruchnahme erforderlichen Zeitanteil sichern. Darüber hinaus ist die Nutzung netzwerkbasierter M&K-Güter faktisch nicht an feste Tageszeiten gebunden, was mit einer zunehmenden Flexibilität der Zeitverwendung seitens der Nutzer verbunden ist.

### **b) Entwicklung der Medien- und Kommunikationsausgaben der Unternehmen**

Seitens der Unternehmen wurden im Jahr 1992 mehr als 210 Mrd. DM für M&K-Güter ausgegeben. Der Hauptanteil der Ausgaben entfällt auf Produkte zur Datenverarbeitung und Bürokommunikation (26,8 Prozent), gefolgt von den Ausgaben für Werbemedien und Werbung per Post bzw. Direktwerbung (25,4 Prozent), für Telekommunikation (17,1 Prozent) und für Druckprodukte sowie Print-Kommunikation (12,9 Prozent). Die Ausgaben für elektronische Informationsdienste betragen lediglich 0,5 Prozent der gesamten Ausgaben für M&K-Güter.<sup>440</sup>

Hinsichtlich der Werbeausgaben unterstellen DIW und Prognos eine Entwicklung parallel zur Gesamtwirtschaft. Für alle mit herkömmlichen Druckverfahren zusammenhängenden M&K-Güter wird eine im Vergleich zum BIP unterproportionale Nachfrageentwicklung prognostiziert. Dies gilt insbesondere für die Bereiche Foto, Bücher, Zeitungen, Zeitschriften, Werbung per Post, Druck, klassische Werbung. Demgegenüber wird für alle mit elektronischen Medien zusammenhängenden M&K-Güter eine im Vergleich zum BIP überproportionale Nachfrageentwicklung prognostiziert. In diese Kategorie fallen unter anderem die Bereiche Fachinformation *online* und *offline*, Datenverarbeitung und Bürokommunikation. Im Bereich der Telekommunikationsausgaben wird aufgrund des Preisdrucks durch die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes trotz größerer Nutzungsintensität nur mit einem mäßigen Anstieg gerechnet. Im Zuge einer wachsenden Abwicklung der geschäftlichen Kommunikation per Fax und *e-mail* wird schließlich der Anteil der Ausgaben für Briefpost als sinkend unterstellt. Den Ausgaben der Unternehmen für M&K-Güter im Jahr 1992 in Höhe von 210,9 Mrd. DM stehen prognostizierte Werte in Höhe von 365 Mrd. DM für das Jahr 2000 und 663 Mrd. DM für das Jahr 2010 gegenüber.<sup>441</sup> Verglichen mit den Ausgaben der privaten Haushalte für M&K-

---

<sup>440</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 96).

<sup>441</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 98ff.).

Güter belaufen sich die Medien- und Kommunikationsausgaben der Unternehmen folglich auf etwas mehr als den doppelten Betrag.

Mit dem Ziel einer Abschätzung der zukünftigen Struktur der Ausgaben für M&K-Güter seitens der Unternehmen wurden zusätzlich zu der Trendfortschreibung des laufenden Strukturwandels weitere Modellrechnungen zur Ermittlung des intrasektoralen Substitutionspotentials durchgeführt, die sich aus der Ausweitung der Telekommunikationsinfrastruktur und somit der Nutzung von *online*-Angeboten ergeben. Die maximalen intrasektoralen Verschiebungen der geschäftlichen Medien- und Kommunikationsausgaben betragen 94,5 Mrd. DM (25,9 Prozent) für das Jahr 2000 und 162 Mrd. DM (24,4 Prozent) für das Jahr 2010. DIW und Prognos schätzen, daß im Jahr 2000 das maximale intrasektorale Substitutionspotential lediglich zu 24 Prozent ausgeschöpft wird; im Jahr 2010 soll die Ausschöpfungsquote hingegen bereits bei 55 Prozent liegen. Darüber hinaus ist die Entstehung neuer Substitutionsbereiche möglich, was zu weiteren Ausgabenverschiebungen führen kann.<sup>442</sup>

Von beschäftigungspolitischer Relevanz können diese intrasektoralen Substitutionspotentiale, die von DIW und Prognos für die von den privaten Haushalten nachgefragten M&K-Gütern qualitativ, für die geschäftlichen Medien- und Kommunikationsausgaben quantitativ abgeschätzt wurden, immer dann sein, wenn mit ihrer Realisierung eine Veränderung der Modalitäten des Produktionsprozesses verbunden ist. Falls für die Herstellung des Substitutionsprodukts eine geringere Menge an Arbeit benötigt wird, besteht die Gefahr einer Freisetzung von Arbeitskräften. Gleichzeitig kann durch eine höhere Nachfrage ein Kompensationsprozeß einsetzen, im Zuge dessen die Arbeitskräfte entweder in demselben Sektor oder in einer vor- oder nachgelagerten Stufe des Wertschöpfungsprozesses wieder eine Beschäftigung finden. Es ist demnach möglich, daß eine Ausweitung des Umsatzes von M&K-Gütern letztlich negative Beschäftigungseffekte nach sich zieht, wie dies im Rahmen der ex post-Betrachtung der Wachstums- und Beschäftigungswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien am Beispiel des Telekommunikationssektors dargestellt wurde.<sup>443</sup>

### c) Entwicklung der Medien- und Kommunikationsausgaben des Staates

Zum staatlichen Sektor zählen entsprechend der Abgrenzung der VGR die Gebietskörperschaften sowie die staatlichen Sozialversicherungsträger. Hingegen zählen Unternehmen, an denen der Staat beteiligt ist, zum Unternehmens-

---

<sup>442</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 101f.).

<sup>443</sup> Siehe Abschnitt 4.2.2.2.

bereich. Die zukünftige Nachfrage des Staates nach M&K-Gütern hängt weniger von langfristigen Verhaltenstrends als vielmehr von politischen Entscheidungsprozessen ab. Die Entscheidungen bezüglich der staatlichen Medien- und Kommunikationsausgaben können sich entweder an einer optimalen Ausnutzung eines fixierten M&K-Budgets oder an offensiven Strategien orientieren, im Rahmen derer ein bestimmtes Ausstattungsniveau mit Medien- und Kommunikationstechnik forciert wird. Mangels gesicherter Erkenntnisse über die Anwendung der ersten oder der zweiten Strategie gehen DIW und Prognos von einer Konstanz des Ausgabenanteils im Zeitraum von 1992 bis 2010 aus.<sup>444</sup> Als Bezugsgrößen dienen hierbei die im Prognos-Deutschland-Report geschätzten Werte für den Staatsverbrauch sowie für die staatlichen Bruttoinvestitionen.<sup>445</sup>

In seiner Berichterstattung zu den öffentlichen Haushalten liefert das Statistische Bundesamt keine ausreichend tief gegliederten Daten, um die staatliche Nachfrage nach Waren und Dienstleistungen des M&K-Sektors nachvollziehen zu können. Unter zusätzlicher Verwendung alternativer Datenquellen ermittelten DIW und Prognos für das Jahr 1992 eine Nachfrage des Staates nach M&K-Gütern in Höhe von 11,5 Mrd. DM, was etwa einem Prozent der staatlichen Gesamtausgaben entspricht.<sup>446</sup> Unter der Annahme eines konstanten Ausgabenanteils ergeben sich für die Jahre 2000 und 2010 staatliche Nachfragepotentiale in Höhe von 21,8 Mrd. DM bzw. 39,8 Mrd. DM.

#### 4.3.2.2 Quantifizierung der Beschäftigungseffekte

Die Abschätzung der Entwicklung der Erwerbstätigenzahlen innerhalb des M&K-Sektors basiert in der Untersuchung von DIW und Prognos unter anderem auf der Prognose des Produktionswertes. DIW und Prognos weisen darauf hin, daß die ermittelten Nachfragepotentiale nicht mit dem Produktionswert des M&K-Sektors gleichzusetzen sind. Umsätze mit Produkten, die in Vorperioden hergestellt wurden, sind bei der Ermittlung des Produktionswertes nicht zu berücksichtigen. Produkte, die in der laufenden Periode nicht abgesetzt wurden, sind hingegen Bestandteil des Produktionswertes. Darüber hinaus wird ein Teil der im Inland nachgefragten M&K-Güter importiert, während im Produktionswert des M&K-Sektors Umsätze aus Exporten enthalten sind.

---

<sup>444</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 102f.).

<sup>445</sup> Vgl. Prognos (1993).

<sup>446</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 103).

Die für eine Quantifizierung des Zusammenhangs von inländischer Nachfrage und inländischem Produktionswert des M&K-Sektors erforderlichen Strukturkennziffern wie

- das Verhältnis von Umsatz zu Produktionswert in den Wirtschaftszweigen des M&K-Sektors,
- der Anteil der Nicht-Medien- und Nicht-Kommunikationsgüter am Umsatz,
- die Distributionsstufen der produzierten und importierten M&K-Güter,
- der Anteil der Produktions- und Distributionsleistung, die außerhalb des M&K-Sektors erbracht wird,
- die Importe im Verhältnis zur Inlandsverfügbarkeit von M&K-Gütern sowie
- der Anteil der Exporte am Produktionswert des M&K-Sektors

wurden mit Hilfe der amtlichen und nichtamtlichen Kostenstrukturstatistiken, Input-Output-Tabellen und Erhebungen zur Struktur der Umsätze von Produktions- und Handelsunternehmen für das Jahr 1992 ermittelt.<sup>447</sup> Aufgrund einer fundierten Langzeitprognose gehen DIW und Prognos bei der Berechnung der Produktionswerte innerhalb des Prognosezeitraums von der für 1992 ermittelten Verflechtung von inländischer Nachfrage und inländischer Produktion aus:

- Der außerhalb des M&K-Sektors durch Produktion und Distribution erbrachte Produktionswert betrug etwa zehn Prozent des Produktionswertes des M&K-Sektors,
- der Anteil an Gütern, die nicht den M&K-Gütern zuzurechnen sind, betrug ungefähr 13 Prozent des Outputs des M&K-Sektors,
- ca. 16,5 Prozent des Outputs an M&K-Gütern verblieb als Vorleistung an andere M&K-Unternehmen innerhalb des M&K-Sektors.<sup>448</sup>

Inwieweit aus dem Produktionswert auf die jeweilige Erwerbstätigenzahl geschlossen werden kann, hängt von der Entwicklung der Produktionsverfahren und somit einerseits von der Fertigungstiefe innerhalb der Branchen des M&K-Sektors und andererseits von der durchschnittlichen Produktivität des Faktors

---

<sup>447</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 131).

<sup>448</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 156).

Arbeit ab.<sup>449</sup> Die in diesem Zusammenhang relevanten Strukturkennziffern sind zum einen das Verhältnis von Bruttowertschöpfung zu Produktionswert (Wertschöpfungsquote) und zum anderen die Wertschöpfung je Erwerbstätigen.

Für die Ausprägung dieser Kennziffern wird – basierend auf der westdeutschen Entwicklung von 1980 bis 1990 – eine Trendexploration vorgenommen. Branchenspezifische Besonderheiten, wie z.B. Rationalisierungseffekte in der Telekommunikationsbranche, wurden zusätzlich berücksichtigt.<sup>450</sup> Darüber hinaus war aufgrund der Substitutionswirkungen zwischen traditionellen und neuen M&K-Gütern für die innerhalb des Prognosezeitraums erst noch zu entwickelnden M&K-Güter abzuschätzen, mit welcher Fertigungstiefe bzw. mit welcher Produktivität sie gefertigt werden. Unterstellt wurde in diesem Zusammenhang eine Kombination aus vorhandenen Produktionstechniken aus einzelnen Teilbereichen des M&K-Sektors.<sup>451</sup>

Die Ergebnisse der Hypothesen zur Entwicklung des Verhältnisses von Bruttowertschöpfung zu Produktionswert (Wertschöpfungsquote) der Branchen des M&K-Sektors sind in Tabelle 4.4 dargestellt. Die Wertschöpfungsquote folgt in den Jahren 1980 bis 1990 einem fallenden Trend, der auch für die weitere Entwicklung – insbesondere in den Bereichen Medien- und Kommunikationstechnik sowie Telekommunikationsdienste – unterstellt wurde.

**Tabelle 4.4: Entwicklung der Wertschöpfungsquoten im M&K-Sektor bis 2010 (in Prozent)**

	1980	1990	1992	2000	2010
<b>Druckmedien</b>					
Produktion	43,1	39,8	39,3	38,5	38,0
Distribution	19,0	18,8	18,9	18,5	18,0
<b>Elektronische Medien</b>					
Produktion	43,4	39,0	39,6	38,0	38,0
Distribution	37,3	30,7	31,8	31,5	31,0
<b>M&amp;K-Technik</b>					
Produktion	44,8	37,5	35,4	33,0	31,0
Distribution	18,4	16,5	16,8	16,5	16,0
<b>Kommunikationsdienste</b>					
IV-Dienstleistungen	49,7	46,2	49,7	48,0	47,0
TK-Dienstleistungen	89,0	84,2	79,8	76,0	72,0
Post-Dienste	85,0	76,7	82,5	76,0	72,0

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 159).

<sup>449</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 131 und S. 158).

<sup>450</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 131).

<sup>451</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 132).

Bezüglich der Entwicklung der Wertschöpfung je Erwerbstätigen im M&K-Sektor ist aufgrund der steigenden Kapitalintensität in allen Bereichen der Volkswirtschaft mit einem realen Anstieg zu rechnen. Im Rahmen der Modellrechnungen ergibt sich bis zum Jahr 2000 bzw. 2010 ein Produktivitätszuwachs von ca. 20 Prozent bzw. ca. 50 Prozent. Die Produktivitätsentwicklung für die Branchen des M&K-Sektors ist in Tabelle 4.5 in Form von Indices dargestellt. Die größten Produktivitätszugewinne werden für die Bereiche Kommunikationsdienste sowie Medien- und Kommunikationstechnik vorausgesagt; geringere Zuwächse ergeben sich für den Bereich der elektronischen Medien.

**Tabelle 4.5: Entwicklung der Wertschöpfung je Erwerbstätigen im M&K-Sektor bis 2010 (in Prozent)**

	1992	2000	2010
<b>Druckmedien</b>			
Produktion	100	120	150
Distribution	100	120	150
<b>Elektronische Medien</b>			
Produktion	100	115	135
Distribution	100	115	135
<b>M&amp;K-Technik</b>			
Produktion	100	125	165
Distribution	100	120	150
<b>Kommunikationsdienste</b>			
IV-Dienstleistungen	100	130	165
TK-Dienstleistungen	100	130	165
Post-Dienste	100	130	180
<b>Gesamtwirtschaft</b>	100	120	150

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 160).

Zur Prognose der zukünftigen Erwerbstätigenzahl ermitteln DIW und Prognos zunächst den Produktionswert der einzelnen Branchen des M&K-Sektors. Nach den Berechnungen steigt dieser von 422 Mrd. DM im Jahr 1992 auf 685 Mrd. DM (162,3 Prozent) im Jahr 2000 und auf 1.224 Mrd. DM (290 Prozent) im Jahr 2010 an. Eine überdurchschnittliche Zunahme des Produktionswertes im Verlauf des Prognosezeitraums wird insbesondere für die Anbieter elektronischer Medien sowie im Bereich der Kommunikationsdienstleistungen erwartet.<sup>452</sup>

Aus den im Rahmen der Modellrechnungen ermittelten Wertschöpfungsquoten läßt sich nun die Bruttowertschöpfung des M&K-Sektors errechnen. Aufgrund des zu erwartenden Rückgangs der Wertschöpfungsquoten in den meisten Wirtschaftszweigen des M&K-Sektors wächst die Bruttowertschöpfung in Relation zum Produktionswert nur unterproportional. Verglichen mit

<sup>452</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 161).



174 Mrd. DM im Jahr 1992 steigt sie auf 136 Mrd. DM (158 Prozent) im Jahr 2000 und auf 485 Mrd. DM (278,7 Prozent) im Jahr 2010 an.<sup>453</sup>

Unter Rückgriff auf die erwartete Entwicklung der Produktivität in den zugehörigen Wirtschaftsbereichen schätzen DIW und Prognos die zukünftigen Erwerbstätigenzahlen im M&K-Sektor ab. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.6 dargestellt.

**Tabelle 4.6: Beschäftigungsentwicklung im M&K-Sektor bis 2010**

	1992		2000		2010	
	1.000	Prozent	1.000	Prozent	1.000	Prozent
<b>Medien insgesamt</b>	<b>509</b>	<b>26,7</b>	<b>520</b>	<b>26,3</b>	<b>517</b>	<b>24,7</b>
Produktion	424	22,2	440	22,3	438	21,0
Distribution	85	4,5	80	4,1	79	3,8
<i>Druckmedien</i>	416	21,8	393	19,9	366	17,5
<i>Elektronische Medien</i>	93	4,9	127	6,4	151	7,2
<b>M&amp;K-Technik</b>	<b>554</b>	<b>29,0</b>	<b>585</b>	<b>29,6</b>	<b>623</b>	<b>29,8</b>
Produktion	309	16,2	315	15,9	332	15,9
Distribution	245	12,8	270	13,7	291	13,9
<b>Kommunikationsdienste</b>	<b>845</b>	<b>44,3</b>	<b>870</b>	<b>44,1</b>	<b>950</b>	<b>45,5</b>
<b>M&amp;K-Sektor insgesamt</b>	<b>1.908</b>	<b>100,0</b>	<b>1.975</b>	<b>100,0</b>	<b>2.090</b>	<b>100,0</b>
Produktion	1.578	82,7	1.625	82,3	1.720	82,3
Distribution	330	17,3	350	17,7	370	17,7

Quelle: Schrape et al. (1996, S. 163), modifiziert.

Wenn auch die Bruttowertschöpfung des M&K-Sektors langsamer wächst als das Bruttoinlandsprodukt, ist insgesamt ein leichter Anstieg der Beschäftigung im M&K-Sektor zu erwarten: Unter Berücksichtigung der in den Modellrechnungen verwendeten Annahmen zur Produktivitätsentwicklung kann bis zum Jahr 2010 mit einer Zunahme der Erwerbstätigen um nahezu 200.000 auf 2,1 Millionen gerechnet werden.<sup>454</sup> Die Beschäftigungsverluste im Bereich Druckmedien können entsprechend der Prognose durch den starken Beschäftigungszuwachs im Bereich der elektronischen Medien überkompensiert werden. Darüber hinaus werden leichte Beschäftigungszunahmen für den Fachhandel mit Medien- und Kommunikationstechnik sowie für die Kommunikationsdienstleister erwartet.

Zusammenfassend stellen DIW und Prognos fest, daß die aus dem vielfältigen Anwendungspotential von Informations- und Kommunikationstechnologien abgeleiteten Erwartungen eines starken gesamtwirtschaftlichen Bedingungs-

<sup>453</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 162).

<sup>454</sup> Vgl. ebenda.

wachses des M&K-Sektors angesichts der prognostizierten Entwicklung von Produktionswert, Wertschöpfung und Beschäftigung übertrieben erscheinen. Unter Zugrundelegung des Trend-Szenarios zur Entwicklung der Nachfrage der privaten Haushalte, der Unternehmen und des Staates ergibt sich bis zum Jahr 2010 sogar ein leichter Rückgang des Beitrags des M&K-Sektors zum Bruttoinlandsprodukt sowie eine vergleichsweise gering ausfallende Zunahme der Beschäftigten innerhalb des M&K-Sektors.<sup>455</sup>

Dabei ist zu berücksichtigen, daß sich der – verglichen mit dem allgemeinen Wirtschaftswachstum überproportional entwickelnde – Nachfrageanstieg der Unternehmen zu einem erheblichen Teil auf die Leistung anderer Sektoren erstreckt. So profitieren z.B. von Werbe- und PR-Maßnahmen, die außerhalb der klassischen Medienwerbung durchgeführt werden, Unternehmen außerhalb des M&K-Sektors.<sup>456</sup> Andererseits wird aufgrund der Tendenz sinkender Wertschöpfungsquoten innerhalb der Wirtschaftszweige des M&K-Sektors bei gleichzeitig ansteigendem Produktionswert Beschäftigung in vorgelagerten Sektoren geschaffen.<sup>457</sup>

#### 4.3.2.3 Kritische Würdigung

Bei der Arbeit von DIW und Prognos handelt es sich sicherlich um eine der methodisch anspruchsvollsten Prognosen der sektoralen Beschäftigungsentwicklung im Zuge der Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien. Aufbauend auf einem fundierten Datengerüst wird unter Rückgriff auf Prognosen zur Marktentwicklung für M&K-Güter, die einen wesentlichen Anteil an Informations- und Kommunikationstechnologien inkorporieren, sowie unter Berücksichtigung möglicher Strukturveränderungen die Entwicklung von Produktionswert, Wertschöpfung und Beschäftigung innerhalb des M&K-Sektors bis zum Jahr 2010 abgeleitet.

Während sich frühere Studien zu den Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts meist auf die Betrachtung von *Prozeßinnovationen* konzentrierten, beziehen sich DIW und Prognos entsprechend der Zielstellung der Auftragsstudie auf M&K-Güter. Auch wenn dies nicht explizit zum Ausdruck kommt, stehen in der Studie von DIW und Prognos die positiven Beschäftigungseffekte von *Produktinnovationen* im Mittelpunkt. Produktivitätseffekte, die sich aus dem Einsatz von Prozeßinnovationen in der Herstellung von M&K-Gütern ergeben können, wurden lediglich im Rahmen der Modellrech-

---

<sup>455</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 163).

<sup>456</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 157).

<sup>457</sup> Vgl. Schrape et al. (1996, S. 164).

nungen zur Entwicklung der Wertschöpfung je Beschäftigten berücksichtigt. Eine detaillierte Abschätzung, ob eine höhere Produktivität im Einzelfall zu einer Preisreduzierung oder zu höheren Faktoreinkommen führen und in der Konsequenz eine zusätzliche Nachfragesteigerung nach M&K-Gütern bewirken könnte, erfolgt nicht. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß der Markt für neue *online*- und *offline*-Medienangebote erst im Entstehen begriffen ist, wird dieses Vorgehen plausibel: Nicht die Beschäftigungseffekte der Einführung neuer *Produktionstechniken*, sondern die Auswirkungen der Diffusion neuer *Anwendungen* im privaten, geschäftlichen und öffentlichen Bereich stehen im Mittelpunkt der Studie.

Eine auf die Quantifizierung der Beschäftigungseffekte von Produktinnovationen abzielende Prognose muß sich sowohl hinsichtlich ihrer Vorgehensweise als auch bezüglich ihrer Ergebnisse von früheren Arbeiten zur Frage der Gefahr technologischer Arbeitslosigkeit unterscheiden, da zwangsläufig der initiale Freisetzungseffekt aufgrund des Einsatzes produktivitätssteigernder Prozeßinnovationen im Produktionsprozeß fehlt. Es stellt sich somit *nicht* die Frage einer Kompensation im Sinne der Wiedereingliederung technisch freigesetzter Arbeitskräfte mit dem Ziel, die Entstehung technologischer Arbeitslosigkeit zu verhindern bzw. bezüglich ihres Umfangs zu begrenzen. Vielmehr geht es um die Abschätzung potentieller Beschäftigungsgewinne, die mit der Diffusion von M&K-Gütern verbunden sein können. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei die Frage, wann für einzelne Programm- und Dienstangebote die kritische Masse erreicht ist, die für eine signifikante Beschleunigung der Diffusionsgeschwindigkeit der entsprechenden M&K-Güter erforderlich ist. Nicht etwa die Argumentation des Kaufkraftkompensationstheorems, daß sinkende Güterpreise oder steigende Faktoreinkommen aufgrund des Einsatzes von technischem Fortschritt eine Marktausweitung und somit einen positiven Impuls für die Arbeitsnachfrage bewirken können, sondern Fragen des Finanzierungspotentials und der Risikoneigung sowie der Lernbereitschaft der Akteure entscheiden in der Studie von DIW und Prognos über die Entwicklung von Produktion und Beschäftigung.

Neben der Verwendung mikroökonomisch-kasuistischer Untersuchungsmethoden bei der Abschätzung der Nachfrageentwicklung nach M&K-Gütern wurde grundsätzlich den makroökonomisch-statistischen Verfahren der Vorzug gegeben. Infolge der Konzentration auf die Wachstums- und Beschäftigungseffekte des M&K-Sektors konnten in der Analyse lediglich intrasektorale Verflechtungen bei der Produktion und Distribution der M&K-Güter berücksichtigt werden. Die Prognoseergebnisse spiegeln deshalb nicht die Gesamtheit der positiven Beschäftigungsimpulse einer zunehmenden Diffusion von M&K-Gütern wider: Aufgrund abnehmender Wertschöpfungsquoten innerhalb der

Wirtschaftszweige des M&K-Sektors wird ein Teil der Wachstums- und Beschäftigungseffekte in Sektoren verlagert, die Vorleistungen für den M&K-Sektor erbringen. Für eine Abschätzung der sektorübergreifenden Beschäftigungseffekte müßten diese Sekundäreffekte mit berücksichtigt werden. Unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten ist folglich tendenziell mit einem stärkeren Beschäftigungsimpuls zu rechnen, als dies aus der Beschäftigungsprognose für den M&K-Sektor hervorgeht.

### 4.3.3 Die Studie von BIPE Conseil

Vor dem Hintergrund der sich entwickelnden Informationsgesellschaft, die durch eine zunehmende Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie einer wachsenden Anzahl darauf basierender neuer Dienstleistungen gekennzeichnet ist, wurde von BIPE Conseil (Frankreich) im Auftrag der Europäischen Kommission eine Studie zu den Beschäftigungswirkungen der Liberalisierung des Telekommunikationssektors in den 15 Mitgliedsländern der Europäischen Union erstellt.<sup>458</sup> Das Ziel der Untersuchung besteht einerseits in der Ausarbeitung einer Prognose hinsichtlich der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in der Europäischen Union, wobei verschiedene Liberalisierungsszenarios zugrundegelegt werden. Andererseits soll durch die Formulierung von Richtlinien für die Bewältigung der Beschäftigungsprobleme ein Beitrag zum sozialen Dialog in Europa geleistet werden.<sup>459</sup> Der Untersuchungszeitraum der im Jahr 1996 abgeschlossenen Studie erstreckt sich auf den Zeitraum von 1993 bis 2005.<sup>460</sup>

#### 4.3.3.1 Analyserahmen

Im Gegensatz zur Studie von DIW und Prognos werden in der Untersuchung von BIPE Conseil nicht nur die direkten Beschäftigungswirkungen im Anbieterbereich von Telekommunikationsausrüstungen und -diensten (Telekommunikationssektor), sondern auch die indirekten Beschäftigungswirkungen in den restlichen Sektoren der Volkswirtschaft abgeschätzt.<sup>461</sup> Zum Telekommunikationssektor zählen neben den traditionellen und den neuen Netzbetreibern auch

---

<sup>458</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 11 und S. 30).

<sup>459</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 32).

<sup>460</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 11 und S. 41).

<sup>461</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 34).

die Hersteller von Telekommunikationsanlagen sowie die Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen.<sup>462</sup>

Zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte kommen zwei verschiedene Methoden zum Einsatz. Die Analyse der direkten Effekte der Liberalisierung erfolgt auf der Basis von Expertenbefragungen in den einzelnen Mitgliedsländern der Europäischen Union. Einbezogen werden hierbei Vertreter der traditionellen und der neuen Netzbetreiber, der Hersteller von Telekommunikationsausrüstungen, der Anbieter von Telekommunikationsdiensten sowie Mitglieder von Ministerien, Volksvertretungen, Verbänden, Aufsichtsbehörden und Gewerkschaften.<sup>463</sup> Die Ermittlung der innerhalb des Prognosezeitraums zu erwartenden indirekten Beschäftigungswirkungen erfolgt hingegen auf der Basis ökonometrischer Berechnungen. Die indirekten Effekte resultieren aus den Investitionsentscheidungen der Netzbetreiber (Ausrüstungen, Bereitstellung von Dienstleistungen, Marketing etc.), aus dem Wachstum des dem Telekommunikationssektor nachgelagerten Vertriebs von Telekommunikationsanlagen, aus der Schaffung oder dem Abbau von Arbeitsplätzen in Unternehmen, die einen hohen Anteil an Telekommunikationsvorleistungen aufweisen, sowie aus weiteren Effekten innerhalb der Ökonomie.<sup>464</sup>

Der Analyse der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte der Liberalisierung des Telekommunikationssektors in den betrachteten Ländern liegen vier Entwicklungsszenarien zugrunde, deren Annahmen in Tabelle 4.7 wiedergegeben werden. Hierbei handelt es sich um Kombinationen der beiden Variablen Liberalisierungsgeschwindigkeit und Diffusionsgeschwindigkeit neuer Technologien, die jeweils zwei Ausprägungen aufweisen.<sup>465</sup> Während sich die Geschwindigkeit der Deregulierung des Telekommunikationsmarktes in erster Linie auf die Entwicklung der Preise und den Umfang der angebotenen Telekommunikationsdienste auswirkt, vollzieht sich beispielsweise die Entwicklung bisheriger Nischenmärkte zu Massenmärkten tendenziell in Abhängigkeit des Tempos der Technologiediffusion.<sup>466</sup>

Bezugnehmend auf die Aussagekraft mittelfristig angelegter Beschäftigungsprognosen wird betont, daß die sich bis zum Jahr 2005 erstreckende Analyse keine unfehlbare Voraussage der Beschäftigungsentwicklung leisten kann, sondern lediglich in der Lage ist, tendenzielle Veränderungen aufzuzeigen. Aus diesem Grund intendiert die Untersuchung von BIPE Conseil

---

<sup>462</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 58f.).

<sup>463</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 44).

<sup>464</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 25).

<sup>465</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 26f.).

<sup>466</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 50).

nicht die Abschätzung der zukünftigen Veränderung der Beschäftigtenzahlen im Vergleich mit der Situation zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie (1995/96), sondern eine Gegenüberstellung der – je nach Szenario – zu erwartenden Beschäftigungsentwicklung mit der Konstellation, die sich im Fall einer Nicht-Liberalisierung ergeben würde.

**Tabelle 4.7: Annahmen der vier Entwicklungsszenarien von BIPE Conseil**

	Langsame Technologiediffusion	Schnelle Technologiediffusion
<b>Graduelle Liberalisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplizierte und restriktive Lizenzvergabe</li> <li>• Faktisch wenig Wettbewerb bei Auslands-gesprächen</li> <li>• Kein Wettbewerb bei Inlandsgesprächen</li> <li>• Bevorzugte Behandlung der traditionellen Netzbetreiber</li> <li>• Geringe Kundenorientierung der nationalen Aufsichtsbehörde</li> </ul> <p><u>Konsequenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterhin enorme Differenzen bezüglich der Tarife und der angebotenen Dienste</li> <li>• Stärkeres Wachstum in privaten Netzen</li> <li>• Wachstum von <i>call back</i>-Diensten<sup>467</sup></li> <li>• Neue Dienste entstehen nur in einzelnen Marktsegmenten</li> <li>• Langsame Verbreitung von Mobiltelefonen</li> <li>• Weites Spektrum an alternativen Märkten bei relativ niedrigen Marktvolumina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung hin zu Globalisierung und internationalen Allianzen</li> <li>• Restriktive Lizenzvergabe</li> <li>• Schaffung einer europäischen Aufsichts-behörde, um spezielle Rechte für Netz-betreiber durchzusetzen</li> <li>• Weiterhin Protektion der nationalen Sprachtelefonie</li> </ul> <p><u>Konsequenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starke Position der traditionellen Netzbetreiber im Hinblick auf neue Tech-nologien</li> <li>• Traditionelle Netzbetreiber ohne Allianzen verlieren Marktanteile im internationalen Telekommunikationsmarkt</li> <li>• Keine signifikanten Preissenkungen</li> </ul>
<b>Rasche Liberalisierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasche Lizenzvergabe</li> <li>• Asymmetrische Marktregulierung</li> <li>• Volles Leistungsspektrum der neuen Netzbetreiber</li> <li>• Niedrige Kosten für Universaldienste</li> <li>• Konkurrierende proprietäre Standards und Marktfragmentierung aufgrund geringer Kooperation zwischen den großen Wettbewerbern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasche Lizenzvergabe</li> <li>• Asymmetrische Marktregulierung</li> <li>• Volles Leistungsspektrum der neuen Netzbetreiber</li> <li>• Schnelle Globalisierung und Kooperation zwischen allen Beteiligten führt zu einer frühzeitigen de facto-Standardisierung</li> <li>• Herausbildung neuer Massenmärkte, wie z.B. interaktive Multimedia-Anwendungen oder Videotelefonie</li> <li>• Investitionen in alternative Infrastrukturen</li> </ul>

Quelle: European Commission (1997, S. 51), modifiziert.

Um letztere Konstellation abbilden zu können, wurde zusätzlich zu den vier dargestellten Szenarien ein "Szenario 0" quasi als Basisszenario definiert, das die Entwicklung innerhalb des Telekommunikationssektors sowie der restlichen

<sup>467</sup> Anbieter von *call back*-Diensten finden sich insbesondere im Mobilfunkbereich. Sie bieten meist erheblich günstigere Telefonarife als die Betreiber der inländischen Telekommunikationsnetze an, da das Telefonat nach einem computergesteuerten Rückruf über preiswerte ausländische Netzbetreiber geführt wird.



Sektoren bei einem Fortbestehen der nationalen Monopolsituation im Telekommunikationssektor beschreibt. Im Rahmen des Basisszenarios werden folgende Annahmen getroffen:

- Die jährliche Wachstumsrate der Umsätze im Telekommunikationssektor im Zeitraum von 1993 bis 2005 beträgt drei Prozent.
- Die jährliche Produktivitätswachstumsrate beträgt ebenfalls drei Prozent.
- Die jährliche Preissteigerungsrate für Güter des Telekommunikationssektors orientiert sich an der Inflationsrate, deren Höhe mit zwei Prozent angenommen wird.
- Der Marktanteil importierter Telekommunikationsanlagen bleibt konstant.
- Die Käufe von Telekommunikationsanlagen durch die Netzbetreiber, durch andere Unternehmen sowie durch private Haushalte sind im Zeitverlauf stabil.
- Das Wirtschaftswachstum in der Europäischen Union im Zeitraum von 1995 bis 2005 weist positive Werte auf.<sup>468</sup>

Unter Bezugnahme auf die ersten beiden Annahmen wird im Rahmen des Basisszenarios das Beschäftigungsvolumen im Telekommunikationssektor für den Zeitraum von 1993 bis 2005 als konstant unterstellt.<sup>469</sup> Grundsätzlich weisen alle innerhalb der Untersuchung ermittelten Veränderungen der Beschäftigtenzahlen einen Bezug zum Basisszenario der Nicht-Liberalisierung auf und beschreiben folglich die aufgrund der Deregulierung zu erwartenden direkten und indirekten Beschäftigungseffekte.<sup>470</sup>

#### 4.3.3.2 Quantifizierung der Beschäftigungseffekte

Die Ermittlung der im Zuge der Liberalisierung des europäischen Telekommunikationssektors zu erwartenden Beschäftigungsentwicklung gliedert sich in die Analyse der direkten und der indirekten Effekte. Zunächst werden die direkten Beschäftigungseffekte betrachtet, die sich innerhalb der Teilbereiche des

---

<sup>468</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 27).

<sup>469</sup> Korrekterweise müßte sich die Konstanz der Beschäftigungszahl bei unveränderter Produktivitätswachstumsrate auf die Bruttowertschöpfung im Telekommunikationssektor, nicht aber auf den Umsatz beziehen.

<sup>470</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 27 und S. 173).

Telekommunikationssektors in den 15 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union voraussichtlich ergeben werden. Im folgenden werden die Auswirkungen auf die traditionellen Netzbetreiber, die neuen Netzbetreiber sowie die Anbieter von Telekommunikationsdiensten näher untersucht.

### a) Traditionelle Netzbetreiber

Im Jahr 1996 waren im europäischen Telekommunikationssektor ungefähr 1,5 Millionen Menschen beschäftigt. Zwei Drittel hiervon entfallen auf die Betreiber von Telekommunikationsnetzwerken. Sie spalten sich auf in die traditionellen Netzbetreiber, die bislang über ein Monopol bezüglich des Aufbaus und des Betriebs von Telekommunikationsnetzwerken verfügten, und die neuen Netzbetreiber, die nach der Erteilung einer Lizenz durch die zuständige Aufsichtsbehörde entweder neue oder bereits bestehende Netze betreiben.<sup>471</sup> Obwohl die Beschäftigtenanzahl der traditionellen Netzbetreiber noch immer wesentlich höher liegt als diejenige der neuen Anbieter, ist sie zwischen 1990 und 1996 jährlich um durchschnittlich 2,6 Prozent gesunken. Werden die Effekte der deutschen Wiedervereinigung berücksichtigt, erhöht sich der jährliche durchschnittliche Beschäftigungsrückgang auf 3,8 Prozent.<sup>472</sup> Diese Entwicklung wird von BIPE Conseil auf drei Determinanten zurückgeführt:

- 1) In den meisten Ländern der Europäischen Union ist das Betreiben von Telekommunikationsnetzwerken aufgrund des Einsatzes arbeitsparender technischen Fortschritts deutlich weniger arbeitsintensiv als noch in den siebziger und achtziger Jahren. Darüber hinaus ist der größte Teil des Ausbaus der Infrastruktur auch in den ländlichen Bereichen mittlerweile abgeschlossen.
- 2) Die technologische Entwicklung hat zu signifikanten Produktivitätsgewinnen geführt, die sich in einer höheren Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit der Infrastruktur (beispielsweise durch die Verwendung von Glasfasertechnik), in schnelleren Vermittlungsprozessen aufgrund wartungsarmer digitaler Schalttechnik sowie in einer effizienteren Gestaltung administrativer Prozesse äußern. Auf diese Weise konnten die meisten europäischen Netzbetreiber ihren Umsatz steigern, obwohl gleichzeitig die Anzahl der Beschäftigten zurückging.
- 3) Die Liberalisierung, die ihrerseits schwerlich von der technologischen Entwicklung zu trennen ist, hat diese beiden Effekte noch verstärkt. In

---

<sup>471</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 79).

<sup>472</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 70).

einem wettbewerblichen Umfeld sehen sich die traditionellen Netzbetreiber gezwungen, ihre Ressourcen entsprechend den Erfordernissen des Marktes auszurichten. Dies schlägt sich letztlich auch in einer Anpassung der Kostenstrukturen an jene der neuen Wettbewerber nieder, die in der Vergangenheit meist mit einer Reduzierung des Personalbestands verbunden war.<sup>473</sup>

Auf der Grundlage von Expertenbefragungen wurden die zu erwartenden Veränderungen der Beschäftigtenzahlen bei den traditionellen Netzbetreibern der einzelnen Mitgliedsländer für jedes der vier Szenarios abgeschätzt. Aus Tabelle 4.8 wird ersichtlich, daß sich der Arbeitsplatzabbau in allen vier Szenarien größtenteils in beträchtlicher Höhe fortsetzen wird. Der geringste Beschäftigungsrückgang im Bereich der traditionellen Netzbetreiber bis zum Jahr 2005 mit einer jährlichen Freisetzungsrate von durchschnittlich ca. 2,6 Prozent ergibt sich entsprechend den Expertenaussagen bei gradueller Liberalisierung und schneller Technologiediffusion. In diesem Fall wäre der Wettbewerbsdruck seitens der neuen Netzbetreiber vergleichsweise niedrig, während aufgrund der zügigen Verbreitung der neuen Telekommunikationstechnologien eine Nachfragesteigerung nach Telekommunikationsanlagen und -diensten zu erwarten ist. Verglichen mit dem Basisszenario beliefte sich der Beschäftigungsrückgang in der Europäischen Union diesem Fall dennoch auf 225.890 Personen.

Demgegenüber wären im pessimistischsten Fall verglichen mit der Situation im Jahr 1993 sogar Freisetzungen in Höhe von 312.120 Personen bzw. durchschnittlich ca. fünf Prozent jährlich bis zum Jahr 2005 zu erwarten, wenn sich der Liberalisierungsprozeß rasch, die Technologiediffusion hingegen langsam vollziehen würde.<sup>474</sup> Bezogen auf die im Bereich der traditionellen Netzbetreiber zu erwartende Beschäftigungsentwicklung ist somit tendenziell eine Kombination aus gradueller Liberalisierung und schneller Technologiediffusion zu bevorzugen.

---

<sup>473</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 71f.).

<sup>474</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 77).

**Tabelle 4.8: Veränderung der Beschäftigung der traditionellen Netzbetreiber 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993**

Liberalisierung Technologie- diffusion	Graduell				Rasch			
	Langsam		Schnell		Langsam		Schnell	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Österreich	-2.900 (-16 %)	-3.900 (-22 %)	-2.400 (-13 %)	-3.400 (-19 %)	-2.900 (-16 %)	-4.900 (-27 %)	-2.400 (-13 %)	-3.400 (-19 %)
Belgien	-5.700 (-21 %)	-7.700 (-29 %)	-4.500 (-17 %)	-6.300 (-24 %)	-7.400 (-28 %)	-13.300 (-50 %)	-6.000 (-22 %)	-10.500 (-39 %)
Dänemark	-900 (-5 %)	-1.400 (-8 %)	-200 (-1 %)	-400 (-2 %)	-2.800 (-17 %)	-3.700 (-22 %)	-1.100 (-7 %)	-2.100 (-12 %)
Finnland	-2.300 (-15 %)	-2.100 (-14 %)	+6.300 (+42 %)	-1.800 (-12 %)	+3.100 (+21 %)	-3.600 (-24 %)	+6.400 (+42 %)	-3.100 (-21 %)
Frankreich	-24.600 (-16 %)	-39.600 (-26 %)	-18.600 (-12 %)	-32.600 (-21 %)	-29.600 (-19 %)	-44.600 (-29 %)	-34.600 (-22 %)	-49.600 (-32 %)
Deutschland	-51.000 (-22 %)	-81.000 (-35 %)	-51.000 (-22 %)	-71.000 (-31 %)	-55.000 (-24 %)	-91.000 (-39 %)	-61.000 (-26 %)	-73.000 (-32 %)
Griechenland	-4.100 (-16 %)	-5.600 (-21 %)	-3.600 (-14 %)	-5.100 (-20 %)	-6.400 (-24 %)	-10.100 (-39 %)	-7.500 (-29 %)	-9.600 (-37 %)
Irland	-2.800 (-22 %)	-4.800 (-37 %)	-3.800 (-30 %)	-5.800 (-45 %)	-3.800 (-30 %)	-6.800 (-53 %)	-4.800 (-37 %)	-7.800 (-61 %)
Italien	-15.300 (-15 %)	-23.300 (-23 %)	-14.300 (-14 %)	-19.300 (-19 %)	-25.300 (-25 %)	-31.300 (-31 %)	-24.300 (-24 %)	-28.300 (-28 %)
Luxemburg	0 (0 %)	-100 (-13 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	-100 (-13 %)	-300 (-39 %)	-100 (-13 %)	-200 (-26 %)
Niederlande	-4.000 (-12 %)	-6.000 (-18 %)	-3.000 (-9 %)	-5.000 (-15 %)	-5.000 (-15 %)	-8.000 (-24 %)	-6.000 (-18 %)	-7.000 (-21 %)
Portugal	-4.300 (-20 %)	-5.300 (-25 %)	-3.800 (-18 %)	-4.800 (-23 %)	-4.800 (-23 %)	-7.300 (-34 %)	-5.300 (-25 %)	-6.300 (-30 %)
Spanien	-11.300 (-15 %)	-18.300 (-25 %)	-8.300 (-11 %)	-16.300 (-22 %)	-15.300 (-21 %)	-26.300 (-35 %)	-17.300 (-23 %)	-24.300 (-33 %)
Schweden	-6.100 (-18 %)	-8.100 (-24 %)	-6.100 (-18 %)	-7.100 (-21 %)	-6.100 (-18 %)	-9.000 (-26 %)	-6.100 (-18 %)	-7.100 (-21 %)
Großbritannien	-25.000 (-19 %)	-41.000 (-30 %)	-35.000 (-26 %)	-47.000 (-35 %)	-40.000 (-30 %)	-52.000 (-39 %)	-43.000 (-32 %)	-54.000 (-40 %)
EU	-159.090 (-18 %)	-248.200 (-28 %)	-155.150 (-17 %)	-225.890 (-25 %)	-206.650 (-23 %)	-312.120 (-35 %)	-221.660 (-25 %)	-286.330 (-32 %)

Quelle: European Commission (1997, S. 77).

**b) Neue Netzbetreiber**

Seit Mitte der achtziger Jahre haben die neuen Netzbetreiber eine Reihe von neuen Arbeitsplätzen geschaffen. Die größten Beschäftigungszuwächse konnten

dabei im Bereich Mobilfunk erzielt werden. In vielen Fällen gelang es den neuen Netzbetreibern, durch befristete Arbeitsverträge sowie durch den Bezug bestimmter Leistungen von externen Partnern das Risiko eines zu hohen Personalstandes zu vermeiden, was einen komparativen Vorteil gegenüber den traditionellen Netzbetreibern darstellt. Angesichts dieses Effizienzvorsprungs ist es verständlich, daß der Beschäftigungsaufbau der neu im Telekommunikationsmarkt tätigen Unternehmen in der Vergangenheit wesentlich geringer ausfiel als der Beschäftigungsabbau bei den traditionellen Netzbetreibern. So wurden beispielsweise in Großbritannien von British Telecom seit der Liberalisierung im Jahr 1984 bis zum Jahr 1996 ca. 120.000 Arbeitsplätze abgebaut, während die neuen Netzbetreiber insgesamt lediglich 40.000 neue Stellen geschaffen haben.<sup>475</sup> Der Umfang, in dem sich den Expertenschätzungen zufolge die Beschäftigungszahlen bei den neuen Netzbetreibern im Vergleich zu 1993 entwickeln könnten, sind in Tabelle 4.9 dargestellt.<sup>476</sup> Deutlich erkennbar ist der Zusammenhang zwischen dem Tempo der Liberalisierung und den Beschäftigungszuwächsen aufgrund der stärkeren Marktpenetration. Die zukünftige Aufteilung der Marktanteile hängt dabei maßgeblich von dem Bestreben der nationalen Aufsichtsbehörden ab, die neuen Betreiber mittels asymmetrischer Regulierungen zu fördern.<sup>477</sup>

Die größten Beschäftigungsgewinne bei den neuen Netzbetreibern sind bei einer raschen Liberalisierung und einer schnellen Technologiediffusion zu erwarten. In diesem Fall könnten in der Europäischen Union bis zum Jahr 2005 knapp 83.000 Arbeitsplätze entstehen. Selbst im pessimistischen Szenario der graduellen Liberalisierung und der langsamen Technologiediffusion wird noch mit einem Stellenzuwachs in Höhe von 17.340 gerechnet.<sup>478</sup> Jedoch sind die neuen Netzbetreiber in keinem der vier Szenarios in der Lage, die Beschäftigungsverluste der traditionellen Netzbetreiber zu kompensieren. Aus der obigen separaten Betrachtung der Beschäftigungseffekte folgt, daß sich der geringste Beschäftigungsrückgang bei den traditionellen Betreibern im Fall einer graduellen Liberalisierung und schnellen Technologiediffusion ergibt. Dieses Szenario bietet auch bei einer kombinierten Betrachtung der Beschäftigungsentwicklungen bei den traditionellen und den neuen Netzbetreibern die besten Voraussetzungen für eine mittel- bis langfristige Sicherung eines Großteils der Arbeitsplätze.

---

<sup>475</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 80).

<sup>476</sup> Auf die Darstellung der prozentualen Veränderungen wird an dieser Stelle verzichtet, da im Vergleichsjahr 1993 in einigen Ländern noch keine neuen Netzbetreiber existierten und somit die Beschäftigung zu diesem Zeitpunkt null betrug.

<sup>477</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 86).

<sup>478</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 85).

**Tabelle 4.9: Veränderung der Beschäftigung der neuen Netzbetreiber 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993**

Liberalisierung Technologie- diffusion	Graduell				Rasch			
	Langsam		Schnell		Langsam		Schnell	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Österreich	+1.500	+1.900	+1.800	+2.300	+2.100	+3.200	+2.500	+4.100
Belgien	+500	+1.200	+630	+1.400	+1.100	+3.200	+1.270	+4.000
Dänemark	+670	+1.050	+820	+1.250	+1.560	+2.250	+1.800	+2.650
Finnland	+320	+470	+370	+570	+420	+670	500	+820
Frankreich	+2.660	+2.960	+3.160	+3.660	+4.660	+6.660	+6.660	+9.660
Deutschland	+8.200	+11.200	+9.700	+14.200	+12.000	+16.500	+14.200	+21.000
Griechenland	+380	+580	+680	+980	+880	+1.880	+1.180	+2.280
Irland	+25	+100	+300	+800	+300	+800	+740	+2.600
Italien	+1.700	+2.100	+2.300	+3.100	+3.200	+5.100	+3.900	+6.100
Luxemburg	+10	+20	+20	+40	+30	+50	+45	+60
Niederlande	-200	+400	+200	+900	+700	+2.000	+1.600	+3.000
Portugal	+280	+480	+530	+980	+730	+1.580	+1.080	+2.480
Spanien	+2.000	+3.000	+3.000	+4.500	+4.000	+7.500	+5.000	+8.500
Schweden	+250	+550	+450	+850	+850	+1.650	+1.150	+2.550
Großbritannien	-950	+550	+1.050	+4.050	+1.050	+5.050	+5.050	+13.050
EU	+17.340	+26.570	+25.020	+39.630	+33.590	+58.160	+46.670	+82.850

Quelle: European Commission (1997, S. 85).

Die Beschäftigungsverluste, die sich aus den saldierten Entwicklungen bei den traditionellen und bei den neuen Netzbetreibern im Vergleich zum Basisszenario in der Europäischen Union bis zum Jahr 2005 voraussichtlich ergeben, sind in Tabelle 4.10 dargestellt. Danach bewegt sich der zu erwartende Stellenabbau bis zum Ende des Untersuchungszeitraums verglichen mit dem Basisszenario zwischen 186.260 und 253.960.

**Tabelle 4.10: Saldo der Beschäftigungseffekte der traditionellen und der neuen Netzbetreiber 2000 und 2005**

Liberalisierung Technologie- diffusion	Graduell				Rasch			
	Langsam		Schnell		Langsam		Schnell	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
EU	-141.750	-221.630	-130.130	-186.260	-173.060	-253.960	-174.990	-203.480

Quelle: European Commission (1997, S. 77 und S. 85), eigene Berechnungen.



### c) Anbieter von Telekommunikationsdiensten

Zu dieser Gruppe zählen alle Anbieter von Dienstleistungen, die auf der Basis von Telekommunikationsnetzwerken erbracht werden. Sie nehmen quasi eine Vermittlerrolle zwischen den Netzbetreibern und den Nutzern der Netze ein. Anbieter von Telekommunikationsdiensten betreiben nicht notwendigerweise ein eigenes Netzwerk; statt dessen erwerben sie häufig Kapazitäten von den traditionellen oder den neuen Netzbetreibern. Die Anbieter von Telekommunikationsdiensten erbringen z.B. folgende Leistungen:

- Dienstleistungen, die über die Basisdienste der traditionellen Netzbetreiber hinausgehen,
- Sprachdienste über große Entfernungen (*long distance voice services*),
- Datenübertragung und Mehrwertdienste (z.B. *electronic data interchange*, Videokonferenzen etc.),
- *online*-Dienste, wie z.B. Bereitstellung von Internet-Zugängen, Informationsdienste etc.,
- spezielle Dienste im Bereich Mobilfunk.<sup>479</sup>

Während die Geschwindigkeit der Technologiediffusion die Bandbreite der angebotenen Dienste erheblich mitbestimmt, hängt die Entwicklung der Beschäftigung bei Telekommunikationsdienstleistern in hohem Maße von einer zügigen Umsetzung der Liberalisierungsbestrebungen in diesem Bereich ab. Wie aus Tabelle 4.11 hervorgeht, schaffen die neuen Diensteanbieter voraussichtlich in etwa dieselbe Anzahl an Arbeitsplätzen im Telekommunikationssektor wie die neuen Netzbetreiber. Die hohen Beschäftigungszuwachsraten bei den Telekommunikationsdienstleistern basieren auf einer erwarteten Fortsetzung des bisherigen starken Nachfragewachstums in den nächsten Jahren. Hierzu trägt die zunehmende Verbreitung von Computersystemen mit *online*-Zugang in privaten Haushalten sowie in kleinen und mittleren Unternehmen sowie der insgesamt ansteigende Datenverkehr im Internet maßgeblich bei.<sup>480</sup>

---

<sup>479</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 125).

<sup>480</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 148).

**Tabelle 4.11: Veränderung der Beschäftigung der Anbieter von Telekommunikationsdiensten 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993**

Liberalisierung Technologie- diffusion	Graduell				Rasch			
	Langsam		Schnell		Langsam		Schnell	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Österreich	+800 (+67%)	+1.100 (+92%)	+1.000 (+83%)	+1.400 (+117%)	+1.400 (+117%)	+2.100 (+175%)	+1.800 (+150%)	+3.100 (+258%)
Belgien	+900 (+42%)	+1.900 (+89%)	+1.070 (+50%)	+2.200 (+103%)	+1.100 (+51%)	+2.200 (+103%)	+1.130 (+53%)	+2.300 (+107%)
Dänemark	+230 (+12%)	+550 (+28%)	+380 (+19%)	+650 (+33%)	+340 (+17%)	+850 (+43%)	+400 (+20%)	+950 (+48%)
Finnland	+480 (+38%)	+830 (+66%)	+730 (+58%)	+1.230 (+98%)	+980 (+78%)	+1.330 (+106%)	+1.400 (+112%)	+1.880 (+150%)
Frankreich	+340 (+1%)	+840 (+3%)	+1.140 (+5%)	+2.340 (+9%)	+2.840 (+12%)	+5.340 (+22%)	+6.340 (+26%)	+10.340 (+42%)
Deutschland	+2.800 (+140%)	+3.800 (+190%)	+3.300 (+165%)	+4.800 (+240%)	+4.000 (+200%)	+5.500 (+275%)	+4.800 (+240%)	+7.000 (+350%)
Griechenland	+720 (+42%)	+1.520 (+88%)	+1.020 (+59%)	+1.920 (+112%)	+1.420 (+83%)	+3.020 (+176%)	+2.020 (+117%)	+3.720 (+216%)
Irland	+175 (+5%)	+400 (+11%)	+600 (+17%)	+1.200 (+34%)	+600 (+17%)	+1.200 (+34%)	+2.160 (+62%)	+4.800 (+137%)
Italien	+1.500 (+214%)	+1.800 (+257%)	+2.000 (+286%)	+2.900 (+414%)	+2.600 (+371%)	+4.000 (+571%)	+2.900 (+414%)	+5.000 (+714%)
Luxemburg	+90 (+69%)	+80 (+62%)	+80 (+62%)	+160 (+123%)	+70 (+54%)	+150 (+115%)	+55 (+42%)	+140 (+108%)
Niederlande	+700 (+18%)	+1.300 (+33%)	+1.100 (+28%)	+2.200 (+55%)	+1.300 (+33%)	+2.800 (+70%)	+2.000 (+50%)	+4.300 (+108%)
Portugal	+520 (+31%)	+820 (+49%)	+1.070 (+64%)	+1.920 (+116%)	+1.370 (+83%)	+2.520 (+152%)	+1.720 (+104%)	+3.220 (+194%)
Spanien	+800 (+9%)	+1.900 (+20%)	+1.700 (+18%)	+3.700 (+40%)	+2.300 (+25%)	+4.200 (+45%)	+3.700 (+40%)	+5.700 (+61%)
Schweden	+150 (+18%)	+450 (+53%)	+450 (+53%)	+950 (+112%)	+450 (+53%)	+950 (+112%)	+950 (+112%)	+1650 (+194%)
Großbritannien	+8.650 (+32%)	+10.650 (+39%)	+9.650 (+35%)	+13.650 (+50%)	+9.650 (+35%)	+14.650 (+54%)	+15.650 (+57%)	+25.650 (+94%)
EU	+18.800 (+23%)	+27.850 (+34%)	+25.180 (+31%)	+41.170 (+50%)	+30.340 (+37%)	+50.640 (+61%)	+46.990 (+57%)	+79.590 (+97%)

Quelle: European Commission (1997, S. 128).

Trotz der positiven Entwicklung der durch die Liberalisierung begünstigten Unternehmen kann der Beschäftigungsanstieg, der für die neuen Netzbetreiber und die Telekommunikationsdienstleister erwartet wird, den Stellenabbau der traditionellen Netzbetreiber nicht ausgleichen. Dennoch wird für das Jahr 2005 ein positiver Beschäftigungsimpuls im gesamten Telekommunikationssektor erwartet. Zurückzuführen ist dies auf den prognostizierten, innerhalb der Studie

von BIPE Conseil allerdings nur stark verkürzt dargestellten Aufschwung im Bereich der Hersteller und Distributoren von Telekommunikationsausrüstungen sowie auf die in der Diskussion der Effekte gänzlich ausgesparte, bei rascher Liberalisierung als äußerst positiv eingeschätzte Entwicklung im Bereich der Zulieferer der Netzbetreiber. Unter Berücksichtigung aller direkten Effekte ergibt sich folgendes Bild: Während bis zum Jahr 2000 in allen Szenarien mit einem Beschäftigungsrückgang gerechnet wird, ergeben sich im Fall eines raschen Liberalisierungsprozesses bei hoher Geschwindigkeit der Technologiediffusion voraussichtlich knapp 93.000 zusätzliche Arbeitsplätze im Telekommunikationssektor der Mitgliedsländer der Europäischen Union.<sup>481</sup>

Die bisherigen Analysen bezogen sich ausschließlich auf Unternehmen, die dem Telekommunikationssektor zugerechnet werden und somit direkt vom Liberalisierungsprozeß betroffen sind. Den hierbei ermittelten direkten Beschäftigungseffekten stehen weitere Effekte gegenüber. Ein Großteil der Vorteile der strukturellen Veränderungen des Telekommunikationssektors resultiert aus den indirekten Auswirkungen in den betrachteten Ländern. Diese interdependenten Effekte werden im Rahmen der Studie von BIPE Conseil mit Hilfe eines vereinfachten ökonomischen Modells erfaßt.<sup>482</sup> Wesentliche Determinanten hierbei bilden die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten des Bruttoinlandsprodukts, der Importe und Exporte, die Produktivitäts- und Preisentwicklung sowie der Anteil der Importe am jeweiligen Inlandsmarkt für Telekommunikation der einzelnen Mitgliedsländer der Europäischen Union.<sup>483</sup> Die Analyse der Beschäftigungseffekte erfolgt auf der Basis der vier bekannten Szenarien. Wie im Rahmen der Untersuchung der direkten Effekte geben die jeweils ermittelten Resultate die Veränderungen gegenüber den Werten des Basisszenarios wieder. Im Rahmen der Analyse der indirekten Beschäftigungswirkungen werden die folgenden Mechanismen berücksichtigt, die ihrerseits maßgeblich von der Geschwindigkeit des Liberalisierungsprozesses und der Technologiediffusion abhängen:

- Infolge von Preissenkungen und der Ausweitung des Angebots an neuen Telekommunikationsdiensten kommt es zu einer verstärkten Nachfrage nach Telekommunikationsvorleistungen und Telekommunikationsausrüstungen.<sup>484</sup>
- Preissenkungen der Waren und Dienstleistungen des Telekommunikationssektors erhöhen darüber hinaus die Kaufkraft der privaten

---

<sup>481</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 13).

<sup>482</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 52 und S. 170).

<sup>483</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 172ff.).

<sup>484</sup> Dieser Mechanismus setzt allerdings eine positive Preiselastizität der Nachfrage voraus.

Haushalte, die somit in die Lage versetzt werden, mehr zu konsumieren.

- Des weiteren reduzieren die o.a. Preissenkungen die Telekommunikationskosten der Unternehmen, was sich positiv auf die Produktivitätsentwicklung und die internationale Wettbewerbsfähigkeit in preislicher Hinsicht auswirken kann.
- Schließlich verbessert eine Zunahme der Investitionen seitens der Unternehmen außerhalb des Telekommunikationssektors die Produkt- und Prozeßqualität, was sich letztlich in einer Erhöhung der internationalen nicht-preislichen Wettbewerbsfähigkeit niederschlagen kann.<sup>485</sup>

Entsprechend den innerhalb der Studie von BIPE Conseil nicht näher erklärten Simulationsrechnungen bewirken diese Mechanismen die Schaffung einer beträchtlichen Anzahl an Arbeitsplätzen. Verglichen mit der Situation im Jahr 1993 sollen beispielsweise bei rascher Liberalisierung und schneller Technologiediffusion bis zum Jahr 2005 in Deutschland, Frankreich und Großbritannien jeweils ca. 100.000 sowie in Spanien und Italien jeweils ca. 40.000 neue Arbeitsplätze entstehen.<sup>486</sup>

Unter Berücksichtigung sämtlicher Effekte ergibt sich im Vergleich mit dem Basisszenario für die Gesamtheit der betrachteten Länder in *allen* vier Szenarien ein positiver Beschäftigungseffekt. Wie aus Tabelle 4.12 ersichtlich ist, bewegt sich die Anzahl der zu erwartenden zusätzlichen Arbeitsplätze zwischen 120.900 und 490.100 im Jahr 2000 sowie zwischen 228.200 und 1.300.200 im Jahr 2005. Dem sich fortsetzenden Stellenabbau seitens der traditionellen Netzbetreiber stehen signifikante Beschäftigungsgewinne im Telekommunikationssektor selbst gegenüber, die einerseits im Bereich der neuen Netzbetreiber und der Anbieter von Telekommunikationsdiensten, andererseits im Zuliefererbereich der Netzbetreiber erwartet werden. Hinzu kommen die beträchtlichen Arbeitsplatzgewinne, die aus Produktivitätssteigerungen und anderen indirekten Effekten sowie aus einer Verbesserung der Wirtschaftsbedingungen resultieren.<sup>487</sup>

---

<sup>485</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 193).

<sup>486</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 194).

<sup>487</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 195 und S. 204).

**Tabelle 4.12: Veränderung der Beschäftigung in den Ländern der Europäischen Union 2000 und 2005 im Vergleich zu 1993**

Liberalisierung Technologie- diffusion	Graduell				Rasch			
	Langsam		Schnell		Langsam		Schnell	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
Traditionelle Netzbetreiber	-159.100	-248.200	-155.200	-225.900	-206.600	-312.100	-221.700	-286.300
Neue Netzbetreiber	+17.300	+26.600	+25.000	+39.600	+33.600	+58.200	+46.700	+82.800
Neue Telekommu- nikationsdienste	+18.800	+27.800	+25.200	+41.200	+30.300	+50.600	+47.000	+79.600
Hersteller von TK- Anlagen	+8.100	+500	+25.800	+46.900	+12.100	+15.700	+24.000	+41.200
Distributoren von TK-Anlagen	+4.000	+8.100	+8.100	+15.800	+7.700	+15.700	+11.400	+24.900
Zulieferer der Netzbetreiber	-21.500	-30.600	+17.600	+54.000	+2.000	+29.100	+42.600	+150.700
<i>Entwicklung im TK-Sektor</i>	<i>-132.400</i>	<i>-215.800</i>	<i>-53.500</i>	<i>-28.400</i>	<i>-120.900</i>	<i>-142.800</i>	<i>-50.000</i>	<i>+92.900</i>
Indirekte Effekte	+196.000	+328.700	+250.500	+439.800	+274.400	+460.500	+307.600	+539.100
Verbesserung der Wirtschaftsbedin- gungen	+57.300	+115.300	+177.400	+422.600	+138.200	+324.100	+232.500	+668.200
<i>EU-Nettobeschäfti- gungseffekt</i>	<i>+120.900</i>	<i>+228.200</i>	<i>+374.400</i>	<i>+834.000</i>	<i>+291.700</i>	<i>+641.800</i>	<i>+490.100</i>	<i>+1.300.200</i>

Quelle: European Commission (1997, S. 85, S. 128 und S. 204), modifiziert.<sup>488</sup>

Die Beschäftigungszuwächse verteilen sich jedoch nicht gleichmäßig auf die einzelnen Wirtschaftsbereiche. Die größten positiven Beschäftigungsimpulse ergeben sich in denjenigen Unternehmen, die unmittelbar oder mittelbar besonders stark von den Nachfragesteigerungen nach Gütern des Telekommunikationssektors sowie von der Verbesserung der preislichen und nicht-preislichen Wettbewerbsfähigkeit profitieren.<sup>489</sup> Die höchsten Beschäftigungssteigerungen außerhalb des Telekommunikationssektors werden bei rascher Liberalisierung und schneller Technologiediffusion bis zum Jahr 2005 im Bereich der unternehmensbezogenen Dienstleistungen erwartet.<sup>490</sup> Mit einem Stellenzuwachs in Höhe von 170.400 werden in den zugehörigen Wirtschaftszweigen mehr

<sup>488</sup> Die Rechenfehler auf Seite 204 der Studie von BIPE Conseil bei der Ermittlung der Nettobeschäftigungseffekte im Telekommunikationssektor sind in dieser Abbildung behoben worden.

<sup>489</sup> Vgl. European Commission (1997, S. 206).

<sup>490</sup> Zur Abgrenzung der unternehmensbezogenen Dienstleistungen vgl. Abschnitt 2.2.2.

Arbeitsplätze geschaffen als durch die neuen Netzbetreiber und die Anbieter von Telekommunikationsdiensten zusammen. Angesichts der sich positiv auf die Kaufkraft der privaten Haushalte auswirkenden Preissenkungen für Telekommunikationsgüter wird für das Textilgewerbe mit dem zweithöchsten Beschäftigungsanstieg (96.000) außerhalb des Telekommunikationssektor gerechnet. In hohem Maße von den indirekten Effekten profitieren ebenfalls die Hersteller von elektrischen und elektronischen Ausrüstungen (85.000), die Anbieter von Finanzdienstleistungen (74.300) sowie der Groß- und Einzelhandel (67.000). Demgegenüber sind die Bereiche Elektrizität, Gas, Wasser sowie Kohlebergbau kaum von dem Liberalisierungsprozeß des Telekommunikationssektors in den Ländern der Europäischen Union betroffen.

#### 4.3.3.3 Kritische Würdigung

Als Auftragsstudie der Europäischen Kommission intendiert die Untersuchung von BIPE Conseil die Abschätzung der Auswirkungen, die durch die Liberalisierung des Telekommunikationssektors in den 15 Mitgliedsländern der Europäischen Union zu erwarten sind. Positiv hervorzuheben ist der breit angelegte Forschungsansatz: Neben den direkten Beschäftigungswirkungen innerhalb des Telekommunikationssektors werden auch die indirekten Effekte in die Analyse einbezogen. Die Ergebnisse der Studie liefern somit ein umfassendes Bild möglicher Veränderungen der Beschäftigtenzahlen in den einzelnen Sektoren, die sich im Vergleich zu einem Basisszenario der Nicht-Liberalisierung bis zum Jahr 2005 ergeben können. Die Beschäftigungseffekte werden hierbei für vier Szenarien separat ermittelt, die sich durch die Geschwindigkeit des Liberalisierungsprozesses und der Diffusion neuer Technologien unterscheiden. Wie sich anhand der einzelnen Analysen gezeigt hat, sind für den Fall einer raschen Deregulierung und einer hohen Geschwindigkeit der Technologiediffusion die höchsten Beschäftigungsgewinne zu erwarten.

Die Abschätzung der direkten Beschäftigungseffekte in denjenigen Unternehmen, die dem Telekommunikationssektor zugeordnet sind, stützt sich allein auf Expertenbefragungen. Auf eine Evaluierung der Ergebnisse durch eine Modellierung der ökonomischen Interdependenzen der einzelnen Wirtschaftsbereiche des Telekommunikationssektors wird in diesem Zusammenhang völlig verzichtet, weshalb die ermittelten Zahlenwerte allenfalls als Richtwerte betrachtet werden können. Während die detaillierte Analyse der Beschäftigungsveränderungen im Bereich der traditionellen und neuen Netzbetreiber sowie der Anbieter von Telekommunikationsdiensten vergleichsweise breiten Raum einnimmt, lassen sich die knapp erörterten Prognosen für die Hersteller und Distributoren von Telekommunikationsausrüstungen nur schwerlich



nachvollziehen. Völlig intransparent bleibt die Vorgehensweise bei der Ermittlung der – im Fall einer raschen Liberalisierung beträchtlichen – Beschäftigungsgewinne bei den Zulieferern der Netzbetreiber. Angesichts des relativen Gewichts dieser Impulse im Hinblick auf die Kompensation der Beschäftigungsverluste bei den traditionellen Netzbetreibern wäre eine nachvollziehbare Erklärung des Zustandekommens dieser Wirkungen zu erwarten gewesen.

Neben den direkten Beschäftigungseffekten der Liberalisierung werden in der Untersuchung von BIPE Conseil auch die indirekten Auswirkungen erfaßt. Hierzu wird auf ein vereinfachtes ökonometrisches Modell zurückgegriffen. Abgesehen von der Diskussion ausgewählter Mechanismen, die innerhalb des Modells abgebildet sind, werden Vorgehensweise und Bestandteile der Simulation jedoch nicht näher beschrieben. Hingegen wird eine klare Aussage bezüglich der positiven Auswirkungen preissenkungsbedingter Produktivitätssteigerungen auf die Beschäftigung getroffen, da in diesem Fall mit einer signifikanten Steigerung der internationalen preislichen Wettbewerbsfähigkeit der jeweiligen Unternehmen gerechnet wird. Die im Rahmen der Analyse der indirekten Auswirkungen der Liberalisierung angeführten Mechanismen sind größtenteils nachvollziehbar. Allerdings wird häufig auf die Diskussion der für eine Realisierung der einzelnen Effekte erforderlichen Voraussetzungen verzichtet.

Ähnlich wie im Fall der direkten Beschäftigungseffekte in den Zuliefererunternehmen der Netzbetreiber wäre ein tieferer Einblick in die Vorgehensweise bei der Ermittlung der indirekten Beschäftigungswirkungen angesichts der enormen Bedeutung für den Arbeitsmarkt in der Europäischen Union bis zum Jahr 2005 wünschenswert. So wird im Rahmen des Szenarios einer rasch voranschreitenden Liberalisierung in Verbindung mit einer schnellen Technologiediffusion bis zum Jahr 2005 erwartet, daß – verglichen mit dem Szenario der Nicht-Liberalisierung – aufgrund der indirekten Effekte der Liberalisierung über 1,2 Millionen Arbeitsplätze in den restlichen Sektoren entstehen sollen. Dies entspricht mehr als dem Dreifachen der prognostizierten direkten Effekte im Telekommunikationssektor. Vor diesem Hintergrund würde eine ausführlichere Erläuterung z.B. der Vorgehensweise bei der Ermittlung der Verbesserungen der Wirtschaftsbedingungen, die für ungefähr die Hälfte der Nettobeschäftigungsgewinne verantwortlich zeichnen, die Transparenz der Analyse erheblich verbessern.

Insgesamt gesehen handelt es sich bei der Studie von BIPE Conseil um eine umfassende Untersuchung der Beschäftigungseffekte der Liberalisierung des Telekommunikationssektors in der Europäischen Union, die eine Vielzahl von Einflußgrößen der Beschäftigungsentwicklung berücksichtigt und sowohl eine theoretische als auch eine empirische Fundierung aufweist. Wenn auch die

Methode bei der Ermittlung der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte nicht im Detail nachzuvollziehen ist, liefert die Studie einen umfassenden Ausblick auf die zukünftig zu erwartende gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsentwicklung in den Mitgliedsländern der Europäischen Union.

#### 4.3.4 Die Studie des WIK

Im Rahmen eines im Jahr 1997 abgeschlossenen Forschungsprojektes untersuchte das Wissenschaftliche Institut für Kommunikationsdienste (WIK) in Zusammenarbeit mit der Universität Osnabrück die mit der Entwicklung des Telekommunikationsmarktes in Deutschland verbundenen Beschäftigungseffekte für den Zeitraum von 1996 bis 2005.<sup>491</sup> Unter Bezugnahme auf den nachhaltigen Wandel des Marktes für Telekommunikationsdienste standen insbesondere die durch die Liberalisierung des bislang monopolistisch strukturierten Telekommunikationsmarktes sowie durch die Privatisierung des staatlichen Telekommunikationskonzerns Deutsche Telekom zu erwartenden Auswirkungen auf die Beschäftigung im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Aufgrund der aus einer wachsenden Zahl von Anbietern, einer steigenden Wettbewerbsintensität sowie einer zunehmenden Diffusion neuer Technologien resultierenden Strukturveränderung im Telekommunikationsmarkt werden einerseits mit Beschäftigungseinbußen beim Marktführer Deutsche Telekom, andererseits mit wachsenden Erwerbstätigenzahlen bei den neuen Anbietern von Telekommunikationsdiensten gerechnet.

##### 4.3.4.1 Analyserahmen

Die Untersuchung des WIK basiert auf einem methodisch anspruchsvollen Konzept. Ähnlich wie in der Analyse von BIPE Conseil werden neben den unmittelbaren Beschäftigungseffekten des Strukturwandels, die sich im Telekommunikationsbereich selbst niederschlagen, auch die mittelbaren Auswirkungen der Liberalisierung und Privatisierung innerhalb des Telekommunikationsmarktes (TK-Markt) auf andere Produktionsbereiche der deutschen Volkswirtschaft berücksichtigt. Die Effekte, die sich aufgrund der Verflechtung der einzelnen Sektoren der Ökonomie ergeben, werden anhand eines komplexen Simulationsmodells wesentlich deutlicher als in der Studie von BIPE Conseil herausgearbeitet: Aufgrund der Veränderungen von Investitionen, Vorleistungen

---

<sup>491</sup> Die von Dieter Elixmann, Alfons Kreuter und Bernd Meyer durchgeführte Analyse wurde 1997 unter dem Titel *Beschäftigungseffekte von Privatisierung und Liberalisierung im Telekommunikationsmarkt* veröffentlicht.

und Preisen ergeben sich Nachfrageverschiebungen in allen Sektoren der Ökonomie, die mittelbar oder unmittelbar über Liefer- und Vorleistungsbeziehungen mit den Unternehmen des TK-Marktes verflochten sind. Hieraus resultieren wiederum Auswirkungen auf Einkommen und Konsumnachfrage, aber auch auf die Höhe und die Zusammensetzung neuer Vorleistungs- und Investitionsnachfrage. Darüber hinaus ergeben sich Veränderungen der relativen Preise, die ebenfalls zu Nachfrageverschiebungen führen können. Eine langfristig angelegte Analyse der Strukturveränderungen im TK-Markt bedarf aus diesen Gründen nach Ansicht des WIK eines disaggregierten gesamtwirtschaftlichen Ansatzes, der gleichzeitig die volkswirtschaftlichen Kreislaufzusammenhänge und die preisinduzierten Veränderungen berücksichtigt.<sup>492</sup>

Diesen Überlegungen wird durch den Einsatz des ökonometrischen Input-Output-Modells INFORGE (*Interindustry Forecasting Germany*) Rechnung getragen. INFORGE ist ein nach Produktgruppen und Wirtschaftsbereichen tief disaggregiertes gesamtwirtschaftliches Prognose- und Simulationsmodell. Es bildet die Wirtschaft Deutschlands insgesamt ab und basiert auf den Daten der Jahre 1978 bis 1994. Die besondere Leistungsfähigkeit des INFORGE-Modells beruht auf den Konstruktionsprinzipien *bottom up* und vollständige Integration. Das Prinzip des *bottom up* manifestiert sich in einer detaillierten Modellierung der einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft (jeweils ca. 300 Variablen für jeden der insgesamt 58 Sektoren) sowie in der Bildung der gesamtwirtschaftlichen Variablen durch Aggregation im Modellzusammenhang. Diese Vorgehensweise gestattet sowohl eine lückenlose Darstellung der einzelnen Sektoren im gesamtwirtschaftlichen Zusammenhang und in der intersektoralen Verflechtung als auch eine Erklärung gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge. Gemäß dem Konstruktionsprinzip der vollständigen Integration kommt eine Modellstruktur zum Einsatz, die neben einer Abbildung der interindustriellen Verflechtungen auch die Erklärung der Einkommensverwendung der privaten Haushalte aus der Einkommensentstehung der einzelnen Sektoren umfaßt.<sup>493</sup>

Mehr als 30.000 Modellgleichungen prognostizieren die Input-Output-Verflechtungen zwischen den 58 Sektoren, die Konsum-, Investitions-, Staats- und Exportnachfrage sowie Preise, Produktionsmengen, Importmengen, Löhne, Gewinne, Steuern und Beschäftigung für die 58 Sektoren. Das dem Modell zugrundeliegende Input-Output-System ist konsistent in das Kontensystem der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung eingebettet. Der Bereich Telekommunikation findet sich in der Input-Output-Rechnung und in der disaggregierten Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung des Statistischen Bundesamtes gemein-

---

<sup>492</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 1).

<sup>493</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 2).

sam mit dem Postdienst in Sektor 47. Als exogene Größen werden neben Variablen des Auslandes (Zinssätze, Preise, Importnachfrage der verschiedenen Handelspartner) sowie den jeweiligen Wechselkursen zur DM auch das Arbeitsangebot (Erwerbspersonenpotential) sowie die Jahresarbeitszeit in den Sektoren verwendet. Die Abschätzung der Verhaltensgleichungen erfolgt mittels ökonomischer Verfahren auf der Grundlage von Jahresdaten, wobei die Inputkoeffizienten des Systems variabel sind und von den relativen Preisen sowie einem Zeittrend abhängen. Die in Stunden gemessene sektorale Arbeitsnachfrage ist eine Funktion der realen Bruttowertschöpfung und des Reallohns im jeweiligen Wirtschaftsbereich. Die Arbeitsproduktivität wird in Abhängigkeit des Reallohns geschätzt. Das gesamte Staatsbudget mit Einnahmen und Ausgaben sowie die Geldpolitik werden endogen bestimmt.<sup>494</sup>

Die Untersuchung des WIK erstreckt sich auf die Gesamtwirtschaft und erfolgt anhand von Simulationen. Die Basis der Abschätzung der Effekte von Privatisierung und Liberalisierung im TK-Markt bildet eine *status quo*-Prognose der Entwicklung der deutschen Wirtschaft bis zum Jahr 2005. Innerhalb dieser Basisprognose werden die Erwartungen hinsichtlich der Strukturveränderungen des TK-Marktes nicht berücksichtigt, sondern es wird – wie auch in der Untersuchung von BIPE Conseil – von einem Fortbestehen des Monopols für Post- und Telekommunikationsdienste ausgegangen. Aufbauend auf dieser Basisprognose werden anschließend unter Einbeziehung der von Branchenexperten antizipierten Implikationen von Privatisierung und Liberalisierung im Telekommunikationsbereich Alternativprognosen erstellt, wie sich der deutsche TK-Markt bis zum Jahr 2005 entwickeln könnte, um die auf den strukturellen Wandel zurückzuführenden Beschäftigungseffekte für die einzelnen Sektoren und die Gesamtwirtschaft detailliert darstellen zu können. Die innerhalb dieser Alternativprognosen für die einzelnen Wirtschaftsbereiche abgeschätzten Beschäftigungszahlen beziehen sich stets auf die Basisprognose und spiegeln folglich die Unterschiede in den sektoralen Erwerbstätigenzahlen wider, die sich durch den Strukturwandel im TK-Markt ergeben können.

Die Annahmen der Basisprognose beschränken sich aufgrund der sehr weit gehenden endogenen Modellierung des Systems auf die Vorgabe einiger weniger exogener Variablen. Bezüglich der Wechselkurse werden keine außergewöhnlichen Änderungen gegenüber der Entwicklung in der jüngeren Vergangenheit unterstellt. Die Vorgabe des Erwerbspersonenpotentials übernimmt das WIK von einer Projektion des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit aus dem Jahr 1995, innerhalb derer von einer Abnahme um 146.000 Personen bis zum Jahr 2005 ausgegangen

---

<sup>494</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 4f.).

wird. Die sektoralen Jahresarbeitszeiten werden als konstant unterstellt. Darüber hinaus gehen in die Prognose Vorgaben für die Entwicklung der Weltwirtschaft ein. Diese stammen aus einer Prognose des internationalen Modellverbunds INFORUM (*Interindustry Forecasting at the University of Maryland*), zu dem auch INFORGE zählt. Im einzelnen wird die Entwicklung beschrieben durch die drei Vektoren Weltimportnachfrage, Weltmarktpreise und Importpreise aus der Sicht Deutschlands sowie dem US-Zinssatz.<sup>495</sup>

Basierend auf diesen Vorgaben errechnet sich für den Zeitraum bis 2005 eine durchschnittliche Wachstumsrate des realen Bruttoinlandsprodukts von 1,8 Prozent. Die größten Steigerungen werden für die Exporte erwartet (3,2 Prozent im Zeitraum von 1996 bis 2000 bzw. 3,6 Prozent im Zeitraum von 2001 bis 2005), während das Wachstum der Importe jeweils etwas geringer ausfallen wird, was sich in einem ansteigenden Außenbeitrag widerspiegelt. Die zweite Stütze des Wirtschaftswachstums stellen die Ausrüstungsinvestitionen dar, deren Wachstumsraten auf ungefähr drei Prozent jährlich bis zum Jahr 2005 geschätzt werden. Demgegenüber ergeben sich aus der Simulation wesentlich schwächere Werte für den Anstieg des Privaten Verbrauchs und der Bauinvestitionen. Letztere nehmen jährlich lediglich um 0,2 Prozent in der ersten Hälfte bzw. 0,7 Prozent in der zweiten Hälfte des Prognosezeitraums zu. Aufgrund der weiterhin als schwach prognostizierten Entwicklung des verfügbaren Einkommens der privaten Haushalte ergibt sich für den Privaten Verbrauch eine geringere Wachstumsrate als für das Bruttoinlandsprodukt. Bei unveränderter Aufgabenverteilung zwischen privater und staatlicher Produktion liegt der prognostizierte Anstieg des Staatsverbrauchs aufgrund des im Vergleich zur privaten Wirtschaft geringeren Produktivitätszuwachses leicht über den Wachstumsraten des realen Bruttoinlandsprodukts.<sup>496</sup>

Für die Arbeitslosigkeit in Westdeutschland wurde im Rahmen der Basisprognose ein weiterer Anstieg errechnet, während es in Ostdeutschland zu einer leichten Entspannung des Arbeitsmarktes kommen soll. Insgesamt wird für das Jahr 2000 eine Arbeitslosenzahl von vier Millionen erwartet, die sich bis zum Jahr 2005 entsprechend der Prognose um weitere 100.000 Personen erhöht. Für die einzelnen Wirtschaftsbereiche ergeben sich unterschiedliche Entwicklungen. In Tabelle 4.13 sind neben der durchschnittlichen Veränderung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten des Arbeitsvolumens (in Stunden) für zwölf Bereiche Westdeutschlands aufgeführt.<sup>497</sup> Da entsprechende Daten für Ostdeutschland disaggregiert

<sup>495</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 11f.).

<sup>496</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 12f.).

<sup>497</sup> Mit dem Ziel einer übersichtlicheren Darstellung wurden vom WIK die im INFORGE-Modell für 58 Wirtschaftsbereiche berechnete Prognose auf zwölf Bereiche aggregiert.



vom Statistischen Bundesamt in der Vergangenheit nicht veröffentlicht wurden, können vom Modell keine diesbezüglichen Prognosewerte errechnet werden.<sup>498</sup>

**Tabelle 4.13: Beschäftigungsentwicklung nach Wirtschaftsbereichen in der Basisprognose – Arbeitsvolumen in Stunden, Westdeutschland, durchschnittliche Wachstumsraten p.a.**

	1996 bis 2000	2000 bis 2005
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	-1,9	-2,8
Energie, Wasserversorgung, Bergbau	-0,5	-0,9
Chemie, Mineralöl, Steine/Erden	-1,4	-0,4
Eisen, Stahl, NE-Metalle	-1,9	-0,8
Stahl- und Maschinenbau, EDV, Fahrzeuge	-0,2	0,4
Elektrotechnik, Feinmechanik, etc.	-1,9	-1,4
Holz, Papier, Leder, Textil, Bekleidung	-2,2	-1,8
Nahrungsmittel, Getränke, Tabak	-2,5	-2,2
Bau	-3,1	-2,1
Handel, Verkehr, Post- und Telekommunikationsdienste	-0,8	-0,2
Kreditinstitute, Versicherungen, Wohnungswirtschaft, Sonstige Dienste	0,9	1,6
Staat, private Haushalte, private Organisationen o. E.	1,0	1,2
Alle Wirtschaftsbereiche (Deutschland gesamt)	-0,4	0,2

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 14), modifiziert.

Während entsprechend den Simulationsergebnissen im Verarbeitenden Gewerbe sowie in den Bereichen Landwirtschaft, Energiewirtschaft und im Baugewerbe Arbeitsplatzverluste zu erwarten sind, ergibt sich für den Dienstleistungsbereich eine deutliche Steigerung des Arbeitsvolumens. Unter der Annahme, daß innerhalb des TK-Marktes *kein* Strukturwandel eintreten würde, wie dies in der Basisprognose unterstellt wird, würde sich der Post- und Telekommunikationssektor bis zum Jahr 2005 wie folgt entwickeln: Die reale Vorleistungsnachfrage steigt um 4,8 Prozent p.a., die reale Konsumnachfrage nimmt jährlich um 4,3 Prozent und die reale Bruttowertschöpfung um 4,5 Prozent zu. Auch wenn der erwartete Strukturwandel ausbliebe, entwickelt sich der Post- und Telekommunikationssektor in Relation zu den gesamtwirtschaftlichen Ergebnissen entsprechend den Voraussagen sehr dynamisch. Trotz des erwarteten Produktivitätsfortschritts in Höhe von 5,8 Prozent ergibt sich aus diesem Grund ein Beschäftigungsrückgang von lediglich 1,3 Prozent pro Jahr. Folglich würde sich bei konstanter Jahresarbeitszeit die in Westdeutschland im Post- und Telekommunikationsbereich beschäftigten Erwerbstätigen von 486.450 im Jahr 1996 auf

<sup>498</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 13).



428.810 im Jahr 2005 reduzieren, was einem absoluten Rückgang von nahezu 60.000 Arbeitsplätzen entspricht.<sup>499</sup>

#### 4.3.4.2 Quantifizierung der Beschäftigungseffekte

Unter Verwendung der Basisprognose ermittelt das WIK die sektorale Beschäftigungsentwicklung, die sich ohne Privatisierung der Deutschen Telekom und der Einführung von Wettbewerb im TK-Markt voraussichtlich ergeben würde. Um die Implikationen des strukturellen Wandels im Telekommunikationsbereich für die Beschäftigungsentwicklung erfassen zu können, modifiziert das WIK schrittweise einzelne Variablen. Zunächst werden die zu erwartenden Änderungen im Investitionsverhalten der Deutschen Telekom und der neuen Wettbewerber innerhalb des Simulationsmodells berücksichtigt. Anschließend werden die Auswirkungen der Veränderungen in den Preis- und Vorleistungsstrukturen im Telekommunikationsbereich auf die Beschäftigung analysiert. Schließlich prognostiziert das WIK die Beschäftigungseffekte, die sich bei einer simultanen Veränderung der Investitionsnachfrage sowie der Preis- und Vorleistungsstrukturen ergeben; aufgrund von Nichtlinearitäten des Prognose- und Simulationsmodells kann der Gesamteffekt nicht allein durch Addition der Einzeleffekte errechnet werden. Die ermittelten Beschäftigungseffekte verstehen sich grundsätzlich als Abweichungen von der Basisprognose.

##### a) Auswirkungen einer veränderten Investitionsnachfrage

Die veränderte Investitionsnachfrage durch die Deutsche Telekom und die neuen Wettbewerber gegenüber der Basisprognose wird in Form von Auf- bzw. Abschlägen auf die nach 58 Gütergruppen verteilten Ausrüstungs- und Bauinvestitionen berücksichtigt. Einer Mehrnachfrage nach Investitionsgütern seitens der neuen Wettbewerber steht je nach Gütergruppe eine Mehr- bzw. eine Mindernachfrage durch die Deutsche Telekom entgegen, wobei das WIK grundsätzlich von einem Rückgang der inländischen Sachinvestitionen bis zum Jahr 2005 ausgeht. Gegenüber den Referenzwerten der Basisprognose ergeben sich für den Prognosezeitraum die in Tabelle 4.14 dargestellten Abweichungen.

Die Investitionen im Baubereich reduzieren sich größtenteils auf Ersatzinvestitionen. Aufgrund von Zentralisierung, Personalabbau und Digitalisierung verringert sich zudem der Bedarf an Gebäuden. Für die Ausrüstungsinvestitionen erwartet das WIK bei anfänglich zunehmenden Ausgaben insbesondere

---

<sup>499</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1998, S. 295).

gegen Ende des Untersuchungszeitraums signifikante Rückgänge des Investitionsniveaus. Insgesamt wird davon ausgegangen, daß bei den Sachinvestitionen der Deutschen Telekom im Zeitraum von 1996 bis 2005 gegenüber dem Referenzniveau 31,6 Mrd. DM eingespart werden, wobei der Rückgang der Investitionen im Baubereich wesentlich höher ausfällt als im Bereich der Ausrüstungen.<sup>500</sup>

**Tabelle 4.14: Investitionsszenario für die Deutsche Telekom (in Mrd. DM)  
– Abweichungen vom Referenzwert der Basisprognose**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Deutsche Telekom</b>	<b>0,4</b>	<b>0,4</b>	<b>-2,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,3</b>	<b>-4,3</b>	<b>-6,3</b>	<b>-6,3</b>
Ausrüstungen	2,0	2,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,8	-0,8	-0,8	-2,6	-2,6
Bau	-1,6	-1,6	-2,1	-2,1	-2,1	-3,5	-3,5	-3,5	-3,7	-3,7

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 19), modifiziert.

Unter optimalen Bedingungen für die Entfaltung des Wettbewerbs im Telekommunikationsbereich entspricht das Niveau der erwarteten Investitionseinschränkungen der Deutschen Telekom (ca. 31 Mrd. DM) in etwa der Summe der geschätzten Sachinvestitionen durch die neuen Wettbewerber (ca. 29 Mrd. DM). Die Aufteilung der erwarteten maximalen Sachinvestitionen der neuen Wettbewerber auf den Ausrüstungs- und Baubereich sind in Tabelle 4.15 veranschaulicht. Aufgrund der notwendigen Anlaufinvestitionen rechnet das WIK insbesondere in den ersten Jahren nach der Liberalisierung des TK-Marktes mit vergleichsweise hohen Ausgaben der neuen Wettbewerber im Ausrüstungs- und Baubereich. In der zweiten Hälfte des Prognosezeitraums wird hingegen eine Verstetigung der Erweiterungsinvestitionen auf niedrigerem Niveau erwartet.

Das WIK geht davon aus, daß bei realistischer Einschätzung der Liberalisierungs- und Privatisierungsprozesse und unter Berücksichtigung dynamischer Allianzkonstellationen lediglich ca. 17 Mrd. DM bzw. 60 Prozent der geschätzten maximalen Investitionssumme durch die neuen Wettbewerber realisiert werden (60 Prozent-Szenario). Diese vorsichtige Einschätzung der Entwicklung der Investitionstätigkeit legt das WIK auch den Prognosen der Entwicklung von Bruttoinlandsprodukt und Beschäftigung zugrunde. In Abhängigkeit von der Entwicklung des TK-Marktes könne jedoch auch mit einer Umsetzung von 80 Prozent der Gesamtsumme gerechnet werden, was einem kumulierten

<sup>500</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 19f.).

Investitionsvolumen von ca. 23 Mrd. DM bis zum Ende des Prognosezeitraums entsprechen würde (80 Prozent-Szenario).<sup>501</sup>

**Tabelle 4.15: Investitionsszenario für die neuen Wettbewerber  
(in Mrd. DM, 100 Prozent-Szenario)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>Neue Wettbewerber</b>	3,2	5,0	5,0	3,35	3,3	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
Ausrüstungen	2,88	4,5	4,5	3,015	2,97	1,575	1,575	1,575	1,575	1,575
Bau	0,32	0,5	0,5	0,335	0,33	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 20), modifiziert.

Bei der Betrachtung der Beschäftigungseffekte der veränderten Investitionstätigkeit der Deutschen Telekom im Vergleich zur Basisprognose sowie der Investitionsnachfrage der neuen Wettbewerber ergibt sich entsprechend der Simulationsrechnung des WIK folgendes Bild: Während das Verhalten der Deutschen Telekom zu einem kontraktiven Effekt auf den Wirtschaftskreislauf führt, bewirken die Markteintrittsinvestitionen der neuen Wettbewerber zunächst stark expansive, sich im Zeitverlauf jedoch abschwächende positive Kreislaufimpulse. Entsprechend der Simulation wird ab dem Jahr 1998 mit einem in Relation zur Basisprognose rückläufigen Bruttoinlandsprodukt gerechnet, was sich mit geringer zeitlicher Verzögerung auch in den Erwerbstätigenzahlen niederschlägt. Im Rahmen der Partialanalyse des veränderten Investitionsverhaltens rechnet das WIK im Jahr 2000 mit einem Rückgang des Bruttoinlandsprodukts um ca. sieben Mrd. DM bei einer geringen Zunahme der Beschäftigung um 2.600 Personen. Bis zum Ende des Prognosezeitraums werden eine Verminderung des Bruttoinlandsprodukts um ca. 38 Mrd. DM bei einer Abnahme der Beschäftigung von knapp 275.000 Erwerbstätigen erwartet.<sup>502</sup>

Die Struktur der für den Fall des veränderten Investitionsverhaltens seitens der Deutschen Telekom und der neuen Wettbewerber prognostizierten Beschäftigungswirkungen im Jahr 2000 und 2005 zeigt Tabelle 4.16. Die sektoralen Veränderungen in Ostdeutschland sind aufgrund der eingangs erwähnten Lücken im statistischen Datenmaterial weder für die Basisprognose noch für die Alternativprognosen durch das Simulations- und Prognosemodell darstellbar. Beschäftigungsgewinne können lediglich in der ersten Hälfte des Prognosezeitraums erzielt werden. Von den Markteintrittsinvestitionen der neuen Wettbewerber profitiert insbesondere der Sektor Elektrotechnik. Zusätzlich können

<sup>501</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 20f.).

<sup>502</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 33f.).

lediglich die Sektoren Chemie und Maschinenbau Beschäftigungszuwächse realisieren.

**Tabelle 4.16: Wirkungen der Investitionen der neuen Wettbewerber (60 Prozent-Szenario) und der Veränderung des Investitionsverhaltens der Deutschen Telekom auf die Beschäftigungsstruktur – Abweichungen von der Basisprognose**

	2000	2005
<b>Gesamt</b>	<b>2.600</b>	<b>-274.800</b>
darunter in Westdeutschland (Auswahl):		
Chemie	200	-3.000
Maschinenbau	500	-5.200
Elektrotechnik	5.000	-5.000
Hoch- und Tiefbau	-8.300	-23.300
Ausbau	-4.000	-11.600
Großhandel	-1.100	-7.700
Einzelhandel	-3.200	-13.200
Kreditinstitute	-1.000	-6.000
Gesundheit	-1.400	-17.700
Sonstige Dienstleistungen	-1.900	-16.100
Gebietskörperschaften	-5.000	-68.400
Sozialversicherungen	-500	-5.700
Private Organisationen ohne Erwerbszweck	-2.800	-31.000

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 34), modifiziert.

Während der Rückgang der Erwerbstätigenzahlen im westdeutschen Telekommunikationsbereich mit 400 Personen im Jahr 2000 bzw. 1.600 Personen im Jahr 2005 vergleichsweise moderat ausfällt, bewirkt der durch die unterstellte Mindernachfrage der Deutschen Telekom ausgelöste kontraktive Prozeß vor allem in den Bereichen Bauwesen und Gebietskörperschaften einen beträchtlichen Beschäftigungsrückgang.<sup>503</sup> Die prognostizierten Arbeitsplatzverluste verteilen sich im Wirtschaftskreislauf über nahezu alle Bereiche der deutschen Wirtschaft und erfassen über den Einkommenskreislauf und die Effekte auf den Staatshaushalt in erheblichem Umfang auch die Bereiche der privaten und der öffentlichen Dienstleistungen. Infolge relativ hoher Arbeitsinputkoeffizienten fallen die Mengeneffekte auf die Beschäftigung im Dienstleistungsbereich größer aus als im Verarbeitenden Gewerbe.<sup>504</sup>

<sup>503</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1998, S. 299).

<sup>504</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 36).

## b) Auswirkungen veränderter Preis- und Vorleistungsstrukturen

Die volkswirtschaftliche Modellanalyse der Beschäftigungseffekte der durch die Liberalisierung des TK-Marktes zu erwartenden Veränderung der Vorleistungsnachfrage des Post- und Telekommunikationssektors erforderte zunächst eine Prognose der Entwicklung von Marktvolumen und Marktstruktur. Die ermittelten Produktionswerte für die Deutsche Telekom und die neuen Wettbewerber wurden vom WIK für die einzelnen Jahre des Prognosezeitraums in seine Komponenten Vorleistungsbezug und Bruttowertschöpfung aufgespalten. Hierzu konnte teilweise auf Informationen über die Verhältnisse in den Jahren vor Beginn der Untersuchung zurückgegriffen werden; die Einschätzung des Niveaus und der Struktur der Vorleistungsbezüge der neuen Wettbewerber im TK-Markt erfolgte auf der Grundlage von Daten aus dem Kreis dieser Unternehmen sowie durch Plausibilitätsüberlegungen.<sup>505</sup>

Unter Bezugnahme auf die in der Vergangenheit zu beobachtende Entwicklung geht das WIK von einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate des TK-Marktes in Höhe von sieben Prozent aus, was einem Gesamtumsatz von ca. 100 Mrd. DM im Jahr 2000 bzw. ca. 130 Mrd. DM im Jahr 2005 entspricht. Diesem Szenario steht jedoch eine Reihe von Argumenten gegenüber, die zu einer Verlangsamung des Umsatzwachstums führen könnten. Hierzu zählt das WIK beispielsweise die zu erwartende Beschleunigung des Preisverfalls im TK-Markt, eine steigende Attraktivität der Dienstleistungen der Deutschen Telekom und eine entsprechend geringe Wechselfreudigkeit der potentiellen Kunden der neuen Wettbewerber, anhaltende technische Probleme sowie auftretende Marktsättigungserscheinungen. Aus diesen Gründen wird wie bereits im Rahmen der Prognose der Beschäftigungseffekte einer liberalisierungsbedingten Änderung des Investitionsverhaltens im Telekommunikationsbereich davon ausgegangen, daß anstatt des unter optimalen Bedingungen möglichen Gesamtumsatzes der neuen Wettbewerber in Höhe von 19 Mrd. DM im Jahr 2000 und knapp 40 Mrd. DM im Jahr 2005 lediglich 60 Prozent dieser maximalen Umsatzwerte realisiert werden können.<sup>506</sup> Aufgrund der im Zuge der Öffnung des TK-Marktes erwarteten Preissenkungen, die bis zum Jahr 2005 – verglichen mit der Basisprognose – auf 18 bis 20 Prozent geschätzt werden, rechnet das WIK mit einer Mehrnachfrage nach Telekommunikationsdienstleistungen seitens der privaten Haushalte in Höhe von 7,5 Prozent sowie mit einer Steigerung der Vorleistungsnachfrage im Post- und Telekommunikationssektor um 14,2 Mrd. DM, wovon 11,5 Mrd. DM auf die Ausdehnung der intersektoralen

---

<sup>505</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 37).

<sup>506</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 38).

Leistungen entfallen. Dies entspricht einer Nachfragesteigerung seitens der Geschäftskunden um 2,7 Mrd. DM.<sup>507</sup>

Auf der Basis des 60 Prozent-Szenarios faßt das WIK die zu erwartende Situation im Post- und Telekommunikationssektor wie folgt zusammen: Im Zuge einer preisinduzierten Erhöhung der Absatzmenge bei gleichzeitig ansteigender Produktivität können die neuen Wettbewerber zwar bis zum Jahr 2005 ca. 32.000 Arbeitsplätze schaffen, aufgrund des Stellenabbaus bei der Deutschen Telekom voraussichtlich jedoch nicht zu einer Generierung zusätzlicher Beschäftigung im Post- und Telekommunikationssektor beitragen.<sup>508</sup> Die Auswirkungen der geänderten Preis- und Vorleistungsstrukturen auf die Gesamtwirtschaft sind in Relation zur Basisprognose hingegen eindeutig positiv. Das Bruttoinlandsprodukt steigt um ca. fünf Mrd. DM im Jahr 2000 bzw. um ca. 17 Mrd. DM im Jahr 2005. Parallel hierzu wächst die Beschäftigung in nahezu allen Sektoren an. Tabelle 4.17 demonstriert die Struktur der Beschäftigungszuwächse im Jahr 2005 für alle Sektoren mit einer Beschäftigungszunahme von mehr als 3.000 Personen. Besonders hoch fallen die Gewinne in den Sektoren Gebietskörperschaften, private Organisationen ohne Erwerbszweck, Maschinenbau, Elektrotechnik, Gesundheit und Sonstige Dienstleistungen aus.

**Tabelle 4.17: Wirkungen veränderter Preis- und Vorleistungsstrukturen auf die Beschäftigungsstruktur 2005 – Abweichungen von der Basisprognose**

<b>Gesamt</b>	<b>222.000</b>
darunter in Westdeutschland:	
Chemie	5.400
Maschinenbau	16.100
Straßenfahrzeuge	4.600
Elektrotechnik	11.100
Hoch- und Tiefbau	6.300
Ausbau	6.300
Großhandel	3.800
Einzelhandel	7.900
Gesundheit	10.600
Sonstige Dienstleistungen	9.200
Gebietskörperschaften	47.200
Sozialversicherungen	3.900
Private Organisationen ohne Erwerbszweck	21.800

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 52), modifiziert.

<sup>507</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 47).

<sup>508</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 41 und S. 48).



**c) Auswirkungen einer veränderten Investitionsnachfrage sowie veränderter Preis- und Vorleistungsstrukturen**

Im Anschluß an die Diskussion der Einzeleffekte des Strukturwandels im Telekommunikationsbereich, die für eine veränderte Investitionsnachfrage keine einheitliche Aussage erlauben, im Fall modifizierter Preis- und Vorleistungsstrukturen hingegen mit positiven Beschäftigungseffekten verbunden sind, widmet sich das WIK der Ermittlung des Gesamteffekts. Letzterer läßt sich aufgrund der Nichtlinearität der Modellstruktur nicht durch die Addition der entsprechenden Effekte aus dem Investitionsszenario sowie dem Preis-/ Vorleistungsszenario errechnen, sondern bedarf einer separaten Simulation.<sup>509</sup>

Im Ergebnis zeigt sich eine uneinheitliche Entwicklung der einzelnen Komponenten des Bruttoinlandsprodukts. Mit deutlichen Parallelen zum reinen Investitionsszenario fallen die Bauinvestitionen durchgängig niedriger als in der Basisprognose aus. Demgegenüber weisen die Ausrüstungsinvestitionen bis zum Jahr 2000 zunächst eine positive Abweichung in Höhe von ca. zwei Mrd. DM p.a. auf; für die zweite Hälfte des Prognosezeitraums wird ein negativer Saldo in Höhe von etwa einer Mrd. DM p.a. errechnet. Der Einfluß geänderter Preis- und Vorleistungsstrukturen spiegelt sich hingegen in den kontinuierlich zunehmenden positiven Abweichungen für die Exporte in Höhe von ca. einer Mrd. DM p.a. wider. Die über den Einkommenskreislauf determinierten Entwicklungen der Konsumnachfrage der privaten Haushalte (zwischen 2,5 Mrd. DM p.a. und -4,5 Mrd. DM p.a.) sowie des Staatsverbrauchs (zwischen ca. sieben Mrd. DM p.a. und -4,5 Mrd. DM p.a.) entsprechen dem Saldo der Bewegungen der Investitionen und der Exporte.<sup>510</sup>

Als Folge des Strukturwandels im Telekommunikationsbereich ergeben sich für die Erwerbstätigenzahlen zunächst kräftige expansive Effekte. Für den Zeitraum zwischen 1996 und 2000 errechnet das WIK durchschnittliche Beschäftigungsgewinne in Höhe von 60.000 p.a. im Vergleich zur Basisprognose. In der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraums dominieren – bedingt durch den Rückgang der Investitionen der Deutschen Telekom – negative Beschäftigungseffekte, deren Ausmaß allerdings von den positiven Wirkungen der Preissenkungen stark abgedämpft wird. Die Spanne der durch die Liberalisierung und Privatisierung im Telekommunikationsbereich seitens des WIK prognostizierten Beschäftigungswirkungen ist beträchtlich und reicht von einem

---

<sup>509</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 53).

<sup>510</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 54 und 1998, S. 301).

Beschäftigungsgewinn in Höhe von 171.100 im Jahr 1997 bis zu einem Beschäftigungsverlust in Höhe von 76.500 im Jahr 2005.<sup>511</sup>

Die sektorale Struktur der Beschäftigung für die Jahre 1997 und 2005, in denen die Abweichungen von der Basisprognose jeweils ein Maximum erreichen, ist in Tabelle 4.18 für alle Sektoren mit einer Abweichung von mehr als 3.000 Personen dargestellt. Für die Hersteller von Ausrüstungen (Maschinenbau, Elektrotechnik) ergeben sich über den gesamten Prognosezeitraum hinweg positive Effekte. Die ebenfalls unmittelbar von den Veränderungen der Investitionsnachfrage sowie von der geänderten Preis- und Vorleistungsstruktur betroffene Baubranche ist hingegen von einem Beschäftigungsrückgang gekennzeichnet. Die übrigen, sämtlich zum Dienstleistungssektor zählenden Branchen werden mittelbar vom Strukturwandel erfaßt und entwickeln sich entsprechend den Veränderungen, die sich in den unmittelbar beeinflussten Investitionsgüterbranchen vollziehen.

**Tabelle 4.18: Wirkungen der Änderung der Investitionen und der Preis- und Vorleistungsstrukturen auf die Beschäftigungsstruktur 1997 und 2005 – Abweichungen von der Basisprognose**

	1997	2005
<b>Gesamt</b>	<b>171.100</b>	<b>-76.500</b>
darunter in Westdeutschland:		
Maschinenbau	1.900	10.100
Elektrotechnik	16.900	5.700
Hoch- und Tiefbau	-4.600	-17.700
Ausbau	-1.000	-5.800
Großhandel	1.300	-4.500
Einzelhandel	2.000	-6.200
Telekommunikation	1.700	-3.900
sonstiger Verkehr	900	-3.000
Kreditinstitute	1.300	-3.000
Gastgewerbe	400	-6.300
Gesundheit	7.800	-8.200
Sonstige Dienstleistungen	9.800	-7.600
Gebietskörperschaften	32.500	-26.200
Private Organisationen ohne Erwerbszweck	14.600	-11.300

Quelle: Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 55), modifiziert.

Bezogen auf Westdeutschland ergibt sich für den Bereich Telekommunikation als Folge der unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen zunächst ein Beschäftigungsgewinn in Höhe von 1.700 im Jahr 1997. Im Zeitverlauf sinkt die Beschäftigung in diesem Bereich um 900 Stellen bis zum Jahr 2000 und erreicht

<sup>511</sup> Vgl. Elixmann/Kreuter/Meyer (1997, S. 54f.).

am Ende des Untersuchungszeitraums die maximale Abweichung von 3.940 Arbeitsplätzen im Vergleich zur Basisprognose, die ihrerseits von Beschäftigungsverlusten in Höhe von 57.640 Stellen bis zum Jahr 2005 ausgeht.<sup>512</sup> Festzuhalten bleibt, daß unter den getroffenen Annahmen eine zunehmende Wettbewerbsintensität im Telekommunikationsbereich zwar kurzfristig positive gesamtwirtschaftliche Beschäftigungseffekte erwarten läßt, mittel- bis langfristig jedoch negative Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt nicht auszuschließen sind.

#### 4.3.4.3 Kritische Würdigung

Bei der Studie des WIK handelt es sich um eine theoretisch fundierte Analyse, die auf einem tief disaggregierten Modellansatz mit variablen Strukturen basiert. Der Endogenisierungsgrad des Modells ist außergewöhnlich hoch, was eine umfassende Abbildung der Effekte des Strukturwandels im Telekommunikationsbereich gestattet. Anstelle der üblichen komparativ-statischen Ansätze präsentiert das WIK eine dynamische Prognose in historischer Zeit.

Die Abbildung der Input-Output-Verflechtungen der in 58 Sektoren unterteilten deutschen Volkswirtschaft sowie die Erfassung der Konsum-, Investitions-, Staats- und Exporthnachfrage, der Preise, der Produktionsmengen, der Importe, der Löhne, der Gewinne, der Steuern und der Beschäftigung für die 58 Sektoren mit Hilfe von mehr als 30.000 Modellgleichungen gestattet eine detaillierte Betrachtung der Veränderung gesamtwirtschaftlicher Größen im Zuge des Liberalisierungs- und Privatisierungsprozesses im Telekommunikationsbereich. Neben den Markteintrittsinvestitionen der neuen Wettbewerber wurden auch die Investitionsreaktionen der Deutschen Telekom auf die veränderte Situation in die Analyse einbezogen. Darüber hinaus wurden die im Zuge einer ansteigenden Wettbewerbsintensität zu erwartenden Preissenkungen für Telekommunikationsdienstleistungen sowie die sich verändernden Vorleistungsstrukturen berücksichtigt.

Neben den sich unmittelbar aus den strukturellen Veränderungen im Telekommunikationsbereich ergebenden Effekten gestattet die Berücksichtigung der Input-Output-Verflechtungen zwischen den einzelnen Sektoren auch die Ermittlung der mittelbaren Auswirkungen, die sich über die sektoralen Interdependenzen in der Volkswirtschaft ergeben. Wenngleich in der Analyse des WIK nicht der Einsatz bzw. die Diffusion technischer Neuerungen in Form von Informations- und Kommunikationstechnologien, sondern die Struktureffekte, die mit einer Änderung der Rahmenbedingungen der Diffusion verbunden sein

---

<sup>512</sup> Siehe hierzu Abschnitt 4.3.4.1.

können, im Mittelpunkt stehen, schließt die Untersuchung somit nicht nur die Effekte im Post- und Telekommunikationssektor, sondern auch jene in den über die intersektoralen Verflechtungen betroffenen Sektoren ein. Damit erfüllt die Beschäftigungsprognose des WIK eine wesentliche methodische Anforderung, die sich aus den theoretischen Erkenntnissen der Debatte der Freisetzung- und Kompensationseffekte ergibt. Auf der Analyse von Input-Output-Verflechtungen basierende Modelle können aus diesem Grund als eine der methodisch anspruchsvollsten und zugleich aussagekräftigsten Ansätze zur Ermittlung sektoraler und gesamtwirtschaftlicher Beschäftigungsveränderungen im Zuge der Veränderung einer oder mehrerer Variablen des Wirtschaftssystems angesehen werden.

Es liegt in der Natur von Beschäftigungsprognosen, daß sie sich auf einen mehr oder weniger weiten Zeithorizont erstrecken. Im Fall der Untersuchung des WIK wird in eindrucksvoller Weise deutlich, daß die aufgrund einer Änderung der Marktstruktur im Telekommunikationsbereich zu erwartenden Beschäftigungseffekte innerhalb weniger Jahre so stark differieren können, daß eine zeitlich zu kurz angelegte Analyse einen grundlegend falschen Eindruck über die zukünftige Entwicklungstendenz vermitteln würde. In diesem Zusammenhang ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Annahme- und Ergebnisunsicherheiten von Prognose- bzw. Simulationsrechnungen mit zunehmendem Zeithorizont ansteigen, da sie aufgrund ihres Modellcharakters nur bedingt in der Lage sind, die Veränderungen der auf die Beschäftigungshöhe einwirkenden Faktoren in ausreichendem Umfang zu antizipieren. Der vom WIK gewählte Prognosezeitraum von zehn Jahren erscheint unter diesen Gesichtspunkten als angemessen.

In Abhängigkeit der getroffenen Annahmen hinsichtlich der Entwicklung des TK-Marktes, der Veränderung der Investitionsnachfrage sowie der Preis- und Vorleistungsstrukturen gestatten die Prognosewerte des WIK eine Tendenzaussage für die zukünftige Beschäftigungsentwicklung. Einschränkend ist allerdings festzuhalten, daß die im Gegensatz zu den meisten anderen Prognosen der Beschäftigungsentwicklung in der Informationsgesellschaft mittel- bis langfristig negativ ausfallenden Schätzungen der Erwerbstätigenzahlen durch eine zusätzliche Berücksichtigung von Produktinnovationen im Telekommunikationsbereich abgedefert werden können. Darüber hinaus könnte eine optimistischere Einschätzung hinsichtlich der Sachinvestitionsvolumina der neuen Wettbewerber zu geringeren gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsverlusten führen bzw. eventuell sogar Beschäftigungsgewinne gegen Ende des Prognosezeitraums zur Folge haben.

### 4.3.5 Fazit

Nach einer ex post-Betrachtung der Wachstums- und Beschäftigungswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien stand in Abschnitt 4.3 die zukünftige Beschäftigungsentwicklung im Zentrum der Analyse. Hierzu wurden drei verschiedene Studien diskutiert, die sich jeweils mit den Beschäftigungswirkungen der wachsenden Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien bis zum Jahr 2005 (BIPE Conseil, WIK) bzw. bis zum Jahr 2010 (DIW und Prognos) befassen. Die einzelnen Untersuchungen unterscheiden sich sowohl hinsichtlich des Analyserahmens als auch bezüglich der Prognoseergebnisse.

Während sich DIW und Prognos auf die Abschätzung der Beschäftigungseffekte innerhalb eines eigens abgegrenzten Medien- und Kommunikationssektors beschränken, erweitern BIPE Conseil und das WIK ihre Analyse der Beschäftigungsentwicklung im Telekommunikationssektor jeweils um eine gesamtwirtschaftliche Perspektive. Damit ist allerdings nicht zwangsläufig eine höhere Aussagekraft der Ergebnisse verbunden; entscheidend hierfür ist vielmehr der methodische Aufbau der Studien. Diesbezüglich zeigen sich signifikante Unterschiede. Als methodisch besonders anspruchsvoll erweisen sich die unter Verwendung makroökonomisch-statistischer Verfahren erstellten Prognosen von DIW und Prognos sowie des WIK. Sie zeichnen sich durch eine explizite Berücksichtigung der intra- und intersektoralen Interdependenzen aus, die für die Ermittlung positiver und negativer Beschäftigungseffekte von entscheidender Bedeutung sind. Im Gegensatz hierzu stützt sich die Abschätzung der Beschäftigungsentwicklung im Telekommunikationssektor der Mitgliedsländer der Europäischen Union im Rahmen der Studie von BIPE Conseil allein auf Expertenbefragungen; auf eine Evaluierung dieser Ergebnisse durch eine ökonometrische Modellierung wird gänzlich verzichtet. Lediglich im Rahmen der Ermittlung der Beschäftigungswirkungen in den übrigen Sektoren wird auf ein vereinfachtes Prognosemodell zurückgegriffen, wobei Vorgehensweise und Bestandteile der Simulationsrechnung nicht näher beschrieben werden.

Des weiteren bestehen Unterschiede hinsichtlich der Intention der Studien. DIW und Prognos zielen auf eine Analyse der infolge des raschen technischen Fortschritts im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien zu erwartenden Veränderungen im Medien- und Kommunikationssektor ab. Hingegen intendieren BIPE Conseil bzw. das WIK die Abschätzung der sich im Zuge der Liberalisierung des bislang monopolistisch strukturierten europäischen bzw. deutschen Telekommunikationsmarktes ergebenden Auswirkungen auf die Beschäftigung. Faktisch mündet die Analyse jedoch in allen drei Fällen in die

Ermittlung der Beschäftigungseffekte, die aus einer zunehmenden Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien resultieren.

Angesichts der konzeptionellen Unterschiede der diskutierten Untersuchungen sind deren Ergebnisse nur bedingt vergleichbar. Allerdings ist auffällig, daß die von BIPE Conseil im Auftrag der Europäischen Kommission erstellte Studie von einem besonderen Optimismus hinsichtlich der Beschäftigungseffekte einer schnellen Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien in Kombination mit einer hohen Wettbewerbsintensität im Telekommunikationssektor geprägt ist. Ausschlaggebend hierfür sind *nicht* die – relativ geringen – Beschäftigungszuwächse im Bereich der neuen Netzbetreiber, der Telekommunikationsdienstleister, der Hersteller und Distributoren von Telekommunikationsanlagen sowie der Zuliefererunternehmen. Vielmehr ergeben sich die ermittelten positiven Beschäftigungseffekte unter anderem aufgrund von Produktivitätssteigerungen sowie nicht näher erklärter Verbesserungen der Wirtschaftsbedingungen, die ihrerseits für ungefähr die Hälfte der Nettobeschäftigungsgewinne verantwortlich zeichnen. Wenngleich sich die aus einer Produktivitätssteigerung resultierenden positiven Beschäftigungseffekte im Rahmen einer theoretischen Argumentation durchaus belegen lassen<sup>513</sup>, erscheinen die von BIPE Conseil ermittelten Beschäftigungsimpulse ungewöhnlich hoch.

Im Gegensatz zum Beschäftigungsoptimismus von BIPE Conseil ergeben sich aus den Berechnungen des WIK deutlich moderatere Beschäftigungseffekte einer verstärkten Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien in Verbindung mit einem Anstieg der Wettbewerbsintensität innerhalb des Telekommunikationssektors. Während kurzfristig noch mit einem gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsanstieg gerechnet wird, kehrt sich dies mittel- bis langfristig in einen erwarteten Beschäftigungsverlust um, von dem nahezu alle Sektoren der deutschen Volkswirtschaft – unter anderem auch der Telekommunikationssektor – betroffen sind. Unter Berücksichtigung der anspruchsvollen Methodik dieses Ansatzes, der einen außergewöhnlich hohen Endogenisierungsgrad aufweist und somit eine umfassende Abbildung der sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Effekte des Strukturwandels im Telekommunikationsbereich gestattet, ist diesem Prognoseergebnis des WIK eine vergleichsweise hohe Aussagekraft beizumessen. Ergänzend ist allerdings anzumerken, daß letzteres durch eine zusätzliche Berücksichtigung von Produktinnovationen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien abgedeckt und durch eine optimistischere Einschätzung bezüglich der Sachinvestitionen der

---

<sup>513</sup> Siehe hierzu die Ausführungen in Abschnitt 4.1.1.



neuen Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen eventuell sogar invertiert werden könnte.

Im Rahmen der unter methodischen Gesichtspunkten ebenfalls anspruchsvollen Studie von DIW und Prognos, die sich auf die Ermittlung der Beschäftigungswirkungen innerhalb des deutschen Medien- und Kommunikationssektors konzentriert, ergeben sich im Zuge einer wachsenden Verbreitung innovativer Produkte aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik sowohl kurzfristig als auch mittel- bis langfristig positive Beschäftigungsimpulse. Die für die Abschätzung der Beschäftigungsentwicklung letztlich entscheidenden Größen stellen die Bruttowertschöpfung und die Arbeitsproduktivität dar. Eine Produktivitätssteigerung bewirkt im Gegensatz zur Studie von BIPE Conseil jedoch nicht primär einen Anstieg, sondern tendenziell einen Rückgang der Beschäftigtenzahlen, da der Einfluß höherer Produktionseffizienz auf die preisliche Wettbewerbsfähigkeit offensichtlich geringer eingeschätzt wurde. Angesichts der außerordentlich hohen Erwartungen, die seit Beginn der neunziger Jahre mit der zunehmenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden sind, wirkt die Beschäftigungsbilanz der Studie von DIW und Prognos eher ernüchternd. Zu berücksichtigen ist jedoch, daß sich der in Relation zum allgemeinen Wirtschaftswachstum überdurchschnittlich entwickelnde Anstieg der Vorleistungsnachfrage der Unternehmen des Medien- und Kommunikationssektors zu einem erheblichen Teil auf Leistungen anderer Sektoren erstreckt. Die sich hieraus ergebenden positiven Beschäftigungseffekte können im Rahmen des sektoral angelegten Untersuchungsansatzes nicht erfaßt werden.

Zusammenfassend läßt sich schlußfolgern, daß innerhalb der – nach der traditionellen institutionellen Abgrenzung mehrheitlich zum Dienstleistungssektor zählenden – Wirtschaftszweige des Telekommunikations- bzw. Medien- und Kommunikationsbereichs zukünftig sowohl Beschäftigungsverluste als auch Beschäftigungsgewinne zu erwarten sind. Die Realisierung positiver Beschäftigungsimpulse hängt dabei neben der Entwicklung der Nachfrage nach den entsprechenden Diensten nicht zuletzt von der Fähigkeit der einzelnen Anbieter ab, Produktivitätssteigerungen in Verbindung mit dem Angebot neuer innovativer Dienste in eine Erhöhung der preislichen und nicht-preislichen Wettbewerbsfähigkeit zu transformieren. Im Zuge des vermehrten Einsatzes arbeitssparender Kapitalgüter innerhalb des Produktionsprozesses von Informations- und Kommunikationsdienstleistungen wird jedoch grundsätzlich die Fähigkeit der neuen Diensteanbieter zur Generierung positiver Nettobeschäftigungseffekte spürbar beeinträchtigt.

## 5 Veränderungstendenzen der Arbeitswelt im Übergang zur Informationsgesellschaft

### 5.1 Qualifikationsanforderungen und Arbeitsbedingungen im Umbruch

#### 5.1.1 Wandel der Qualifikationsanforderungen vor dem Hintergrund einer Reorganisation des Wertschöpfungsprozesses

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden internationalen Wettbewerbsintensität hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten ein grundlegender Wandel in der Organisation des Wertschöpfungsprozesses in den entwickelten Ländern vollzogen. Der organisatorische Wandel ist dabei eng mit dem betrieblichen Einsatz leistungsfähiger Informations- und Kommunikationssysteme verbunden.<sup>514</sup> Neben der Unterstützung von Entscheidungsprozessen<sup>515</sup> können auch der innerbetriebliche Informationsaustausch sowie die Kommunikation mit externen Partnern verbessert werden.<sup>516</sup> Der Einsatz der neuen Technologien bildet insoweit eine wesentliche Voraussetzung für eine kumulative Effizienzsteigerung des Produktionsprozesses.<sup>517</sup>

Während Unternehmen bisher als in sich relativ geschlossene, integrierte Gebilde betrachtet werden konnten, die in Bürogebäuden und Fabrikanlagen untergebracht waren, in denen sich wiederum die Mitarbeiter aufhalten und die erforderlichen Anlagen, Geräte, Materialien und Informationen befinden, verschwimmen diese Grenzen in zunehmendem Maße.<sup>518</sup> Im Zuge der Herausbildung des neuen techno-ökonomischen Paradigmas weicht die herkömmliche Arbeitsorganisation, die auf dem Konzept der industriellen Massenproduktion beruhte, neuen Organisationskonzepten, die ein höchstmögliches Maß an Innovationsfähigkeit, Mobilität, Flexibilität und Effizienz gewährleisten sollen.<sup>519</sup> Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützen vor allem zwei organisatorische Innovationen in Unternehmen: zum einen die Modularisierung der Geschäftsprozesse und Unternehmensstrukturen, zum anderen die organisatorische Vernetzung von Unternehmen durch die Herausbildung unternehmensübergreifender Kooperationen und Wertschöpfungspart-

---

<sup>514</sup> Vgl. Boes/Dieckhoff (1990, S. 11f.), Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 441).

<sup>515</sup> Zu den Möglichkeiten und Grenzen betrieblicher Informationssysteme zur Entscheidungsunterstützung vgl. z.B. Kleinhans (1989), Holtham (1992) und Turban/Aronson (1998).

<sup>516</sup> Vgl. Burgfeld (1998, S. 46).

<sup>517</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 176).

<sup>518</sup> Vgl. Picot/Reichwald (1994, S. 548).

<sup>519</sup> Vgl. Welsch (1996b, S. 43f.), Europäische Kommission (1997b, S. 2), Meyer (1997, S. 357).

nerschaften.<sup>520</sup> Informations- und Kommunikationstechnologien führen insofern zu einer Reorganisation des Wertschöpfungsprozesses und – damit einhergehend – auch zu einer Veränderung der Kompetenz- und Verantwortungsstrukturen. Mit der Ablösung der tayloristischen, stark arbeitsteiligen Arbeitsorganisation gewinnen ganzheitliche Tätigkeiten an Bedeutung, da zuvor getrennte Aufgabenbereiche erneut integriert werden. Daraus ergeben sich tiefgreifende Modifikationen der Qualifikationsanforderungen und der Arbeitsinhalte.<sup>521</sup>

Aufgrund der Tatsache, daß betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme eine schnelle und umfassende Bereitstellung von Informationen erlauben und auf diese Weise Informationsasymmetrien weitgehend aufgelöst werden können, steht das mittlere und obere Management nicht mehr fortwährend im Zentrum der Informationsvermittlungs- und Entscheidungsprozesse. Der Betrieb kann hingegen mehr und mehr als ein Informationsverbund angesehen werden, der sich aus weitgehend autonomen Organisationseinheiten, den sogenannten Fraktalen oder Modulen, zusammensetzt.<sup>522</sup> Diese eigenverantwortlichen Einheiten lösen aufgrund ihres prozeßorientierten und daher funktionsübergreifenden Aufgabenspektrums ganzheitliche Aufgaben. Sie orientieren sich an einem gemeinsamen Unternehmensziel und sorgen in eigener Regie für einen reibungslosen Ablauf des Wertschöpfungsprozesses. De facto ergeben sich aus dem Einsatz der neuen Technologien letztlich flachere Hierarchien.<sup>523</sup>

Neben dieser unternehmensinternen Reorganisation ist es aufgrund einer Vielzahl von Innovationen im Bereich der Netzwerktechnik möglich geworden, regionale Grenzen vergleichsweise leicht und kostengünstig zu überwinden, was sich letztlich auf die Koordination der ökonomischen Aktivitäten zwischen verschiedenen Unternehmen auswirkt. In diesem Zusammenhang wird in den letzten Jahren verstärkt das Phänomen des sogenannten virtuellen Unternehmens diskutiert. Gestützt auf leistungsfähige Kommunikationstechniken schließen sich unabhängige und international gestreute Unternehmen, die jeweils unterschiedliche Kernkompetenzen aufweisen, zu einem zeitlich befristeten, projektorientierten Wertschöpfungsverbund zusammen.<sup>524</sup>

Mit dem Wandel der Unternehmensorganisation und der Arbeitsinhalte eng verbunden sind Veränderungen hinsichtlich der Qualifikationsanforderungen.

<sup>520</sup> Vgl. BMBF (1997, S. 44).

<sup>521</sup> Vgl. Boes/Dieckhoff (1990, S. 71 und S. 74f.), Lindbeck/Snowder (1996, S. 315).

<sup>522</sup> Vgl. Warnecke (1993 und 1995).

<sup>523</sup> Vgl. Reisach (1995, S. 620f.). Wie empirische Studien in den USA ergeben haben, steigt die durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien erzielbare Effizienzsteigerung mit dem Grad der Dezentralisierung der Unternehmen an. Vgl. Brynjolfsson/Hitt (1998, S. 19).

<sup>524</sup> Vgl. Bauer (1996, S. 107), Rürup (1998, S. 293), Malone/Laubacher (1999, S. 32ff.).

Im Gegensatz zur Diskussion der quantitativen Beschäftigungswirkungen herrscht hinsichtlich der qualitativen Auswirkungen neuer Technologien auf die Beschäftigung ein breiter Konsens, daß neue Formen der Arbeitsorganisation in Verbindung mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien aufgrund der zunehmend ganzheitlichen Arbeitsaufgaben mehrheitlich hochqualifizierte Arbeitskräfte erfordern.<sup>525</sup> Statt statischer und rein funktionsbezogener Qualifikationen sind vermehrt sogenannte "extra-funktionale" Fähigkeiten wie Abstraktionsvermögen, Belastbarkeit, Eigeninitiative, Kommunikationsfähigkeit, unternehmerisches Denken, Anwendungskennnisse im Bereich von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Fähigkeit und Bereitschaft zu lebenslangem Lernen gefordert.<sup>526</sup> Wie der Vergleich traditioneller und neuer Unternehmenskonzepte in Tabelle 5.1 verdeutlicht, vollzieht sich hinsichtlich des Rollenverständnisses der Mitarbeiter ein grundlegender Wandel.

**Tabelle 5.1: Entwicklung des Rollenverständnisses der Mitarbeiter**

Mitarbeiter traditioneller Unternehmen	Mitarbeiter neuer Unternehmenskonzepte
Trennung von dispositiver und ausführender Arbeit.	Die Mitarbeiter führen im Rahmen von Teams sowohl dispositive als auch ausführende Arbeiten aus.
Individuelle Verantwortlichkeit.	Individuelle Verantwortlichkeit verbunden mit gegenseitiger Unterstützung und vertrauensbasierten Beziehungen.
Jeder Mitarbeiter ist Spezialist bezüglich seines eng begrenzten Aufgabenbereiches und arbeitet auf Effizienzsteigerung hin.	Die Mitarbeiter übernehmen miteinander abwechselnd mehrere Rollen und arbeiten auf einen kontinuierlichen Verbesserungsprozeß hin.
Verlaß auf die Kontrolle des Managements.	Die Mitarbeiter sind sich ihrer Bedeutung bewußt, sind am Steuerungs- und Kontrollprozeß beteiligt und lernbereit.
Gerechte Bezahlung als wesentlicher Anreiz.	Möglichkeit zur Entfaltung der eigenen Persönlichkeit und der eigenen Fähigkeiten als Anreiz.

Quelle: Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 456).

Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen hat sich die bis Anfang der achtziger Jahre weitverbreitete Ansicht, aus dem Einsatz neuer Produktionstechniken würden auf der Seite der Beschäftigten überwiegend negative Effekte im Hinblick auf die Arbeitsinhalte und die Qualifikationsanforderungen resul-

<sup>525</sup> Vgl. z.B. Hofmann/Saul (1996, S. 75f.), Europäische Kommission (1997b, S. 12),

<sup>526</sup> Vgl. Warnken/Ronning (1989, S. 237), Freeman/Soete (1994, S. 120f.), Reisach (1995, S. 622f.), Welsch (1996b, S. 90f.), Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 133ff.).

tieren<sup>527</sup>, im Verlauf der letzten 15 Jahre gewandelt.<sup>528</sup> In der jüngeren Vergangenheit konnte in den entwickelten Volkswirtschaften vielfach eine Steigerung des durchschnittlichen Qualifikationsniveaus beobachtet werden. Es stellt sich allerdings die Frage, ob von dem tendenziellen Anstieg der qualifikatorischen Anforderungen im Zuge organisatorischer Veränderungen, die mit dem betrieblichen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien einhergehen, alle oder lediglich bestimmte Arbeitskräfte profitieren.<sup>529</sup> In diesem Zusammenhang wird häufig davon ausgegangen, daß die neuen Produktionstechniken entweder zu einer Polarisierung oder aber zu einer Segmentierung des Arbeitsmarktes führen. Unter Polarisierung wird hierbei eine Höherqualifizierung für wenige und eine Dequalifizierung für viele Arbeitskräfte verstanden, während die Aussage der Segmentierungsthese darin besteht, daß manche Berufsgruppen Vorteile realisieren können, während andere Gruppen Nachteile aus dem Technikeinsatz zu befürchten haben.<sup>530</sup>

In den G7-Ländern hat sich innerhalb der letzten zwei Dekaden hinsichtlich der relativen Bedeutung einzelner Berufsgruppen eine heterogene Entwicklung vollzogen. Um eine Vergleichbarkeit der Veränderungen in den einzelnen Ländern zu gewährleisten, wird im Rahmen internationaler Studien vielfach auf die *International Standard Classification of Occupations of the International Labour Office* (ISCO) zurückgegriffen. Darin werden die in einer Volkswirtschaft ausgeübten Berufe in die folgenden vier Gruppen unterteilt:

- *white collar* hochqualifiziert,
- *white collar* niedrigqualifiziert,
- *blue collar* hochqualifiziert,
- *blue collar* niedrigqualifiziert.<sup>531</sup>

Basierend auf dieser Berufsklassifikation sind in Abbildung 5.1 die Veränderungen der relativen Gewichte der einzelnen Berufsgruppen veranschaulicht. In

<sup>527</sup> Vgl. insbesondere Braverman (1974) und Marglin (1974). Als Ursprung der Überlegungen der Dequalifizierungsthese kann die Aussage Adam Smiths betrachtet werden, mit technischem Fortschritt bzw. der damit einhergehenden zunehmenden Arbeitsteilung gehe eine Reduzierung der Anforderungen an die Arbeitskräfte einher, da sich das Tätigkeitsspektrum auf einige wenige Arbeitsgänge bzw. Handgriffe reduziere. Vgl. Smith (I.1.3 [1990, S. 1f.]).

<sup>528</sup> In diesem Zusammenhang besonders hervorzuheben sind die Arbeiten von Kern/Schumann (1984) und Piore/Sabel (1984).

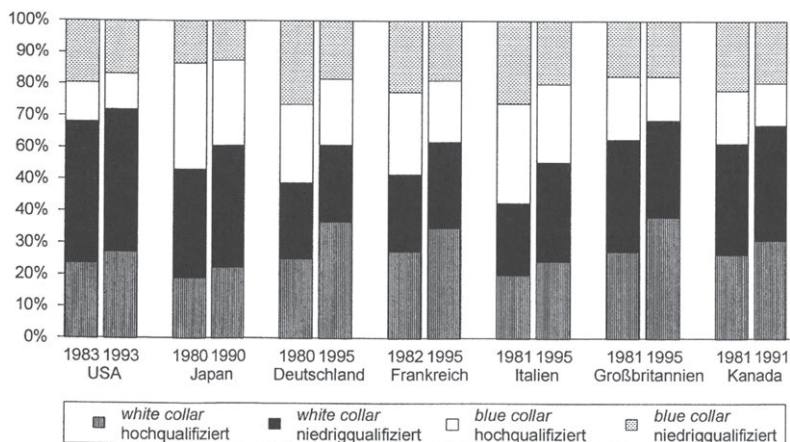
<sup>529</sup> Vgl. Boes/Dieckhoff (1990, S. 89).

<sup>530</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 76f.), Scholz/Herz (1998, S. 98f.).

<sup>531</sup> Vgl. OECD (1996b, S. 86).

allen G7-Ländern hat sich der Anteil *hochqualifizierter white collar*-Arbeitskräfte signifikant erhöht. Zu dieser Berufsgruppe zählen beispielsweise Wissenschaftler, Manager sowie technische Angestellte. Besonders ausgeprägt ist der Anstieg in Deutschland und Großbritannien. Demgegenüber haben *hochqualifizierte blue collar*-Arbeitskräfte, die unter anderem ausgebildete Fachkräfte im Bereich Landwirtschaft und Fischerei sowie Handwerksberufe einschließen, an Gewicht verloren. Vor diesem Hintergrund kann von einer Tendenz zu einer *allgemeinen* Höherqualifizierung, von der alle Arbeitskräfte unabhängig von ihrer Berufsgruppenzugehörigkeit profitieren, nicht gesprochen werden. Zwar haben in allen betrachteten Ländern *niedrigqualifizierte blue collar*-Berufe in unterschiedlichem Umfang an Gewicht verloren. Zu dieser Gruppe zählen unter anderem Maschinenführer, Monteure und einfache Arbeiter.<sup>532</sup> Andererseits haben im Beobachtungszeitraum *niedrigqualifizierte white collar*-Berufe, wie z.B. einfache Büroangestellte sowie in Handel und Vertrieb tätige Arbeitskräfte jedoch tendenziell an Bedeutung gewonnen.

**Abbildung 5.1: Veränderungen der Anteile hoch- und niedrigqualifizierter Arbeitskräfte an der Gesamtbeschäftigung in den G7-Ländern**



Quelle: OECD (1998a, S. 43).<sup>533</sup>

<sup>532</sup> Für die Zuordnung einzelner Berufe zu den vier Berufsgruppen vgl. OECD (1996b, S. 86).

<sup>533</sup> Die Zahlen für Deutschland beziehen sich im Jahr 1980 auf Westdeutschland und im Jahr 1995 auf Gesamtdeutschland.



Wird als zusätzliches Kriterium die sektorale Zugehörigkeit der einzelnen Berufe berücksichtigt, läßt sich feststellen, daß sich sowohl in Deutschland als auch in anderen Ländern eine Tendenz zu höherqualifizierten *white collar*-Arbeitskräften sowohl im Industrie- als auch im Dienstleistungsbereich abzeichnet.<sup>534</sup> Im Verarbeitenden Gewerbe ist dies nicht zuletzt auf die höheren Anforderungen aufgrund des vermehrten Einsatzes computergesteuerter Fertigungs- und Steuerungstechniken zurückzuführen. Innerhalb des Dienstleistungssektors, der in der Vergangenheit vielfach durch einen höheren Anteil an niedrigqualifizierten Arbeitskräften gekennzeichnet war, ist einerseits eine stark ansteigende Nachfrage nach ausgebildeten Fachkräften und andererseits eine moderate Zunahme des Bedarfs an Führungskräften nachweisbar. Insgesamt ergibt sich eine tendenzielle Bedeutungszunahme dispositiver Tätigkeiten, die innerhalb flacher Hierarchien in zunehmendem Umfang von eigenverantwortlich arbeitenden Teams übernommen werden.<sup>535</sup>

Aufgrund des hohen Aggregationsniveaus können unter Verwendung der Berufsklassifikation des ISCO nur Aussagen von relativ geringer Spezifität getroffen werden. Es wurde jedoch unter anderem deutlich, daß die mit dem technischen und organisatorischen Wandel verbundenen Veränderungen der qualifikatorischen Anforderungen auch mit einer Modifikation der Tätigkeitsstruktur einhergehen. Einfache Arbeitsaufgaben, die von Un- oder Angelernten ausgeführt werden, verlieren in vielen Branchen, die von der Entwicklung computergesteuerter Produktionstechniken profitieren, tendenziell an Bedeutung. Hingegen steigt der Stellenwert wissensintensiver Tätigkeiten, die eine hohe fachliche und soziale Kompetenz erfordern.<sup>536</sup> Die Frage, welche Tätigkeiten in Zukunft voraussichtlich an Bedeutung gewinnen, wird im Rahmen des folgenden Abschnitts auf einem vergleichsweise geringen Aggregationsniveau diskutiert.

### 5.1.2 Implikationen für die Entwicklung der Tätigkeitsstruktur

Im Rahmen der im Jahr 1998 erschienenen Veröffentlichung zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung der Tätigkeitsstruktur bis zum Jahr 2010 haben sich das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) der Bundesanstalt für Arbeit und das Europäische Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategie

---

<sup>534</sup> Vgl. Tessaring (1994, S. 10f.), Grömling/Lichtblau/Weber (1998, S. 114f.). Eine Erklärung für diese Entwicklung kann in der Herausbildung zunehmend ganzheitlicher Arbeitsaufgaben im Zuge der Verflachung der Hierarchien gesehen werden.

<sup>535</sup> Vgl. OECD (1996b, S. 11).

<sup>536</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 83).

gieberung (Prognos) mit der Frage beschäftigt, welche Veränderungen der Arbeitslandschaft in Deutschland im Hinblick auf die relative Bedeutung unterschiedlicher Tätigkeiten im Zuge technologisch-organisatorischer und sozio-ökonomischer Einflüsse in der Zukunft zu erwarten sind.<sup>537</sup> Die Bildung der Tätigkeitsfelder beruht dabei auf den tätigkeitsbezogenen Merkmalen des Mikrozensus.<sup>538</sup> Im einzelnen werden folgende Tätigkeitsfelder unterschieden:

- Maschinen einrichten und einstellen,
- Gewinnen und Herstellen,
- Reparieren,
- Handelstätigkeiten,
- Bürotätigkeiten,
- Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten,
- Organisation und Management,
- Allgemeine Dienste sowie
- Beraten, Betreuen, Lehren u.ä.<sup>539</sup>

Im Rahmen dieser Arbeit sind vor allem die Auswirkungen derjenigen technologischen und organisatorischen Entwicklungen auf die Tätigkeitsstruktur von Interesse, die eng mit dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien verbunden sind. Im folgenden werden die prognostizierten Auswirkungen von Nachrichten- und Kommunikationstechnologien auf die Tätigkeitsstruktur näher untersucht.

Zu den Nachrichten- und Kommunikationstechnologien zählen Kabel- und Funkübertragungsnetze, digitale und optische, d.h. auf die direkte Verarbeitung von Signalen aus Glasfaserleitungen ausgelegte Vermittlungseinrichtungen sowie Endgeräte wie beispielsweise Telefon, Fax, Fernseher und vernetzte

---

<sup>537</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 1). Die Ergebnisse einer ersten Untersuchung hierzu wurden in den Jahren 1985 und 1986, die einer zweiten Untersuchung im Jahr 1989 vorgelegt. Einzelne Bereiche der zweiten Untersuchung wurden bereits im Jahr 1996 überarbeitet und aktualisiert. Vgl. Rothkirch/Weidig (1985 und 1986), Hofer/Weidig/Wolff (1989) sowie Weidig/Hofer/Wolff (1996).

<sup>538</sup> Die Differenzierung innerhalb der Haupttätigkeiten des Mikrozensus erfolgt in erster Linie durch die Verknüpfung mit tätigkeitsbeschreibenden Zusatzmerkmalen wie z.B. der Stellung im Betrieb oder dem ausgeübten Beruf. Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 27).

<sup>539</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 31 ff.).

Personalcomputer.<sup>540</sup> In die Untersuchung der Auswirkungen dieser neuen Technologien auf die Tätigkeitsstruktur wurden darüber hinaus technologiebasierte Informationsdienstleistungen, wie beispielsweise Telebanking, Tele-shopping und Telelearning einbezogen.<sup>541</sup> Zur Begründung einer Zunahme bzw. Abnahme der relativen Bedeutung einzelner Tätigkeiten aufgrund der Auswirkungen der wachsenden Verbreitung von Nachrichten- und Kommunikationstechnologien sowie darauf basierender Informationsdienstleistungen werden verschiedene positive (Ziffer 1 bis 8) bzw. negative Argumente (Ziffer 9 bis 13) angeführt. Die positiven bzw. negativen Argumente sind in Tabelle 5.2 je nach Stärke des Effekts jeweils mit einem oder mehreren positiven (+) bzw. negativen Vorzeichen (-) versehen. Grundsätzlich sind Innovationen in den genannten Bereichen verbunden mit

- (1) einer steigenden Intensität von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten,
- (2) einer zunehmenden Komplexität der Aufgaben,
- (3) einem steigenden Volumen der Waren- und Nachrichtenströme,
- (4) einem wachsenden Bedarf nach mehr und differenzierten Informationen,
- (5) einer abnehmenden Standortabhängigkeit der Unternehmen,
- (6) einer zunehmenden Abhängigkeit betrieblicher Prozesse von der Funktionsfähigkeit der technischen Infrastruktur,
- (7) einem höheren Bedarf der Arbeitskräfte an begleitender sozialer Integration und persönlicher Beratung sowie
- (8) den im Zuge der wachsenden Investitionen in die neuen Technologien steigenden Einrichtungs-, Wartungs- und Reparaturleistungen.<sup>542</sup>

Hingegen wird die Abnahme der relativen Bedeutung einzelner Tätigkeiten im Zuge des Einsatzes der neuen Technologien und der Nutzung der neuen Informationsdienste zurückgeführt auf

- (9) generelle Rationalisierungsmöglichkeiten aufgrund von Effizienzsteigerungen,

---

<sup>540</sup> Im Bereich der Endgeräte fallen die Entwicklungen der Kommunikationstechnologien mit denen der Büro- und Organisationstechnologien und der Unterhaltungselektronik mehr und mehr zusammen. Vgl. Weidig/ Hofer/Wolff (1998, S. 53).

<sup>541</sup> Vgl. ebenda.

<sup>542</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 56).

- (10) eine Verringerung des Bedarfs an Handelstätigkeiten im Zuge der direkten Interaktion von Herstellern und Kunden auf der Basis der neuen Kommunikationstechnologien,
- (11) den durch die Internationalisierung der Produktion zu erwartenden Stellenabbau im Inland,
- (12) die Einsparung menschlicher Arbeit durch Datenfernübertragung im Rahmen von Fernüberwachung, Telelearning etc. sowie
- (13) den Ersatz standardisierbarer Informationsabfragetätigkeiten durch automatische Systeme.<sup>543</sup>

Im Rahmen ihrer Untersuchung gehen IAB und Prognos davon aus, daß sich im Zeitraum von 2000 bis zum Jahr 2010 die Nachrichten- und Kommunikationstechnologien sowie die darauf basierenden Informationsdienstleistungen in den alten Bundesländern rascher ausbreiten werden als in den neuen Bundesländern. Dies wirkt sich auf die Prognose der zukünftigen Bedeutung der einzelnen Tätigkeiten insoweit aus, als gleiche Argumente in den alten und den neuen Ländern unter Umständen nicht in derselben Intensität oder gar nicht wirken.

Unter Berücksichtigung obiger Argumente ergibt sich ein differenziertes Bild: Von einer weiteren Verbreitung von Nachrichten- und Kommunikationstechnologien profitieren vor allem höherqualifizierte Tätigkeiten. In besonders großem Umfang steigt die Bedeutung der gewinnenden und herstellenden Tätigkeiten in sonstigen Bereichen (Verarbeiten, Installieren, Montieren), der gehobenen Bürotätigkeiten (Spezifische Sachbearbeitung, Sachbearbeiter mit Führungsaufgaben), der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten, der Organisations- und Managementaufgaben, der Beratungs-, Betreuungs- und Lehrtätigkeiten (Rechtsberatung u.ä., nicht-akademische Beratungs- und Betreuungstätigkeiten) sowie der publizistischen und künstlerischen Arbeiten. Den zu erwartenden positiven Impulsen stehen allerdings in nahezu allen Fällen auch negative Konsequenzen des Technologieeinsatzes gegenüber. Diese sind auf ein oder auf mehrere der oben genannten Argumente für einen Rückgang der relativen Bedeutung der jeweiligen Tätigkeiten zurückzuführen. Letztlich determiniert das relative Gewicht der einzelnen Argumente den zu erwartenden Nettoeffekt.

---

<sup>543</sup> Vgl. ebenda.

**Tabelle 5.2: Auswirkungen des Einsatzes von Nachrichten- und Kommunikationstechnologien sowie darauf aufbauender Informationsdienstleistungen auf die Tätigkeitsstruktur 2000 bis 2010**

	Alte Bundesländer		Neue Bundesländer <sup>544</sup>	
	-	+	-	+
<b>Maschinen einrichten/einstellen</b>		+ (3/6/8)		+ (3/6/8)
<b>Gewinnen/Herstellen</b>				
Hilfstätigkeit				
Fachstätigkeit				
- in der Primärproduktion				
- im Handwerk				
- in der industriellen Fertigung				
- in sonstigen Bereichen		++ (5)		
mit Führungsaufgaben				
- in der Primärproduktion				
- im Handwerk		+ (5)		
- in der industriellen Fertigung		+ (5)		
- in sonstigen Bereichen		+ (5)		
<b>Reparieren</b>	- (9)	+ (6/8)	- (9)	
<b>Handelstätigkeiten</b>				
Hilfstätigkeiten				
Fachein- oder -verkäufer	-- (10/13)	+ (7)		
Fachkraft mit begrenzten Führungsaufgaben	-- (10/12/13)	+ (2/7)		
Spez. Fachkraft, umfassende Führungsaufgaben	-- (10/12/13)	+ (2/7)		
<b>Bürotätigkeiten</b>				
Einfache Bürotätigkeiten	-- (10/12/13)			+ (3)
Sachbearbeiterfunktion	-- (12/13)	+ (7)		
Spezifische Sachbearbeitung		++ (2/4/7)		+ (2/4)
Sachbearbeitung mit Führungsaufgaben		++ (2/5/7)		+ (2/5)
<b>Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (F&amp;E)</b>				
Assistententätigkeiten in F&E	-- (11/12/13)	++ (2/3/4)		+ (1)
Qualifizierte Tätigkeiten in F&E	-- (11/12)	+ (1/2/3/4)		+ (1)
<b>Organisation und Management</b>		++ (2/5/7)		
<b>Allgemeine Dienste</b>				
Reinigung/Bewirtung Hilfstätigkeiten	- (9)	+ (7)		
Reinigung/Bewirtung Führungsaufgaben	- (9)	+ (7)		+ (4)
Lager-/Transporttätigkeiten Hilfstätigkeiten	-- (10/11/13)	+ (3)		
Lager-/Transporttätigkeiten Führungsaufgaben	-- (10/11)	+ (2/3)		+ (2/3)
Allgemeine Sicherungstätigkeiten	-- (10/12)	+ (6)		+ (6)
<b>Beraten, Betreuen, Lehren u.ä.</b>				
Rechts- und Wirtschaftsberatung	- (9/12)	++ (2/3/4)		+ (2/3/4)
Nicht-akad. Beratungs- und Betreuungstätigkeiten	-- (11/12/13)	++ (2/4/7)		
Akad. Beratungs- und Betreuungstätigkeiten	- (12)	+ (2/4/7)		
Publizieren und künstlerische Arbeiten	- (12)	++ (2/3/4/7)		
Unterrichten/Lehren	-- (12/13)	+ (2/3/4)		
Andere Beratungs- und Ausbildungstätigkeiten	- (12)	+ (2/3/4/7)		

Quelle: Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 57), modifiziert.

<sup>544</sup> In den Spalten der neuen Bundesländer (NBL) sind lediglich Abweichungen der Intensität zu den Bewertungen der alten Bundesländer (ABL) vermerkt. Sind für die NBL keine Abweichungen angegeben, entsprechen die Auswirkungen denen der ABL. Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 45).

Nach Einbeziehung weiterer technologisch-organisatorischer sowie sozio-ökonomischer Einflüsse<sup>545</sup> kommen IAB und Prognos bezüglich der zukünftigen Entwicklung der Tätigkeitsstruktur zu folgenden Ergebnissen. Hilfstätigkeiten werden generell an Bedeutung verlieren.<sup>546</sup> Des Weiteren steigt im Bereich Gewinnen/Herstellen die relative Bedeutung von Tätigkeiten, die eine hohe Qualifikation erfordern, wobei eine Verschiebung von industrieller zu handwerklicher Produktion erwartet wird.<sup>547</sup> Angesichts des steigenden Innovationsdrucks wird sich zudem das relative Gewicht von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten vergrößern.<sup>548</sup> Für den Bereich der produktionsnahen Dienstleistungstätigkeiten (Handel, Büro, Lager/Transport), dessen gesamter Anteil an der Tätigkeitsstruktur sich sowohl in den alten als auch in den neuen Bundesländern auf mehr als ein Drittel beläuft, ist mit einer Konstanz der relativ hohen Bedeutung zu rechnen, wobei ebenfalls eine Tendenz zur Höherqualifizierung zu erwarten ist.<sup>549</sup> Ein starker Bedeutungsgewinn zeichnet sich für Organisations- und Managementtätigkeiten ab.<sup>550</sup> Nicht zuletzt aufgrund einer steigenden Komplexität wirtschaftlicher Beziehungen im Zuge der durch die Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützten Globalisierung sind des weiteren Anteilszuwächse für Tätigkeiten in der Rechts- und Wirtschaftsberatung zu erwarten.<sup>551</sup> Im Zuge der technologischen Entwicklungen im Bereich Multimedia gewinnen darüber hinaus publizistische und künstlerische Tätigkeiten an Gewicht.

Im Zusammenhang mit den Veränderungen der Qualifikations- und Tätigkeitsstruktur wird die enge Verzahnung von qualitativen und quantitativen Beschäftigungswirkungen neuer Technologien sichtbar: Falls die zur Aufgabebewältigung erforderlichen Qualifikationsanforderungen seitens der Arbeitskräfte nicht erfüllt werden können, resultiert daraus eine potentielle Gefährdung ihres Arbeitsplatzes. Im Fall des Auseinanderklaffens der Qualifikationsprofile des Arbeitsangebotes auf der einen Seite und der Arbeitsnachfrage auf der anderen Seite kann von einer sogenannten qualifikatorischen *mismatch*-

---

<sup>545</sup> Neben weiteren Ausprägungen und Anwendungsbereichen von Informations- und Kommunikationstechnologien in Verwaltung und Produktion werden innerhalb der Studie von IAB und Prognos die Veränderungen hinsichtlich der Nachfragestruktur und des Nachfrageverhaltens, staatlicher Produktionsauflagen und sozialer Vereinbarungen, Produktqualitätsanforderungen sowie der Arbeitsmarktsituation erfaßt.

<sup>546</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 112).

<sup>547</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 113).

<sup>548</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 114).

<sup>549</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 115).

<sup>550</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 117).

<sup>551</sup> Vgl. Weidig/Hofer/Wolff (1998, S. 118).



Arbeitslosigkeit gesprochen werden.<sup>552</sup> Im Zuge der diskutierten Tendenz zu höherqualifizierten Tätigkeiten sehen sich niedrigqualifizierte Arbeitskräfte generell mit einem höheren Risiko konfrontiert, arbeitslos zu werden. Insofern können qualitative Beschäftigungseffekte quantitative Auswirkungen nach sich ziehen. In dieser Situation, die sich aufgrund der hohen Rate des technischen Fortschritts insbesondere im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien und den damit einhergehenden ansteigenden Anforderungen an die Qualifikation der Arbeitskräfte kurz- bis mittelfristig kaum vermeiden läßt, kommt gezielten Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu, um die Diskrepanz zwischen Arbeitsangebot und Arbeitsnachfrage zu beseitigen.<sup>553</sup>

Neben der in der Studie von IAB und Prognos verwendeten Systematik der Tätigkeitsabgrenzung wird im Rahmen der Diskussion der Implikationen der Informationsgesellschaft für die Beschäftigung häufig auf den steigenden Informationsgehalt einer Vielzahl von Tätigkeiten verwiesen. Die Klassifikation der Beschäftigung nach ihrem Informationsbezug geht im wesentlichen zurück auf die Arbeiten von Porat zur *information economy*.<sup>554</sup> Der von Porat nach Tätigkeitsschwerpunkten abgegrenzte (sekundäre) Informationssektor enthält vier Untergruppen: Informationsproduzenten (*information producers*), Informationsverarbeiter (*information processors*), Informationsverteiler (*information distributors*) und Informationsinfrastrukturberufe (*information infrastructure occupations*).<sup>555</sup> Im Zuge der Anwendung des von Porat für die USA entwickelten Verfahrens auf die deutsche Volkswirtschaft wurde die Schwierigkeit, daß sich die Berufsangaben der amerikanischen Studie nicht eindeutig auf die deutsche Berufsklassifikation übertragen lassen, unter Rückgriff auf eine interpretative Gegenüberstellung gelöst.<sup>556</sup> Konkret wurden über den Tätigkeitschwerpunkt des Mikrozensus jene Tätigkeiten separiert, für die ein intensiver Informationsbezug zu vermuten ist. Mittels einer Matrix, in der die Tätigkeitschwerpunkte der einzelnen Berufe erfaßt sind, wurden jene Berufe als Informationsberufe klassifiziert, in denen mehr als 75 Prozent der Berufsangehörigen

<sup>552</sup> Vgl. Howell (1996, S. 292ff.), Klodt/Maurer/Schimmelpfennig (1997, S. 147f.).

<sup>553</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 85ff.).

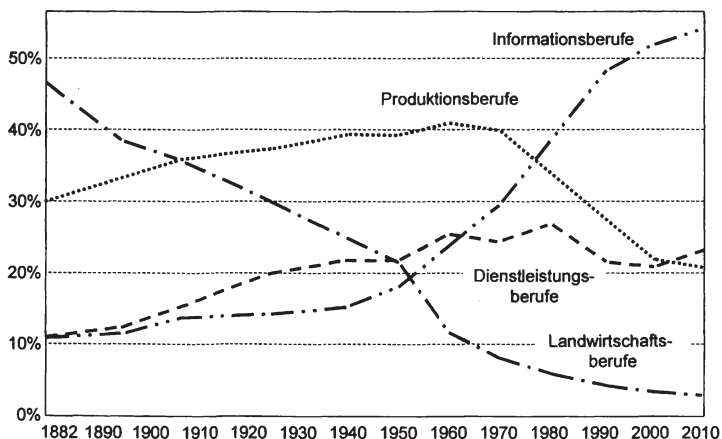
<sup>554</sup> Vgl. Porat (1976 und 1977) sowie die Ausführungen zur Abgrenzung des Informationssektors in Abschnitt 2.2.1.

<sup>555</sup> Vgl. Porat (1976, S. 37f.). Im Gegensatz zum sekundären Informationssektor, der nach Tätigkeitsbereichen abgegrenzt ist, zählen zum primären Informationssektor diejenigen Wirtschaftszweige, die Informationen im Sinne eines ökonomischen Gutes sowie die zur Informationsverarbeitung und -übertragung erforderlichen Erzeugnisse produzieren und – dies ist ein wesentlicher Aspekt – auf Märkten anbieten. Vgl. hierzu Abschnitt 2.2.1.

<sup>556</sup> Vgl. Dostal (1984, S. 495).

Informationstätigkeitsschwerpunkte angegeben hatten.<sup>557</sup> Abbildung 5.2 veranschaulicht die Entwicklung der relativen Bedeutung der Informationsberufe in Deutschland seit 1882 sowie deren zu erwartendes Gewicht bis zum Jahr 2010.

**Abbildung 5.2: Entwicklung des Anteils der Informationsberufe an der Gesamtbeschäftigung in Deutschland 1882 bis 2010**



Quelle: Dostal (1995, S. 529), modifiziert.

Deutlich erkennbar ist die Zunahme der relativen Bedeutung von Informationsberufen seit den fünfziger Jahren. Die Ursache hierfür liegt in wachsenden Informationsströmen, die durch eine hohe Komplexität in der Arbeitswelt bedingt sind. Durch die verstärkte Nutzung computerbasierter Arbeitsmittel wird geschätzt, daß im Jahr 2010 voraussichtlich mehr als die Hälfte aller Erwerbstätigen in Deutschland einen Beruf ausüben, im Rahmen dessen überwiegend Informationstätigkeiten verrichtet werden.<sup>558</sup> Ob allerdings mit der Zunahme der relativen Bedeutung von Informationsberufen insgesamt ein positiver quantitativer Beschäftigungseffekt verbunden ist, kann innerhalb dieses lediglich auf die

<sup>557</sup> Ausgehend von einer institutionellen Abgrenzung im Rahmen der Drei-Sektoren-Hypothese bewirkt die Separierung von Informationsberufen notwendigerweise einen Rückgang des relativen Gewichts der Landwirtschafts-, Produktions- und Dienstleistungsberufe, der je nach deren Informationsbezug unterschiedlich stark ausfällt. Unter Berücksichtigung dieser Überlegung ist auch die Aussage, daß nahezu zwei Drittel der deutschen Erwerbstätigen im Dienstleistungssektor beschäftigt sind, mit einem Anteil der Informationsberufe von etwa 50 Prozent an der Gesamtbeschäftigung vereinbar.

<sup>558</sup> Vgl. Dostal (1995, S. 528). Für eine kritische Diskussion vgl. Bosch (1998, S. 176f.).

Untersuchung der Anteilsverschiebungen einzelner Berufe und Tätigkeiten zugeschnittenen Analyserahmens nicht ermittelt werden.

### 5.1.3 Alternative Formen der Beschäftigung

Im Zuge der Flexibilisierung der Unternehmensorganisation gewinnen seit Anfang der achtziger Jahre zahlreiche Formen der Beschäftigung an Bedeutung, die vom sogenannten Normalarbeitsverhältnis abweichen.<sup>559</sup> Unter einem Normalarbeitsverhältnis wird allgemein eine abhängige, auf Dauer angelegte, kollektivvertraglich und arbeits- sowie sozialgesetzlich regulierte Beschäftigung verstanden, die eine wöchentliche Arbeitszeit je nach Tarifvertrag zwischen 35 und 40 Stunden umfaßt, wobei jeweils montags bis freitags tagsüber gearbeitet wird.<sup>560</sup> Die Anzahl der Arbeitskräfte, die in einem solchen Normalarbeitsverhältnis beschäftigt sind, hat in den letzten Jahren kontinuierlich abgenommen. Während im Jahr 1980 noch 80 Prozent der Erwerbstätigen unter diesen Bedingungen gearbeitet haben, waren es im Jahr 1995 nur noch 67 Prozent.<sup>561</sup> Wird allein das Kriterium der Arbeitszeit zugrundegelegt, reduziert sich der Anteil der im Jahr 1995 innerhalb eines Normalarbeits(zeit)verhältnisses Beschäftigten auf 17 Prozent.<sup>562</sup>

Infolge des betrieblichen Einsatzes von Informations- und Kommunikationstechnologien wird eine weitgehend zeit- und ortsunabhängige Nutzung und Verarbeitung von Informationen möglich. Die Erledigung informationsintensiver Arbeitsaufgaben, die – wie im vorangegangenen Abschnitt deutlich wurde – bereits in ungefähr der Hälfte aller in Deutschland ausgeübten Berufe dominieren, unterliegt deshalb nicht mehr zwangsläufig zeitlichen und räumlichen Restriktionen, sondern kann unabhängig von der üblichen betrieblichen Kernarbeitszeit sowie außerhalb der Betriebsstätte erfolgen. Daher ist zu erwarten, daß sich in Zukunft verstärkt alternative Formen der organisatorisch-vertraglichen Ausgestaltung von Arbeitsverhältnissen durchsetzen werden. Zu diesen Beschäftigungsformen zählen beispielsweise die sogenannte neue Selbständigkeit, die befristete Beschäftigung, die Teilzeitbeschäftigung, die Arbeitnehmerüberlassung durch Zeitarbeitsfirmen sowie die Telearbeit.

In der jüngeren Vergangenheit war in verschiedenen wirtschaftlichen Bereichen eine deutliche Zunahme des Anteils an Selbständigen zu verzeich-

---

<sup>559</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 157ff.), Weidig/Hofer/Wolff (1996, S. 7), Welsch (1997b, S. 42).

<sup>560</sup> Vgl. z.B. Dostal (1997, S. 203), Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 198).

<sup>561</sup> Vgl. Rürup (1998, S. 280).

<sup>562</sup> Vgl. Bauer/Groß/Schilling (1997, S. 93).

nen.<sup>563</sup> Eine wesentliche Ursache hierfür bildet die sich in vielen Unternehmen vollziehende, auf eine Stärkung von Kernkompetenzen abzielende Reorganisation des Wertschöpfungsprozesses. Im Zuge dieser Entwicklung werden häufig einzelne Funktionsbereiche aus den Unternehmen ausgelagert, deren Effizienz nur mit überdurchschnittlich hohem Aufwand auf ein wettbewerbsfähiges Maß angehoben werden kann.<sup>564</sup> Dieses *outsourcing* bzw. *outcontracting* gestattet einen unkomplizierten, in zeitlicher Hinsicht äußerst flexiblen Zugriff auf Arbeitskräfte mit speziellen Kenntnissen, die im Rahmen eines normalen Arbeitsverhältnisses nur zu außerordentlich hohen Kosten zu attrahieren wären. Informations- und Kommunikationstechnologien tragen in diesem Zusammenhang einerseits zu einer Reduzierung der anfallenden Such- und Informationskosten bei und bilden andererseits in vielen Fällen die Voraussetzung für die externe Vergabe betrieblicher Funktionen. So wäre eine effizienzsteigernde Auslagerung informationsintensiver Bereiche wie z.B. Marketing, Logistik, Buchhaltung oder Kundenservice ohne die Möglichkeit einer raschen und kostengünstigen Übertragung von Informationen kaum denkbar.

Mit einem *outsourcing* einzelner betrieblicher Funktionsbereiche ist in der Regel ein Stellenabbau im auftraggebenden Unternehmen verbunden. Für die betroffenen Mitarbeiter verbleibt neben der Suche nach einer neuen abhängigen Beschäftigung lediglich die Option der Selbständigkeit. In letzterem Fall werden häufig die bislang im Angestelltenverhältnis erbrachten Leistungen fortan auf selbständiger Basis im Rahmen eines Kleinunternehmens angeboten. Insbesondere im Bereich der informationsintensiven Dienste ist zukünftig mit einer Zunahme der Bedeutung dieser Form der Erwerbstätigkeit zu rechnen. Falls es den neuen Selbständigen nicht gelingt, kurz- bis mittelfristig ein ausreichend breites Leistungsspektrum aufzubauen und auf den jeweiligen Märkten zu wettbewerbsfähigen Konditionen anzubieten, besteht die Gefahr, daß ein Abhängigkeitsverhältnis vom Auftraggeber entsteht und somit die unternehmerische Freiheit auf null reduziert wird. In diesem Fall wird von der sogenannten Scheinselbständigkeit gesprochen.

Das Phänomen der Scheinselbständigkeit gewann in den letzten Jahren verstärkt an empirischer Relevanz. Schätzungen zufolge entsprechen in Deutschland mehr als 400.000 Selbständige eher den Kriterien abhängiger Beschäftigter; weitere 280.000 Selbständige können als zumindest teilweise abhängig angesehen werden.<sup>565</sup> Als Indizien für eine scheinselbständige Tätigkeit gelten unter anderem eine wirtschaftliche Abhängigkeit vom Auftraggeber sowie eine umfassende Weisungsgebundenheit, die sich etwa in Form

<sup>563</sup> Vgl. Pannenberg (1997, S. 750f.).

<sup>564</sup> Vgl. OECD (1996a, S. 129ff.).

<sup>565</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 197).

einer Anwesenheitspflicht, der Forderung nach ständiger Erreichbarkeit oder dem Verbot, für andere Auftraggeber tätig zu werden, äußert.<sup>566</sup> Neben den informationsintensiven Diensten sind unter anderem die Bereiche Spedition, Handel, häusliche Pflegedienste sowie der Lebensmittel-Heimdienst von einer wachsenden Anzahl an Scheinselbständigen betroffen.<sup>567</sup>

Neben einer Zunahme der (Schein-)Selbständigen hat der durch Informations- und Kommunikationstechnologien unterstützte organisatorische Wandel einen Zuwachs an befristeten Arbeitsverhältnissen, Teilzeitarbeitsverhältnissen sowie von sogenannten Leiharbeitern zur Folge. Diese im Gegensatz zum Normalarbeitsverhältnis in zeitlicher Hinsicht wesentlich flexibleren Beschäftigungsformen sind zwar einerseits mit höheren Risiken im Hinblick auf die Höhe der Erwerbseinkünfte und die soziale Absicherung verbunden, entsprechen aber andererseits in bestimmten Fällen durchaus den veränderten Bedürfnissen der Arbeitskräfte an die Organisation der Erwerbsarbeit, beispielsweise einer besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Während im Jahr 1999 auf die befristeten Arbeitsverhältnisse, die abweichend vom unbefristeten Normalarbeitsverhältnis auf der Grundlage konkret definierter sachlicher Gründe vom Bundesarbeitsgericht zugelassen sind, ein vergleichsweise geringer Anteil von ca. fünf Prozent entfiel, gingen ca. elf Prozent aller abhängig Beschäftigten in Deutschland einer sozialversicherungspflichtigen Teilzeitbeschäftigung nach.<sup>568</sup> Hierzu zählen neben der herkömmlichen Teilzeitarbeit unter anderem das sogenannte *job sharing* (Arbeitsplatzteilung), Arbeitszeit nach Arbeitsanfall (KAPOVAZ: kapazitätsorientierte variable Arbeitszeit) sowie Arbeitsverträge mit einer festgelegten Jahres- anstatt Wochenarbeitszeit.<sup>569</sup> Im Zuge der Bemühungen der Unternehmen um eine Flexibilisierung der Arbeitsstrukturen und eine Reduzierung der fixen Personalkosten konnte darüber hinaus die gewerblich betriebene Arbeitnehmerüberlassung eine besonders dynamische Entwicklung verzeichnen. So stieg die Überlassung von Arbeitnehmern von ca. 25.000 Erwerbstätigen im Jahr 1983 auf etwa 162.000 im Jahr 1995.

Mit zunehmender Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien hat in der jüngeren Vergangenheit neben den bisher diskutierten alternativen Formen der Beschäftigung insbesondere die sogenannte Telearbeit an Bedeutung gewonnen.<sup>570</sup> Wie die bisher diskutierten alternativen Formen der Beschäftigung ist auch sie ein Ergebnis des technologiegestützten organisatorischen Wandels und kann insofern als eine indirekte Folge des Einsatzes neuer

<sup>566</sup> Vgl. Rürup (1998, S. 290).

<sup>567</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 198).

<sup>568</sup> Vgl. Dostal (1996, S. 296).

<sup>569</sup> Vgl. Rürup (1998, S. 286).

<sup>570</sup> Vgl. Europäische Kommission (1997c, S. 50).

Technologien betrachtet werden. Darüber hinaus besteht jedoch eine direkte Abhängigkeit von der Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur sowie der zugehörigen Geräte zur Informationsverarbeitung. Mit den verschiedenen Formen, Einsatzbereichen sowie den Chancen und Risiken von Telearbeitsverhältnissen beschäftigt sich der folgende Abschnitt.

## 5.2 Telearbeit als Prototyp der Arbeit in der Informationsgesellschaft

### 5.2.1 Begriff und historischer Hintergrund

Unter Telearbeit wird allgemein jede auf Informations- und Kommunikationstechnologien gestützte Tätigkeit verstanden, die ausschließlich oder alternierend an einem außerhalb des Betriebs gelegenen Arbeitsplatz verrichtet wird, welcher mit der zentralen Betriebsstätte durch elektronische Kommunikationsmittel verbunden ist.<sup>571</sup> Telearbeit wird in verschiedenen Ausprägungsformen verwirklicht, die sich unter anderem hinsichtlich der räumlichen, zeitlichen und vertraglichen Regelungen sowie bezüglich der technischen Anbindung der Telearbeiter an das Unternehmen unterscheiden. Obwohl Telearbeit in der aktuellen Diskussion um die Beschäftigung in der Informationsgesellschaft dem Anschein nach ein neues Phänomen darstellt, wurden bereits vor mehr als 35 Jahren Erfahrungen mit der Verlagerung von Arbeitsplätzen gesammelt.<sup>572</sup> Vor dem Hintergrund des ersten Ölpreisschocks 1973/74 untersuchten vor allem US-amerikanische Wissenschaftler die Möglichkeiten der Substitution von Pendelverkehr durch Datentransfer. Eine räumlich getrennt vom ursprünglichen Arbeitsplatz ausgeübte Tätigkeit wurde angesichts der weitgehend vermeidbaren Arbeitswege mit dem – in den USA heute noch vorherrschenden – Begriff *telecommuting*, der mit dem englischen Begriff *teleworking* inhaltlich identisch ist, bezeichnet.<sup>573</sup> Bis in die achtziger Jahre hinein galt Telearbeit als "ein Phänomen mit hohem Aufmerksamkeitswert und geringer Realisierung."<sup>574</sup> Im Rahmen von Telearbeitsverhältnissen wurden zu dieser Zeit vorwiegend Tätigkeiten ausgeübt, die lediglich eine geringe Qualifikation der Beschäftigten voraussetzten, klar abgrenzbar und damit einfach auszulagern waren und wenig Kommunikation mit anderen Mitarbeitern erforderten. Dies entsprach den aus heutiger Sicht äußerst unzureichenden informations- und kommunikationstechnischen Voraussetzungen.<sup>575</sup>

---

<sup>571</sup> Vgl. Dostal (1985, S. 467f.), BMWi (1996, S. 87), Rürup (1998, S. 281).

<sup>572</sup> Vgl. Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 370).

<sup>573</sup> Vgl. Lenk (1989, S. 31).

<sup>574</sup> Dostal (1985, S. 467).

<sup>575</sup> Vgl. Korte (1997, S. 75).



Hingegen gewinnt Telearbeit seit Beginn der neunziger Jahre im Zuge der Realisierung neuer Konzepte zur Flexibilisierung des Wertschöpfungsprozesses sowie der Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur bei gleichzeitig sinkenden Kommunikationskosten für ein breites Spektrum an höherqualifizierten Tätigkeiten an Bedeutung. Dies gilt insbesondere für informationsintensive Berufe.<sup>576</sup> Aufgrund des Mangels an offiziellen statistischen Informationen existieren hinsichtlich der Verbreitung von Telearbeit bislang nur ungesicherte Informationen, wobei die Schätzungen über die Anzahl an Telearbeitsplätzen zum Teil weit auseinander liegen. Die Zahlen für Deutschland bewegen sich zwischen 30.000 und 150.000 Stellen in den Jahren 1994/95, während in Großbritannien als dem europäischen Vorreiterland ca. eine halbe Million und in den USA sogar mehr als drei Millionen Telearbeiter vermutet werden.<sup>577</sup> Als mittelfristiges Gesamtpotential wird für Deutschland mit einer Telearbeiterquote in Höhe von zehn Prozent der Erwerbstätigen gerechnet, was etwa vier Millionen Telearbeitern entspricht.<sup>578</sup>

### 5.2.2 Ausprägungsformen und Einsatzbereiche

Bei der Telearbeit handelt es sich um ein äußerst vielschichtiges Phänomen. Für eine Abgrenzung der verschiedenen Ausprägungsformen der Telearbeit werden in der Literatur unterschiedliche Kriterien herangezogen.<sup>579</sup> Hierzu zählen unter anderem Regelungen in

- räumlicher,
- zeitlicher,
- vertraglicher und
- technischer Hinsicht.<sup>580</sup>

In bezug auf die räumliche Regelung kann unterschieden werden zwischen der Teleheimarbeit als einer Form der Aufgabenbewältigung am häuslichen Arbeitsplatz, mobilen Telearbeitsplätzen sowie der Arbeit in Telearbeitszentren. Letztere kann entweder in sogenannten Satellitenbüros als ausgelagerten organisatorischen Einheiten eines Mutterunternehmens oder in sogenannten

---

<sup>576</sup> Vgl. Büssing/Aumann (1996, S. 450), Europäische Kommission (1997b, S. 21).

<sup>577</sup> Vgl. Kordey/Korte (1997, S. 31).

<sup>578</sup> Vgl. Reichwald et al. (1998, S. 100).

<sup>579</sup> Für einen ausführlichen Kriterienkatalog zur Typisierung von Telearbeitsplätzen vgl. Wollnik (1992, Sp. 2403f.).

<sup>580</sup> Vgl. Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 373).

Nachbarschaftsbüros als einer Zusammenfassung mehrerer dezentraler Arbeitsplätze unterschiedlicher Trägerorganisationen in gemeinsamen Räumlichkeiten erfolgen, die in Wohnortnähe der dort zusammengefaßten Beschäftigten angesiedelt sind.<sup>581</sup> Während die Arbeit in Telearbeitszentren derzeit von eher geringer quantitativer Bedeutung ist, gewinnt die Aufgabenerledigung im häuslichen Bereich und vor allem die mobile Telearbeit stark an Bedeutung.<sup>582</sup>

Unter dem Gesichtspunkt der zeitlichen Dauer wird zwischen Vollzeit-Telearbeit und alternierender Telearbeit unterschieden. Während im ersten Fall die Aufgabenerledigung permanent außerhalb der Räumlichkeiten des Unternehmens erfolgt, wechseln die Arbeitskräfte im zweiten Fall zwischen betrieblichem und außerhalb des Unternehmens gelegenen Arbeitsplatz.<sup>583</sup> In den neunziger Jahren hat in Deutschland die alternierende Telearbeit zugunsten der Vollzeit-Telearbeit an Relevanz gewonnen, wobei typischerweise zwei bis drei Tage pro Woche zu Hause und etwa dieselbe Anzahl an Tagen im Unternehmen verbracht wird.<sup>584</sup>

Im Hinblick auf die Art der vertraglichen Regelung des Telearbeitsverhältnisses ist zu unterscheiden, ob Telearbeit als abhängige Beschäftigung auf der Grundlage eines Arbeitsvertrages oder als selbständige Tätigkeit auf der Grundlage eines Werkvertrages erbracht wird. Der Auffassung, daß "für die meisten Telearbeiter (...) weiterhin allein der Status des Arbeitnehmers in Betracht"<sup>585</sup> komme, steht angesichts der sich durch Telearbeit eröffnenden Freiräume bezüglich der Erledigung der Arbeitsaufgaben die These entgegen, daß Telearbeit im Rahmen "traditioneller abhängiger Arbeit nur schwer organisiert werden kann"<sup>586</sup> und sich infolge dessen zukünftig verstärkt Varianten selbständiger und ggf. scheinselfständiger Telearbeit durchsetzen könnten, die grundsätzlich von höheren Risiko-Kosten gekennzeichnet sind als das herkömmliche Angestelltenverhältnis.<sup>587</sup>

Schließlich wird nach der Art der technischen Anbindung zwischen asynchronem *offline*-Arbeiten und synchronem *online*-Arbeiten unterschieden. Während im ersten Fall nur zu bestimmten Zeitpunkten eine Verbindung zum Computernetzwerk des Unternehmens für einen Daten- bzw. Informationsaustausch sowie zu Abstimmungszwecken aufgebaut wird, besteht im zweiten Fall eine permanente Verbindung zwischen den Rechnern der verschiedenen

---

<sup>581</sup> Vgl. Dostal (1985, S. 468).

<sup>582</sup> Vgl. Hofmann/Saul (1996, S. 90), Reichwald (1997, S. 8).

<sup>583</sup> Vgl. Rürup (1998, S. 281).

<sup>584</sup> Vgl. BMWi/BMA (1997, S. 12), Korte (1997, S. 76).

<sup>585</sup> Wedde (1996, S. 66).

<sup>586</sup> Dostal (1997, S. 208).

<sup>587</sup> Vgl. Baukrowitz/Boes/Schwemmlé (1998, S. 119).

Standorte.<sup>588</sup> In der betrieblichen Praxis dominiert der Fall des asynchronen *offline*-Arbeitens, da der Aufbau einer Verbindung zu einzelnen Computern bzw. dem Rechnernetzwerk des Unternehmens in den meisten Fällen lediglich dem Austausch von Informationen oder zum elektronischen Transfer der Arbeitsaufgaben und Arbeitsergebnisse dient, die eigentliche Arbeitsaufgabe jedoch keine feste Verbindung zur Betriebsstätte erfordert. Ein synchrones *online*-Arbeiten ist nur in speziellen Fällen (z.B. Telewartung, Telesystemkonfiguration) nötig, bei denen die im Rahmen von Telearbeit ausgeübten Tätigkeiten untrennbar mit einer Datenübermittlung zwischen Arbeitsort und Unternehmen verbunden ist.<sup>589</sup>

Grundsätzlich eignen sich für den Einsatz von Telearbeit vor allem solche Tätigkeitsfelder, bei denen es nicht auf einen unmittelbaren Kontakt zu den Vorgesetzten und Kollegen ankommt, die nicht an einen bestimmten (Produktions-)Standort gebunden sind, deren Arbeitsergebnisse sich nach objektiven Kriterien einfach messen lassen und die überwiegend mit der Verarbeitung von Informationen befaßt sind.<sup>590</sup> Zu den Tätigkeiten, die im Rahmen von Telearbeitsverhältnissen ausgeübt werden können, zählen unter anderem

- Administration von Informationsverarbeitungssystemen,
- Auftrags- und Bestellannahme,
- CAD-Konstruktion,
- Grafik- und Textbearbeitung,
- Hardware- und Softwareentwicklung,
- Internetdesign,
- Kundenberatung,
- Öffentlichkeitsarbeit,
- Telefonmarketing,
- Übersetzungen,
- Verkaufsaußendienst sowie
- Webmaster.<sup>591</sup>

---

<sup>588</sup> Vgl. Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 373).

<sup>589</sup> Siehe hierzu auch die Kategorisierung der neuen (Tele-)Dienstleistungen in Abschnitt 2.2.2.

<sup>590</sup> Vgl. Dostal (1997, S. 208), Kordey/Korte (1997, S. 35).

<sup>591</sup> Vgl. Kreibich et al. (1990, S. 19), Börmecke (1998, S. 24).

Für Telearbeit sind insbesondere informationsintensive Bereiche wie z.B. das Kredit- und Versicherungswesen, das Presse- und Verlagswesen sowie die Sektion der Informationsdienstleistungen geeignet.<sup>592</sup> Im Zuge der wachsenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien in Verbindung mit einem Rückgang der Telekommunikationsentgelte wird darüber hinaus mit einer erheblichen Steigerung der Nutzung mediengestützter dislozierter Arbeitsformen in den Bereichen allgemeine Verwaltung und im Außendienst, aber auch in Einrichtungen des öffentlichen Sektors gerechnet.<sup>593</sup>

### 5.2.3 Konsequenzen für Unternehmen und Mitarbeiter

Die Einführung von Telearbeit bietet sowohl den implementierenden Unternehmen als auch den jeweiligen Arbeitskräften zahlreiche Vorteile, birgt jedoch gleichzeitig auch etliche Risiken. Darüber hinaus ist die erfolgreiche Realisierung mediengestützter dislozierter Arbeitsformen aufgrund veränderter Modalitäten der Arbeits- und Führungsprozesse an eine Reihe von Voraussetzungen geknüpft.

Im Rahmen der Diskussion der Vorteile der Telearbeit für die Unternehmen wurde bis Mitte der achtziger Jahre häufig die Möglichkeit von Kostensenkungen betont.<sup>594</sup> Tatsächlich können sich trotz der erforderlichen Investitionen für die Ausstattung der Telearbeitsplätze mit einem stationären oder mobilen Computer, der zur Datenübertragung erforderlichen Netzwerkausrüstung sowie sonstigen Peripheriegeräten zuzüglich laufender Telekommunikationskosten für die Unternehmen Kosteneinsparungen ergeben, da ein Teil der physischen Arbeitsplätze (in Form von Büros etc.) aufgelöst werden kann und sich somit die Kapitalbindung reduziert. Im Zuge dieser Maßnahme verringert sich des weiteren die räumliche Ausdehnung der Betriebsstätten, was ebenfalls zu einer Kostenreduktion beiträgt. Um ein reibungsloses Arbeiten im Fall von alternierender Telearbeit zu ermöglichen, kann eine gewisse Anzahl der zuvor individuell genutzten Arbeitsplätze von mehreren Telearbeitern jeweils zu verschiedenen Zeitpunkten abwechselnd genutzt werden (*shared desk concept*).<sup>595</sup> Eine

---

<sup>592</sup> Vgl. BMWi (1996, S. 87), Zorn (1996, S. 251), ISI (1999, S. 136f.). Für eine Darstellung des aktuellen Entwicklungsstandes und der Probleme der Einführung von Telearbeit in der deutschen Versicherungswirtschaft vgl. Burr/Kreis-Engelhardt (1999).

<sup>593</sup> Vgl. Kilian (1998, S. 468). Für einen Überblick zur Anwendung von Telearbeit im öffentlichen Sektor vgl. Schwabe/Krcmar (1997) und Betz/Riegler/Schwarz (1999).

<sup>594</sup> Vgl. Ballerstedt (1985, S. 222).

<sup>595</sup> Während sich beispielsweise bei IBM in den USA bis zu fünf Telearbeiter einen Schreibtisch teilen, wird in Deutschland für zwei telearbeitende Mitarbeiter ein Schreibtisch bereitgehalten. Vgl. Zorn (1996, S. 249f.), Börnecke (1998, S. 110).

Maximierung der Kosteneinsparung ergibt sich, wenn im Zuge von Reorganisationsprozessen mit dem Ziel der Konzentration auf Kernkompetenzen ein *outsourcing* der fortan in Telearbeit ausgeführten Arbeitsaufgaben erfolgt.<sup>596</sup>

Angesichts des hohen Wettbewerbsdrucks zielt die Einrichtung von Telearbeitsplätzen seit Beginn der neunziger Jahre jedoch nicht mehr primär auf eine Kostenreduzierung, sondern auf eine Flexibilisierung des Wertschöpfungsprozesses ab.<sup>597</sup> Durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien ergibt sich beispielsweise die Möglichkeit, unabhängig vom jeweiligen Arbeitsort auf aktuelle Bestandsdaten des Zentralrechners via Datenleitung zuzugreifen oder Kundenanfragen unverzüglich weiterzuleiten. Die durch die Einführung von Telearbeit in zeitlicher und räumlicher Hinsicht flexibilisierten Abstimmungs- und Dispositionsvorgänge erlauben neben einer Verbesserung der Kundenorientierung aufgrund einer qualifizierteren Beratung vor allem eine Reduzierung von *time lags* und tragen somit zu einer Effizienzsteigerung der betrieblichen Abläufe bei. Dies kann sich letztlich in einer höheren Wettbewerbsfähigkeit sowohl in preislicher als auch in qualitativer Hinsicht niederschlagen. Wie aus Untersuchungen zur alternierenden Telearbeit hervorgeht, arbeiten viele Mitarbeiter zu Hause effektiver und produktiver als am betrieblichen Arbeitsplatz.<sup>598</sup> Produktivitätsgewinne können sich auch aus dem Abbau unproduktiver Gespräche, durch eine Reduzierung der Anzahl an Besprechungen sowie einen Rückgang von ad hoc-Beauftragungen durch die Vorgesetzten ergeben.<sup>599</sup> Zu berücksichtigen ist allerdings, daß sich durch die mit der Einführung von Telearbeit einhergehende Abnahme der informellen Kontakte eine Verringerung der Produktivität ergeben kann, da die Informationsbeschaffung nun ggf. mit einem höheren Zeit- und Sachaufwand verbunden ist. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren wird die sich durch Nutzung mediengestützter dislozierter Arbeitsformen insgesamt ergebende Steigerung der Arbeitsproduktivität auf Werte zwischen zehn und 30 Prozent geschätzt.<sup>600</sup>

Die Realisierung der diskutierten Vorteile einer Einführung von Telearbeit für die Unternehmen bedingt die Erfüllung einer Reihe von Voraussetzungen seitens der Telearbeiter und der jeweiligen Führungskräfte. Zu den Anforderun-

<sup>596</sup> Die Anreize für eine Beschäftigung von Telearbeitern unter Umgehung des abhängigen Beschäftigungsverhältnisses sind zweifacher Natur: Einerseits wird das unternehmerische Risiko, andererseits die Kosten der sozialen Absicherung auf den selbständigen Telearbeiter abgewälzt. Vgl. Rürup (1998, S. 284).

<sup>597</sup> Vgl. Büssing/Aumann (1996, S. 451).

<sup>598</sup> Vgl. Zorn (1996, S. 248f.).

<sup>599</sup> Vgl. Börnecke (1998, S. 37).

<sup>600</sup> Vgl. BMWi/BMA (1997, S. 13), Reichwald et al. (1998, S. 86), Burr/Kreis-Engelhardt (1999, S. 64).

gen an die Telearbeiter zählen in erster Linie die grundsätzliche Aufgeschlossenheit gegenüber der Telearbeit, eine hohe Leistungsfähigkeit sowie gute fachliche Kenntnisse. Darüber hinaus bildet die Beherrschung der zum Einsatz kommenden Informations- und Kommunikationstechnologien eine wesentliche Bedingung.<sup>601</sup> Aufgrund der Tatsache, daß im Rahmen von Telearbeitsverhältnissen die Kontrollintensität tendenziell abnimmt, ist darüber hinaus die Fähigkeit der Mitarbeiter zur Selbstmotivation, zum selbständigen Arbeiten sowie zur Selbstdisziplin und Selbstkontrolle unverzichtbar. Die Führung von Telearbeitern erfolgt in der Regel mittels Zielvorgaben (*management by objectives*).<sup>602</sup> Dies bedingt einerseits planerische und organisatorische Fähigkeiten der Telearbeiter, andererseits das Vermögen der Führungskräfte, auf eine Kontrolle des eigentlichen Arbeitsprozesses zu verzichten und ggf. einen subjektiv empfundenen Verlust an Einfluß und die damit verbundene Abwertung der eigenen Position bewältigen zu können.<sup>603</sup>

Die sich aus einer Flexibilisierung der Arbeitszeit und des Arbeitsortes für die Telearbeiter ergebenden Vorteile sind sowohl beruflicher als auch privater Natur. So schlagen sich die geringere Anzahl an Arbeitsunterbrechungen sowie die höhere Gestaltungsfreiheit bei der Aufgabenerledigung, die eine Anpassung des Arbeitsprozesses an die individuellen Tagesrhythmen und Leistungskurven ermöglicht, unter der Voraussetzung eines den individuellen Fähigkeiten angemessenen Arbeitsumfangs in einer steigenden Motivation und Zufriedenheit der Telearbeiter nieder.<sup>604</sup> Zudem hat sich das Spektrum der im Rahmen von Telearbeitsverhältnissen ausgeübten Tätigkeiten grundlegend gewandelt. Während Telearbeit in den achtziger Jahren vielfach zur dislozierten Bearbeitung einfacher, stark strukturierter und leicht abgrenzbarer Unterstützungsaufgaben angewendet wurde, sind die heutigen Telearbeitsplätze in den meisten Fällen durch anspruchsvolle Tätigkeiten und einen hohen Grad an Eigenverantwortung gekennzeichnet.<sup>605</sup>

Je nach Ausprägungsform der Telearbeit entfallen oder reduzieren sich darüber hinaus die täglichen Pendelfahrten sowie die damit einhergehenden Belastungen durch Wege- und Stauzeiten.<sup>606</sup> Von der zeitlichen und räumlichen Flexibilität profitieren – unter anderem im Rahmen von betreuten Telearbeitsprojekten – in zunehmendem Umfang auch mobilitätsgehemmte Personen, die beispielsweise als Programmierer qualifizierte Auftragsarbeit im Bereich der

---

<sup>601</sup> Vgl. Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 455).

<sup>602</sup> Vgl. Zorn (1996, S. 253).

<sup>603</sup> Vgl. Börnecke (1998, S. 93).

<sup>604</sup> Vgl. Korte (1997, S. 76).

<sup>605</sup> Vgl. Picot/Reichwald/Wigand (1996, S. 379).

<sup>606</sup> Vgl. Deges (1997, S. 311).



Softwareentwicklung leisten und auf diese Weise in das Arbeitsleben reintegriert werden können.<sup>607</sup> Unter privaten Gesichtspunkten ist Telearbeit in erster Linie deshalb attraktiv, weil die Arbeitskräfte ihre Lebensmuster mit der Erwerbsarbeit besser abstimmen können und die Telearbeit insofern die Vereinbarkeit von Beruf und Familie erleichtert.<sup>608</sup>

Diesen Vorteilen steht die Gefahr der Abkopplung der Telearbeiter von der informellen und sozialen Ebene des Betriebes gegenüber. Die innerbetriebliche Kommunikation vollzieht sich zu einem erheblichen Teil auf der Basis nicht formalisierter Kontakte. Ein derartiges Forum ist im Rahmen von Telearbeitsverhältnissen kaum rekonstruierbar.<sup>609</sup> Der Austausch von Fragen, Informationen und Ideen innerhalb des Arbeitsprozesses kann somit erschwert werden. Mangelnde Kontakte im Zuge der räumlichen Trennung vom Betriebsablauf können darüber hinaus eine Verminderung der Identifikation der Telearbeiter verursachen und ggf. auch Aufstiegs- und Weiterbildungschancen beeinträchtigen.<sup>610</sup> Des weiteren kann die Möglichkeit der flexiblen Einteilung der Arbeitszeit sowie die im Fall der Teleheimarbeit vorherrschende räumliche Nähe von Wohn- und Arbeitsplatz dazu führen, daß es zu einer unerwünschten Vermengung von privater und beruflicher Sphäre kommt und folglich die Wahrscheinlichkeit von Konflikten im familiären Bereich steigt.<sup>611</sup> Nicht zu vernachlässigen sind auch die Kosten der Einrichtung eines häuslichen Arbeitsplatzes, die allerdings häufig teilweise oder gänzlich vom Arbeit- bzw. Auftraggeber übernommen werden. Schließlich besteht die Gefahr, daß im Fall einer Realisierung von Telearbeit in Verbindung mit *outsourcing*-Strategien die Arbeitskräfte formal selbständig, jedoch in ökonomischer Hinsicht vollständig von ihrem Auftraggeber abhängig sind. Die somit als scheinselfständig einzustufenden Telearbeiter müßten bei vollem Risiko hinsichtlich der Erwerbseinkünfte zusätzlich die vollen Kosten ihrer sozialen Absicherung tragen.<sup>612</sup>

### 5.3 Fazit

Die Ausführungen in Kapitel 5 haben gezeigt, daß der Übergang zur Informationsgesellschaft nicht nur mit quantitativen Beschäftigungseffekten verbunden ist, sondern darüber hinaus eine Veränderung der Arbeitswelt bewirkt. Gegenstand der Untersuchung waren zunächst die Auswirkungen der zunehmenden

<sup>607</sup> Vgl. Büssing/Aumann (1996, S. 454f.).

<sup>608</sup> Vgl. Dostal (1997, S. 208).

<sup>609</sup> Vgl. Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 181).

<sup>610</sup> Vgl. Deges (1997, S. 311).

<sup>611</sup> Vgl. Baukrowitz/Boes/Schwemmler (1998, S. 131).

<sup>612</sup> Vgl. BMWi/BMA (1997, S. 14), Erber/Hagemann/Seiter (1999, S. 179).

Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Arbeitsinhalte und die Qualifikationsanforderungen sowie die Implikationen für die Tätigkeitsstruktur. Darüber hinaus wurde die wachsende Relevanz alternativer Beschäftigungsformen dargestellt, die in verschiedener Hinsicht vom sogenannten Normalarbeitsverhältnis abweichen. Schließlich wurden die unterschiedlichen Ausprägungsformen von Telearbeit als der zukunftsstrichtigsten alternativen Arbeitsform und die mit deren Einführung verbundenen Vor- und Nachteile sowohl für die Unternehmen als auch für die Telearbeiter diskutiert.

Im Zuge einer – eng mit dem betrieblichen Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien verbundenen – Reorganisation des Wertschöpfungsprozesses ist eine Veränderung der Kompetenz- und Verantwortungsstrukturen in den Unternehmen zu beobachten. Die Ablösung der stark arbeitsteiligen tayloristischen Arbeitsorganisation durch neue Organisationskonzepte, die eine Reintegration zuvor künstlich getrennter Arbeitsgänge und Aufgabenbereiche bezwecken, hat eine Zunahme ganzheitlicher Arbeitsaufgaben zur Folge. Angesichts einer schnellen und umfassenden Bereitstellung von Informationen durch entsprechende technische Systeme werden unternehmensinterne Informationsasymmetrien weitgehend aufgelöst. Dies schlägt sich in einer Verflachung der Hierarchien und einem damit einhergehenden Zuwachs an Eigenverantwortung seitens der Mitarbeiter nieder. Im Zuge dieses Wandels des Rollenverständnisses gewinnen sogenannte "extra-funktionale" Fähigkeiten, wie z.B. Abstraktionsvermögen, Belastbarkeit, Eigeninitiative, Kommunikationsfähigkeit, unternehmerisches Denken, Anwendungskenntnisse im Bereich von Informations- und Kommunikationstechnologien sowie die Fähigkeit zu lebenslangem Lernen an besonderer Bedeutung.

Im Hinblick auf die Veränderung der Qualifikationsstruktur im Übergang zur Informationsgesellschaft ergibt sich ein heterogenes Bild. Empirische Untersuchungen bestätigen die aus dem organisatorisch-technologischen Wandel häufig abgeleitete Tendenz einer Höherqualifizierung der Arbeitskräfte lediglich für ausgewählte Berufsgruppen und stützen somit weitgehend die These einer Segmentierung des Arbeitsmarktes. Danach können einzelne Berufsgruppen von einer Höherqualifizierung profitieren, während andere Berufsgruppen Nachteile aus dem Einsatz neuer Organisations- und Produktionstechniken zu befürchten haben.

Für die Abschätzung der zukünftig zu erwartenden Tätigkeitsstruktur wurde zunächst auf eine Untersuchung von IAB und Prognos zurückgegriffen. Die größten relativen Bedeutungszuwächse ergaben sich hierbei für jene Tätigkeiten, die eine vergleichsweise hohe Qualifikation erfordern. Ergänzt wurden die Ergebnisse durch eine Darstellung der Entwicklung der sogenannten Informationsberufe. Darunter werden in Anlehnung an die Klassifikation des

sekundären Informationssektors durch Porat jene Berufe subsumiert, die durch einen intensiven Informationsbezug gekennzeichnet sind. Während landwirtschaftliche Berufe und Produktionsberufe an Gewicht verlieren, gewinnen die Informationsberufe, die ein vergleichsweise hohes Qualifikationsniveau der Arbeitskräfte erfordern, seit den fünfziger Jahren zunehmend an Bedeutung.

An dieser Stelle wird die enge Verzahnung von qualitativen und quantitativen Beschäftigungswirkungen neuer Technologien deutlich. Für den Fall, daß die Arbeitskräfte die erforderlichen Qualifikationsanforderungen nicht erfüllen können, resultiert daraus eine potentielle Gefährdung ihres Arbeitsplatzes. Klaffen die Qualifikationsprofile seitens der Arbeitsnachfrage und des Arbeitsangebots signifikant auseinander, kann dies die Entstehung einer sogenannten qualifikatorischen *mismatch*-Arbeitslosigkeit zur Folge haben. Niedrigqualifizierte Arbeitskräfte sehen sich vor dem Hintergrund der diskutierten tendenziellen Höherqualifizierung mit einem höheren Risiko konfrontiert, arbeitslos zu werden. Insofern gewinnen gezielte Maßnahmen zur Sicherung und Erweiterung des Humankapitalbestandes der Arbeitskräfte an Bedeutung, um die Diskrepanz zwischen den nachgefragten und den angebotenen Qualifikationsprofilen zu vermindern.

Im Zuge der informations- und kommunikationstechnisch unterstützten Flexibilisierung der Unternehmensorganisation gewinnen seit Anfang der achtziger Jahre zahlreiche alternative Formen der Beschäftigung an Bedeutung, die vom sogenannten Normalarbeitsverhältnis abweichen. Hierzu zählen beispielsweise die sogenannte neue Selbständigkeit, die befristete Beschäftigung, die Teilzeitbeschäftigung, die Arbeitnehmerüberlassung sowie die Telearbeit als einer für die zukünftige Arbeitslandschaft besonders interessanten Arbeitsform. Telearbeit in ihren verschiedenen Ausprägungsformen ist zwar kein grundsätzlich neues Phänomen, gewinnt jedoch aufgrund der Verfügbarkeit einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur für ein breites Spektrum an höherqualifizierten Tätigkeiten an Gewicht. Die Vorteile der Einführung mediengestützter, dislozierter Arbeitsformen für die Unternehmen äußern sich sowohl in Form von Kosteneinsparungen als auch in der Realisierung von Effizienzgewinnen. Die Telearbeiter profitieren ihrerseits von einer höheren Gestaltungsfreiheit bei der Aufgabenerledigung, einer steigenden Motivation und Zufriedenheit sowie einer besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Mittelfristig wird für Deutschland mit einer Telearbeiterquote in Höhe von zehn Prozent gerechnet, was etwa vier Millionen Telearbeitern entspricht.

Zusammenfassend läßt sich schlußfolgern, daß der Übergang zur Informationsgesellschaft für die Arbeitskräfte voraussichtlich mit einer Zunahme ganzheitlicher Arbeitsaufgaben bei tendenziell steigenden Qualifikationsanforderungen verbunden sein wird. Darüber hinaus ist mit einem anhaltenden

Bedeutungsverlust des Normalarbeitsverhältnisses zu rechnen. Statt dessen werden sich vermehrt alternative Beschäftigungsformen durchsetzen, die in gewisser Hinsicht durchaus den Bedürfnissen der Arbeitskräfte entsprechen, allerdings auch – insbesondere im Fall der Scheinselbständigkeit – ernstzunehmende Risiken bergen. Vor dem Hintergrund steigender beruflicher Anforderungen ist der Förderung der fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten der Arbeitskräfte ein besonderer Stellenwert beizumessen, um den im Rahmen der Prognosen zur zukünftigen Entwicklung der Beschäftigungszahlen erwarteten Beschäftigungsaufbau nicht durch qualifikatorische Engpässe zu behindern.



## 6 Zusammenfassung

Die im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Untersuchungen beschäftigten sich mit der Fragestellung, inwieweit sich neue Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Beschäftigung auswirken. Im Zentrum standen dabei sowohl die aus der Technologiediffusion resultierenden quantitativen Beschäftigungseffekte als auch die im Übergang zur Informationsgesellschaft zu erwartenden Veränderungstendenzen der Arbeitswelt. Besonderes Augenmerk wurde im Verlauf der Diskussion auf die Bedeutung der Dienstleistungen für die zukünftige Beschäftigungsentwicklung gelegt, da einerseits die Informatisierung der Ökonomie als Ausdruck struktureller Veränderungen der – grundsätzlich fortbestehenden – Dienstleistungsgesellschaft gewertet werden kann, und andererseits die Frage nach der in der Vergangenheit häufig hervorgehobenen Absorptionsfähigkeit des tertiären Sektors in bezug auf die im Industriesektor freigesetzten Arbeitskräfte zur Diskussion steht.

Den Ausgangspunkt der Arbeit bildete eine begriffliche Abgrenzung der Termini neue Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Informationsgesellschaft, wobei der Veranschaulichung der verschiedenen Konzeptionen des Informationssektors breiter Raum gewidmet wurde. Des weiteren erfolgte in Kapitel 2 neben einer Untersuchung der Besonderheiten des Adoptionsprozesses der neuen Technologien die Erörterung der Veränderungen des techno-ökonomischen Paradigmas sowie der wachsenden ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen in den entwickelten Volkswirtschaften. Darüber hinaus wurde anhand ausgewählter Indikatoren der Realisierungsgrad der Informationsgesellschaft in Deutschland beurteilt. Als ein wesentliches Ergebnis des Grundlagenkapitels konnte festgehalten werden, daß die Beschäftigungseffekte neuer, universell einsetzbarer Informations- und Kommunikationstechnologien nicht allein aus deren betrieblichem Einsatz in Form von Investitionsgütern resultieren, sondern aufgrund der universellen Einsetzbarkeit auch vom Konsum informations- und kommunikationstechnischer Waren und Dienstleistungen durch die privaten Haushalte mitbestimmt werden. Dies fand im Rahmen der Analyse der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in Kapitel 4 insofern Berücksichtigung, als nur solche Studien für eine kritische Reflexion ausgewählt wurden, die sowohl die kommerzielle als auch die nicht-kommerzielle Nutzung der neuen Technologien betrachten.

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß die Frage nach den Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts bereits in der Vergangenheit kontroverse Diskussionen auslöste, wurden im dritten Kapitel ausgewählte Beiträge der ökonomischen Theoriegeschichte zur Analyse der Beschäftigungs-



effekte technischer Neuerungen diskutiert. Die Debatte der Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts ist seit jeher durch zwei gegenläufige Argumentationslinien gekennzeichnet: Während die Kompensationsoptimisten die Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung grundsätzlich positiv beurteilen, sind die Kompensationspessimisten entgegengesetzter Auffassung. Die Herausbildung dieser konträren Ansichten ist auf die Doppelseitigkeit des technischen Fortschritts zurückzuführen: Einerseits resultiert aus dem Einsatz neuer Produktionsverfahren tendenziell eine Einsparung von Arbeitskräften, andererseits können verschiedene Kompensationsmechanismen einen beschäftigungsfördernden Effekt bewirken.

Ausgehend von der Überzeugung, daß die gesamtwirtschaftliche Nachfrage jederzeit ausreicht, um das aktuelle Güterangebot zu absorbieren, kommen die frühen Vertreter der Doktrin der automatischen Kompensation zu dem Ergebnis, daß der Einsatz effizienzsteigernder Produktionstechniken keinerlei Risiken birgt, sondern – abgesehen von der Möglichkeit kurzfristiger, friktioneller Arbeitslosigkeit – grundsätzlich beschäftigungsneutral ist. Gemäß dem Kaufkraftkompensationstheorem bewirkt der Einsatz technischer Neuerungen im Produktionsprozeß eine Umverteilung der Kaufkraft zwischen den Wirtschaftssubjekten, läßt deren Höhe jedoch unberührt. Im Mittelpunkt der Argumentation steht nicht der direkte arbeitsparende, sondern der indirekte Effekt des technischen Fortschritts, der im Fall sinkender Preise die Güternachfrage stimuliert. In Abhängigkeit von der Einkommenselastizität der Nachfrage nach den mit Hilfe der neuen Produktionstechniken gefertigten Gütern findet eine Wiederbeschäftigung der zuvor technisch freigesetzten Arbeitskräfte entweder in den innovierenden Unternehmen selbst oder in jenen Unternehmen statt, deren Produktionsmenge aufgrund der "gesparten" Kaufkraft ansteigt.

Kritisch anzumerken ist hierbei, daß aufgrund der Konzentration auf den Zirkulationsprozeß der Produktionsprozeß als solcher unberücksichtigt bleibt, womit eine Ausblendung aller aus der Heterogenität von Kapitalgütern und Arbeit resultierenden Probleme verbunden ist. Ebenso wenig wie das Kaufkraftkompensationstheorem kann das Maschinenherstellungsargument, das einen positiven Beschäftigungseffekt aus der mehr oder weniger arbeitsintensiven Herstellung neuer Maschinen ableitet, von der tatsächlichen Existenz automatischer Kompensationsvorgänge überzeugen. Die Gründe hierfür liegen zum einen in der Tatsache, daß die Konstruktion von Maschinen deren Einsatz im Unternehmen zeitlich vorgelagert ist, weshalb eine Berücksichtigung historischer Zeit innerhalb der theoretischen Analyse erforderlich ist, und andererseits in der vergleichsweise kurzen Herstellungsphase der neuen Maschinen, der eine wesentlich längere, von Freisetzungen gekennzeichnete Nutzungsphase gegenübersteht.

Ebenfalls kompensationsoptimistisch argumentieren die Vertreter der neoklassischen Theorie. Basierend auf der Annahme, daß sich der Preis eines Gutes nicht nach dem inkorporierten Arbeitsvolumen, sondern nach seiner relativen Knappheit bestimmt, entwickelte die Neoklassik eine eigene Preistheorie. Demnach variieren auf den Gütermärkten die Preise in ihrer Funktion als Knappheitsindikator bis zur Einstellung eines Gleichgewichts von Güterangebot und -nachfrage. Dieser Mechanismus wird unverändert auf den Kapital- und Arbeitsmarkt übertragen, womit das Phänomen der Arbeitslosigkeit unter Rückgriff auf die Prinzipien einer reinen Güter-Tauschwirtschaft interpretiert wird. Entsprechend der neoklassischen Gleichgewichtslogik eines allokativen Markt-Preis-Systems befinden sich die Märkte der beiden Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital genau dann im Gleichgewicht, wenn ihr Preis hinreichend flexibel ist. In Kombination mit der Annahme eines unendlich preiselastischen Faktorangebots verbleiben als Ursache einer nicht-optimalen Allokation der Produktionsfaktoren lediglich Rigiditäten des Zins- bzw. Reallohnsatzes. Die Entstehung von Arbeitslosigkeit ist aus neoklassischer Sicht somit allein die Folge einer unzureichenden Flexibilität der Faktorpreise, nicht aber des Einsatzes neuer Produktionstechniken.

Wenngleich die Doktrin der automatischen Kompensation auf den ersten Blick durchaus plausibel erscheint, konnte in der Vergangenheit anhand unterschiedlicher theoretischer Modellansätze nachgewiesen werden, daß die wesentliche Voraussetzung für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß in einer zusätzlichen Kapitalakkumulation besteht. So zeigte bereits Ricardo im 31. Kapitel der dritten Auflage seiner *Principles*, daß der Einsatz neuer Maschinerie mit der Freisetzung von Arbeitskräften verbunden ist, wenn die Herstellung der neuen Maschinen mit einer Umwandlung von zirkulierendem in fixes Kapital einhergeht und im Zuge dessen der Fond, welcher der Entlohnung der Arbeitskräfte dient, geschmälert wird. Ricardo verwendete zur Veranschaulichung seiner neuen Ansicht in bezug auf die Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts ein numerisches Zahlenbeispiel. Die hierbei gewählte Konstellation steht seiner ursprünglichen Überzeugung insofern entgegen, als die Einführung arbeitsparender Produktionstechniken trotz unterstellter Gültigkeit des Sayschen Gesetzes nunmehr keine hinreichenden Gründe für eine Verbesserung der Situation aller Klassen – insbesondere der Arbeiterschaft – mit sich bringt. Allerdings steht auch nach Ricardos neuer Auffassung der Verbesserung der Situation *aller* Klassen nach wie vor nichts im Wege, wenn aufgrund der durch den Maschineneinsatz verbesserten Produktionsbedingungen der Wert des Nettoprodukts derart ansteigt, daß eine wertmäßige Abnahme des Bruttoprodukts verhindert wird. Die wesentliche Voraussetzung für eine Vermeidung technologischer Arbeitslosigkeit sah Ricardo in einer zusätzlichen Spar- und

Investitionstätigkeit, da nur auf diese Weise eine erfolgreiche Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte erfolgen könne.

Die kapitaltheoretisch fundierten Analysen der klassischen Politischen Ökonomie wurden in den zwanziger und dreißiger Jahren erneut aufgegriffen, wobei der Schwerpunkt der Argumentationen ebenfalls auf die Darstellung der Bedeutung der Kapitalakkumulation gelegt wurde. Darüber hinaus wurde zwischen verschiedenen Ausprägungen des technischen Fortschritts unterschieden, die jeweils unterschiedliche Auswirkungen auf die Arbeitsnachfrage aufweisen. Die Überlegung, daß die Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts unter anderem von der Art der technischen Neuerungen und somit von der Spezifität des Kapitals abhängen, findet sich auch in den traversenanalytischen Modellansätzen von Hicks und Lowe. Die Intention der Traversenanalyse besteht in der Untersuchung der Bedingungen, die erfüllt sein müssen, damit eine Volkswirtschaft nach einer Änderung exogener Wachstumsdeterminanten in möglichst kurzer Zeit zu minimalen Kosten wieder auf einen Pfad gleichgewichtigen Wachstums zurückzukehren vermag. Ein wesentliches Merkmal traversenanalytischer Betrachtungen besteht in der Berücksichtigung der Interdependenzen innerhalb des Produktionssystems. Auf diese Weise lassen sich detaillierte Aussagen über den Arbeitskräftebedarf in den einzelnen Sektoren der Modellwirtschaft und somit über die Relevanz und Persistenz technologischer Arbeitslosigkeit treffen.

Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Kernfrage, ob und in welchem Umfang eine durch den Einsatz technischer Neuerungen im Produktionsprozeß ausgelöste Freisetzung von Arbeitskräften durch systemimmanente Anpassungsmechanismen mittelfristig kompensiert werden kann, ungeklärt. Als ein wesentliches Ergebnis der historischen Debatte ist jedoch festzuhalten, daß eine erfolgreiche Kompensation technisch freigesetzter Arbeitskräfte maßgeblich von der Funktions- und Anpassungsfähigkeit einer Volkswirtschaft an veränderte ökonomische Rahmenbedingungen bestimmt wird. Unter Bezugnahme auf die bereits von den klassischen Ökonomen betonte Interdependenz von technischem Fortschritt, Kapitalakkumulation und Beschäftigung wurde – insbesondere im Rahmen der traversenanalytischen Untersuchungen – gezeigt, daß der Kompensationsprozeß sowohl Zeit als auch Kosten verursacht und im Fall von arbeitssparendem Prozeßfortschritt eine anhaltende Investitionstätigkeit die *conditio sine qua non* für einen erfolgreichen Kompensationsprozeß darstellt.

Während sich die theoretischen Arbeiten innerhalb der historischen Freisetzungs- und Kompensationsdebatte in erster Linie auf technischen Fortschritt in Form von Prozeßinnovationen konzentrieren, werden in der neueren Diskussion der Beschäftigungsentwicklung im Übergang zur Informationsgesellschaft vermehrt die positiven Arbeitsmarkimpulse von Produktinno-

vationen hervorgehoben. Dies resultiert nicht zuletzt aus der Tatsache, daß informations- und kommunikationstechnische Produkte in den vergangenen Jahren Einzug in alle Bereiche des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens gehalten haben und sich im Gegensatz zur "Maschinerie" nicht auf den Einsatz im Gütererstellungsprozeß beschränken. Zu Beginn von Kapitel 4 wurden dennoch im Hinblick auf die vielfältigen betrieblichen Einsatzmöglichkeiten informations- und kommunikationstechnischer Produkte zunächst deren Produktivitätspotentiale diskutiert. Dabei wurde deutlich, daß sich diesbezüglich keine eindeutige Aussage treffen läßt: Während eine Anzahl von Studien einen positiven Zusammenhang von Informations- und Kommunikationstechnologien und der gesamtwirtschaftlichen Produktivitätsentwicklung ausweisen, stehen diesen Ergebnissen andere Arbeiten gegenüber, die keine oder – im Vergleich zu anderen Hochtechnologie-Kapitalgütern – nur unterdurchschnittliche Produktivitätseffekte erkennen können. Angesichts steigender Investitionen in informations- und kommunikationstechnische Produkte und rückläufiger Produktivitätswachstumsraten hat sich der Begriff des Produktivitätsparadoxons der Informationstechnologie herausgebildet. Es handelt sich dabei weniger um ein Paradoxon im logischen Sinne als vielmehr um die These, daß der Einsatz informations- und kommunikationstechnischer Innovationen im Produktionsprozeß kaum zu einer mit herkömmlichen Meßverfahren erfaßbaren gesamtwirtschaftlichen Produktivitätssteigerung führt. Mögliche Ursachen dieses Paradoxons wurden anhand einzelner Thesen erörtert, die unter anderem die verzögerte und unvollständige Umsetzung der Produktivitätspotentiale bzw. die mangelnde Meßbarkeit der durch Informations- und Kommunikationstechnologien hervorgerufenen Produktivitätssteigerungen anführen.

Im Rahmen der ex post-Analyse der sektoralen Wachstums- und Beschäftigungswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien wurde deutlich, daß eine Vielzahl von Wirtschaftszweigen des Informationssektors überdurchschnittliche Steigerungen des Produktionswertes realisieren konnten, dies jedoch nicht in jedem Fall mit einer Zunahme der Beschäftigtenzahlen verbunden war. Diese Divergenz von Produktionswert und Beschäftigung kann unter anderem darauf zurückgeführt werden, daß die Produktionsprozesse der Anbieterbranchen von informations- und kommunikationstechnischen Gütern in starkem Maße rationalisiert wurden. Die Substitution von Arbeit durch Kapitalgüter ist dabei zu einem Großteil auf den Einsatz von Techniken zurückzuführen, die selbst dem Informationssektor entstammen. Von Beschäftigungsverlusten waren vor allem die Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen sowie die Produzenten von IT-Hardware und Unterhaltungselektronik betroffen. Insofern war die Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien in der Vergangenheit durchaus mit Risiken für die Beschäftigungsentwicklung verbunden. Demgegenüber konnten in jenen Bereichen, die von einer hohen

Komplementarität in bezug auf Arbeit und Kapitalgüter gekennzeichnet sind, signifikante Beschäftigungsgewinne erzielt werden. Hierzu zählen insbesondere die Anbieter von Informationsinhalten, die von der – im Zuge einer wachsenden Konvergenz der Bereiche Computertechnik, Medien und Telekommunikation ansteigenden – Nachfrage nach kommerziell und nicht-kommerziell genutzten Informationen in starkem Umfang profitierten, sowie die Anbieter von Informationsdienstleistungen, die aufgrund des zunehmenden Einsatzes von IT-Hardware und IT-Software in Unternehmen und den damit einhergehenden Installations-, Wartungs-, Programmierungs- und Schulungsbedarf zahlreiche neue Arbeitsplätze schaffen konnten.

Zur Untersuchung der im Hinblick auf eine wachsende Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologien zukünftig zu erwartenden quantitativen Beschäftigungswirkungen wurden drei verschiedene Studien kritisch diskutiert, deren Prognosezeitraum sich bis zum Jahr 2005 bzw. 2010 erstreckt. Unter Rückgriff auf unterschiedliche methodische Konzeptionen wurden sowohl die Beschäftigungswirkungen innerhalb einzelner Branchen des Informationssektors als auch gesamtwirtschaftliche Effekte analysiert. Im Rahmen einer kritischen Reflexion der Ansätze hat sich gezeigt, daß der Übergang in die Informationsgesellschaft – je nach Wirtschaftszweig – einerseits mit einem Beschäftigungszuwachs und andererseits mit einem Abbau von Arbeitsplätzen verbunden sein kann. In Abhängigkeit der getroffenen Annahmen und der gewählten Analysemethoden dominieren entweder die Chancen (BIPE Conseil sowie DIW und Prognos) oder die Risiken (WIK) einer wachsenden Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien.

Zur Begründung der positiven und negativen Beschäftigungsimpulse wurden innerhalb der Studien im wesentlichen dieselben Argumente angeführt, die sich bereits in den verschiedenen Beiträgen zur Debatte der Freisetzung- und Kompensationseffekte des technischen Fortschritts finden. Besonderer Stellenwert wurde den positiven Auswirkungen von Güterpreissenkungen beigemessen, die einerseits – wie auch in früheren kompenstationstheoretischen Ansätzen klassischer und neoklassischer Provenienz – durch den Einsatz effizienzsteigernder Prozeßinnovationen, andererseits durch eine Marktliberalisierung induziert werden. Infolge der damit einhergehenden Nachfragesteigerungen, deren Umfang insbesondere im Rahmen der Studie von DIW und Prognos mittels einer Abschätzung der Lerngeschwindigkeit der potentiellen Adoptoren der neuen informations- und kommunikationstechnischen Produkte problematisiert wurde, ergibt sich einerseits bei den Herstellern der Endprodukte und andererseits bei den Vorleistungslieferanten eine Ausweitung der Produktionsmenge, die in Abhängigkeit des Einsatzes arbeitsparender Produktionstechniken zu einem Anstieg des Beschäftigungsvolumens führen. Hingegen



erfolgte die Erfassung der signifikanten Auswirkungen von Investitionsentscheidungen vor allem im Rahmen der Simulationsrechnung des WIK: Durch die explizite Betrachtung der Input-Output-Verflechtungen zwischen den einzelnen Wirtschaftsbereichen einer Volkswirtschaft konnte gezeigt werden, daß mit einem insgesamt rückläufigen Investitionsvolumen in der Telekommunikationsbranche ein Abbau von Arbeitsplätzen sowohl in diesem Sektor selbst als auch in jenen Sektoren verbunden ist, die mit den Betreibern von Telekommunikationsnetzen in einer Liefer- und Leistungsbeziehung stehen. Die Relevanz zusätzlicher Kapitalakkumulation für die Sicherung bestehender sowie die Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze spiegelt sich somit auch im Rahmen neuerer Untersuchungen zu den Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts wider. Wenngleich keine detaillierte Diskussion der einzelnen Phasen des Kompensationsprozesses erfolgt, wird doch in allen drei Studien deutlich, daß die Schaffung zusätzlicher Beschäftigung Zeit erfordert – ein Argument, das in erster Linie in den traversenanalytischen Arbeiten hervorgehoben wird.

Wie bereits ausgeführt, steht die Diffusion von *Produktinnovationen* im Zentrum der neueren Untersuchungen. Im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien treten neben *neue Waren* verstärkt *neue Dienstleistungen*, die oftmals in einem komplementären Verhältnis zueinander stehen. Während Adam Smith Dienstleistungen noch als unproduktive Arbeit abwertete, da sie bereits im Moment ihrer Entstehung wieder untergehen und im Gegensatz zu Waren nur selten einen tatsächlichen Wert verkörpern würden<sup>613</sup>, fällt es in der heutigen Zeit aufgrund der Speicherbarkeit und Übertragbarkeit einer wachsenden Anzahl von Dienstleistungen zunehmend schwer, diese von Waren abzugrenzen. Insbesondere im Bereich industriell gefertigter Waren läßt sich sogar eine Integration von Waren und Dienstleistungen zu sogenannten "*com-packs*" (*complex packages*) beobachten, was die steigende ökonomische Relevanz von Dienstleistungen verdeutlicht.

Anhand der untersuchten Studien hat sich gezeigt, daß der Produktionsprozeß der innerhalb des Informationssektors erbrachten Dienstleistungen zwar in gewissen Bereichen durch den Einsatz arbeitsparenden technischen Fortschritts – unter anderem aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik – gekennzeichnet ist, woraus sich die Gefahr einer Freisetzung von Arbeitskräften ergibt. Entsprechend den Ergebnissen der Untersuchungen ist jedoch zu erwarten, daß dieser kontraktive Effekt im Zuge der ansteigenden Nachfrage nach Informations- und Kommunikationsdienstleistungen überkompensiert werden kann. Aufgrund der vielfach zu beobachtenden Komplementarität

---

<sup>613</sup> Vgl. Smith (II.iii.1 [1990, S. 272]).



zwischen Waren und Dienstleistungen aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien kann letztlich damit gerechnet werden, daß im Fall einer entsprechend hohen Diffusionsgeschwindigkeit, die unter anderem von der Lerngeschwindigkeit der Anbieter und der Adoptoren sowie von der Preiselastizität der Nachfrage determiniert wird, die Chancen der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien in bezug auf die quantitative Beschäftigungsentwicklung überwiegen.

Im Rahmen der Diskussion der sich im Übergang zur Informationsgesellschaft wandelnden Arbeitsbedingungen konnte im fünften Kapitel gezeigt werden, daß die Qualifikationsanforderungen an die Arbeitskräfte aufgrund veränderter Tätigkeitsprofile und ganzheitlicher Arbeitsinhalte tendenziell ansteigen. Infolgedessen können ein permanenter beruflicher Lernprozeß sowie die Entwicklung extra-funktionaler Fähigkeiten als wesentliche Voraussetzungen für die Vermeidung von qualifikatorischer *mismatch*-Arbeitslosigkeit angesehen werden. Allein für Spezialisten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien wurde das Defizit an qualifizierten Arbeitskräften in der Europäischen Union für das Jahr 1998 auf 500.000 veranschlagt.<sup>614</sup> Vor diesem Hintergrund kommt einer vorausschauenden Politik der Aus- und Weiterbildung eine maßgebliche Bedeutung zu, um die prognostizierten positiven Beschäftigungsimpulse einer wachsenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien auch tatsächlich in zusätzliche Arbeitsplätze umsetzen zu können.

---

<sup>614</sup> Vgl. Europäische Kommission (1998, S. 19).

**Literaturverzeichnis**

- Abramovitz, M. (1986), Catching up, Forging Ahead, and Falling Behind, in: *Journal of Economic History*, Bd. 46, H. 2, S. 385-406.
- Abramovitz, M. (1991), The Postwar Productivity Spurt and Slowdown, in: OECD (Hrsg.), *Technology and Productivity*, Paris, S. 19-36.
- Acket, J. (1997), The Telecommunications Industry, Bern et al.
- AD-Employ Consortium (1994), *Employment Trends Related to the Use of Advanced Communications*, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission.
- American Telephone and Telegraph (AT&T) (1998), *AT&T Donates Telesurgery Link for Endourology World Congress and Johns Hopkins: ISDN Network Enables Doctors Miles Away to Perform Surgery*, Pressemitteilung, 4. September, <http://www.att.com/press/0998/980904.bsa.html>
- Apte, U.M.; Mason, R.O. (1995), Global Outsourcing of Information Processing Services, in: Harker, P.T. (Hrsg.), *The Service Productivity and Quality Challenge*, Dordrecht et al., S. 169-202.
- Arrow, K.J. (1962), The Economic Implications of Learning-by-doing, in: *Review of Economic Studies*, Bd. 60, S. 155-173.
- Arrow, K.J. (1979), The Economics of Information, in: Dertouzos, M.L.; Moses, J. (Hrsg.), *The Computer Age: A Twenty-Year View*, Cambridge, MA, S. 306-317.
- Arthur, W.B. (1988), Competing Technologies: An Overview, in: Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (Hrsg.), *Technical Change and Economic Theory*, London, New York, S. 590-607.
- Arthur, W.B. (1989), Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, in: *Economic Journal*, Bd. 99, S. 116-131.
- Arthur, W.B. (1990), Positive Feedbacks in the Economy, in: *Scientific American*, Februar, S. 80-85.
- Attenborough, N.G. (1984), *Employment and Technical Change: The Case of Microelectronics-Based Production Technologies in UK Manufacturing Industry*, Department of Industry, Government Economic Service Working Paper, Nr. 74, London.
- Ayres, R.U.; Miller, S.M. (1984), *An Exploratory Assessment of Second Generation Robotics and Sensor-Based Systems*, Pittsburgh, PA.

- Bach, S.; Erber, G. (1999), Electronic Commerce: Zu Chancen und Risiken des weltweiten elektronischen Geschäftsverkehrs, in: *DIW-Wochenbericht*, Bd. 66, H. 7, S. 141-149.
- Baethge, M.; Rock, R.; Ochel, W.; Reichwald, R.; Schulz, E. (1999), *Dienstleistung als Chance: Entwicklungspfade für die Beschäftigung*, Studie im Rahmen der Initiative "Dienstleistungen für das 21. Jahrhundert" des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Abschlußbericht der Prioritären Erstmaßnahme (PEM) 13, Göttingen.
- Baily, M.; Chakrabarti, A.K. (1988), *Innovation and the Productivity Crisis*, Washington, D.C.
- Ballerstedt, E. (1985), Telearbeit, in: *Die neue Gesellschaft*, Frankfurter Hefte, Bd. 32, H. 3, S. 221-222.
- Bangemann, M. (1994), *Europa und die globale Informationsgesellschaft: Empfehlungen für den Europäischen Rat*, Brüssel.
- Barron, I.; Curnow, R. (1979), *The Future of Information Technology*, London.
- Barth, D. (1998), *Perspektiven des internationalen Dienstleistungshandels*, Studie im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn.
- Bauer, F.; Groß, H.; Schilling, G. (1997), Stand, Entwicklung und Perspektiven der Arbeitszeitflexibilisierung in West- und Ostdeutschland, in: Gutmann, J. (Hrsg.), *Flexibilisierung der Arbeit. Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft*, Stuttgart, S. 91-108.
- Bauer, S. (1996), Perspektiven der Organisationsgestaltung, in: Bullinger, H.-J.; Warnecke, H.J. (Hrsg.), *Neue Organisationsformen im Unternehmen*, Berlin et al., S. 87-118.
- Baukrowitz, A.; Boes, A.; Schwemmler, M. (1998), Veränderungstendenzen der Arbeit im Übergang zur Informationsgesellschaft – Befunde und Defizite der Forschung, in: Enquete-Kommission "Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft" Deutscher Bundestag (Hrsg.), *Arbeitswelt in Bewegung: Trends, Herausforderungen, Perspektiven*, Bonn, S. 21-169.
- Baumol, W.J.; Blackman, S.A.B.; Wolff, E.N. (1989), *Productivity and American Leadership: The Long View*, Cambridge, MA und London.
- Bell, D. (1973), *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, New York.
- Bell, G. (1990), Technical Change and the Productivity Paradox, in: *OECD-Observer*, Nr. 164, S. 5-9.

- Betz, F.; Riegler, J.; Schwarz, I. (1999), *Deployment of Telework in European Public Administrations: An Overview*, Luxemburg.
- Bhagwati, J.N. (1984), Splintering and Disembodiment of Services and Developing Nations, in: *World Economy*, Bd. 7, H. 2, S. 133-144.
- Blattner, N. (1996), Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit, in: Gahlen, B.; Hesse, H.; Ramser, H.J. (Hrsg.), *Arbeitslosigkeit und Möglichkeiten zu ihrer Überwindung*, Tübingen, S. 211-228.
- Blaug, M. (1972), *Systematische Theoriegeschichte der Ökonomie*, Bd. 2, München.
- Boes, A.; Dieckhoff, K. (1990), *Neue Führungsorganisation für Arbeitsstrukturen von morgen: ein Beitrag zur betrieblichen Produktivitätsförderung im Spannungsfeld von Ökonomie, Technik und Arbeit*, Berlin.
- Böhm-Bawerk, E.v. (1921), *Kapital und Kapitalzins, Zweite Abteilung: Positive Theorie des Kapitals*, 4. Aufl., Jena.
- Bombach, G. (1985), *Post-War Economic Growth Revisited*, Amsterdam.
- Börnecke, D. (1998), *Handbuch Telearbeit: Leitfaden für Mitarbeiter, Führungskräfte und Personalfachkräfte*, Erlangen.
- Bosch, G. (1998), Die Auswirkung der neuen Informationstechnologien auf die Beschäftigung, in: Enquete-Kommission "Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft" Deutscher Bundestag (Hrsg.), *Arbeitswelt in Bewegung: Trends, Herausforderungen, Perspektiven*, Bonn, S. 171-246.
- Boskin, M.; Dulberger, E.R.; Gordon, R.J.; Grilliches, Z.; Jorgenson, D. (1996), *Towards a More Accurate Measure of the Cost of Living*, Report to the United States Senate Finance Committee by the Advisory Commission to Study The Consumer Price Index, Washington, D.C.
- Bössmann, E. (1978), Information, in: Albers, W. et al. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft*, Bd. 4, Stuttgart et al., S. 184-200.
- Braman, S. (1989), Defining Information: An Approach for Policymakers, in: *Telecommunications Policy*, Bd. 13, H. 3, S. 233-242.
- Braverman, H. (1974), *Labor and Monopoly Capital: The Degradation of Work in the Twentieth Century*, New York.
- Brynjolfsson, E. (1993), The Productivity Paradox of Information Technology, in: *Communications of the Association for Computing Machinery (ACM)*, Bd. 36, H. 12, S. 67-77.
- Brynjolfsson, E.; Hitt, L. (1993), *New Evidence on the Returns to Information Systems*, Technical Report, MIT, Cambridge, MA.

- Brynjolfsson, E.; Hitt, L. (1998), *Information Technology and Organizational Design: Evidence from Micro Data*, Working Paper, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.
- Büssing, A.; Aumann, S. (1996), Telearbeit und Arbeitszeitgestaltung, in: *WSI-Mitteilungen*, Bd. 49, H. 7, S. 450-459.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) (1995), *Multimedia: Chance und Herausforderung*, Dokumentation, Bonn.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) (1997), *Innovationen für die Wissensgesellschaft: Förderprogramm Informationstechnik*, Bonn.
- Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) (1996), *Info 2000 – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft*. Bericht der Bundesregierung, Bonn.
- Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) (1997), *Informationsgesellschaft in Deutschland – Daten und Fakten im internationalen Vergleich*, Zwischenbericht der Prognos AG zum Benchmarking-Projekt, BMWi-Dokumentation Nr. 428, Bonn.
- Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) und Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (BMA) (1997), *Telearbeit – Chancen für neue Arbeitsformen, mehr Beschäftigung, flexiblere Arbeitszeiten*, Bonn.
- Burgfeld, B. (1998), *Organisationstheorie und Informationstechnologie*, Wiesbaden.
- Burr, W.; Kreis-Engelhardt, B. (1999), *Telearbeit und organisatorischer Wandel in Versicherungsunternehmen: eine empirische Erhebung zu Stand und Problemen der Einführung von Telearbeitsformen bei deutschen Versicherungsunternehmen*, Karlsruhe.
- Campbell, D. (1994), Foreign Investment, Labour Immobility and the Quality of Employment, in: *International Labour Review*, Bd. 133, H. 2, S. 185-204.
- Chou, C.; Shy, O. (1990), Network Effects without Network Externalities, in: *International Journal of Industrial Organization*, Bd. 8, S. 259-270.
- Church, J.; Gandal, N. (1993), Complementary Network Externalities and Technological Adoption, in: *International Journal of Industrial Organization*, Bd. 11, S. 239-260.
- Clark, C. (1957), *The Conditions of Economic Progress*, 3. Aufl., London, New York.

- Coombs, R.; Hull, R. (1996), The Politics of IT Strategy and Development in Organizations, in: Dutton, W.H. (Hrsg.), *Information and Communication Technologies – Visions and Realities*, Oxford, S. 160-176.
- Daniels, P.W. (1999), From Global to Local: Export of Services of Servicing Exports?, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.), *Dienstleistungen – Innovation für Wachstum und Beschäftigung: Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs*, Wiesbaden, S. 88-105.
- David, P.A. (1991), Computer and Dynamo: The Modern Productivity Paradox in a Not-too-Distant Mirror, in: OECD (Hrsg.), *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, Paris, S. 315-347.
- Dege, F. (1997), Telearbeit als innovative Form der Arbeitsorganisation, in: Gutmann, J. (Hrsg.), *Flexibilisierung der Arbeit. Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft*, Stuttgart, S. 301-313.
- De Long, J.B.; Summers, L.H. (1992), Equipment Investment and Economic Growth: How Strong Is the Nexus?, in: *Brookings Papers on Economic Activity*, H. 2, S. 157-199.
- Denison, E.F. (1989), *Estimates of Productivity Change by Industry*, Washington, D.C.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (1988a), *Sektorale und gesamtwirtschaftliche Beschäftigungswirkungen moderner Technologien*, Gutachten im Rahmen der Metastudie II: Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien, Bd. 1, Berlin.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (1988b), Anteil der Informations- und Kommunikationsgüter am privaten Verbrauch nimmt zu, in: *DIW-Wochenbericht*, Bd. 55, H. 45, S. 601-608.
- Devine, W.D. Jr. (1983), From Shafts to Wires: Historical Perspective on Electrification, in: *Journal of Economic History*, Bd. 43, H. 2, S. 347-372.
- Dickler, R.A. (1981), *Emil Lederer und die moderne Theorie des wirtschaftlichen Wachstums*, Nachwort zur Neuauflage von E. Lederer, Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit: Eine Untersuchung der Hindernisse des ökonomischen Wachstums, (Reprint der 2. Aufl. 1938), Frankfurt/M., S. 265-327.
- Dostal, W. (1984), *Die Beziehungen zwischen moderner Informationstechnik und Erwerbsarbeit*. Zusammenfassende Übersicht der anstehenden Probleme für die öffentliche Anhörung des Ausschusses für Forschung und Technologie des Deutschen Bundestages am 11. April 1984, Nürnberg (unveröffentlichtes Manuskript).



- Dostal, W. (1985), Telearbeit – Anmerkungen zur Arbeitsmarktrelevanz dezentraler Informationstätigkeiten, in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 18, H. 4, S. 467-480.
- Dostal, W. (1986), Der Informationssektor und seine Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Schnöring, T. (Hrsg.), *Gesamtwirtschaftliche Effekte der Informations- und Kommunikationstechnologien*, Berlin et al., S. 69-94.
- Dostal, W. (1995), Die Informatisierung der Arbeitswelt – Multimedia, offene Arbeitsformen und Telearbeit, in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 28, H. 4, S. 527-542.
- Dostal, W. (1996), Die Informatisierung der Arbeitswelt – Multimedia, offene Arbeitsformen und Telearbeit, in: Büllingen, F. (Hrsg.), *Technikfolgenabschätzung und Technikgestaltung in der Telekommunikation*, Bad Honnef, S. 227-298.
- Dostal, W. (1997), Telearbeit als Beschäftigungswandler und -erzeuger: Beschäftigung und Arbeitsplätze in einem globalen Markt, in: Empirica (Hrsg.), *Telearbeit Deutschland '96: neue Formen und Wege zu Arbeit und Beschäftigung*, Heidelberg, S. 200-211.
- Dostal, W.; Köstner, K. (1982), Beschäftigungsveränderungen beim Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen, in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 15, H. 4, S. 443-449.
- Ducatel, K.; Miles, I. (1994), The Diffusion of Information Technology in Europe, in: Ducatel, K. (Hrsg.), *Employment and Technical Change in Europe: Work Organization, Skills and Training*, Aldershot, S. 16-39.
- Edler, D.; Filip-Köhn, R.; Meyer-Krahmer, F.; Stäglin, R.; Wessels, H. (1989), Intersektorale Auswirkungen des Einsatzes von Industrierobotern und CNC-Werkzeugmaschinen: Eine empirisch gestützte Input-Output-Analyse, in: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.), *Technologischer Wandel und Beschäftigung: Fakten, Analysen, Trends*, Berlin, New York, S. 319-342.
- Elixmann, D.; Kreuter, A.; Meyer, B. (1997), *Beschäftigungseffekte von Privatisierung und Liberalisierung im Telekommunikationsmarkt*, Wissenschaftliches Institut für Kommunikationsdienste (WIK), Diskussionsbeitrag Nr. 178, Bad Honnef.
- Elixmann, D.; Kreuter, A.; Meyer, B. (1998), Beschäftigungseffekte des Strukturwandels im deutschen Telekommunikationsmarkt, in: Kubicek, H. (Hrsg.), *Lernort Multimedia, Jahrbuch Telekommunikation*, Bd. 6, Heidelberg, S. 292-305.

- Erber, G.; Hagemann, H.; Seiter, S. (1999), *Wachstums- und beschäftigungspolitische Implikationen des Informations- und Kommunikationssektors*, Abschlußbericht des gleichnamigen von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten Projekts, Stuttgart, Berlin.
- Europäische Kommission (1994), *Wachstum, Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung: Herausforderungen der Gegenwart und Wege ins 21. Jahrhundert*, Weißbuch, Luxemburg.
- Europäische Kommission (1997a), *Grünbuch zur Konvergenz der Branchen Telekommunikation, Medien und Informationstechnologie und ihren ordnungspolitischen Auswirkungen. Ein Schritt in Richtung Informationsgesellschaft*, Brüssel.
- Europäische Kommission (1997b), *Grünbuch: eine neue Arbeitsorganisation im Geiste der Partnerschaft*, Brüssel.
- Europäische Kommission (1997c), *Eine europäische Informationsgesellschaft für alle*, Abschlußbericht der Gruppe hochrangiger Experten, Brüssel.
- Europäische Kommission (1998), *Beschäftigungsmöglichkeiten in der Informationsgesellschaft: Nutzung des Potentials der Informationsrevolution*, Bericht an den Europäischen Rat, Brüssel.
- European Commission (1997), *Effects on Employment of the Liberalization of the Telecommunications Sector*, Studie erstellt von BIPE Conseil, Employment & Social Affairs, Luxemburg.
- European Information Technology Observatory (EITO) (1999), *European Information Technology Observatory 99*, Frankfurt/M.
- Eversheim, W. (Hrsg.) (1995), *Simultaneous engineering: Erfahrungen aus der Industrie für die Industrie*, Berlin.
- Faber, M. (1975), Mehrgiebigkeit und Hicks' neuer Begriff des technischen Wandels, in: *Kyklos*, Bd. 28, S. 574-596.
- Fachverband Informationstechnik (Hrsg.) (1996), *Wege in die Informationsgesellschaft – Status quo und Perspektiven Deutschlands im internationalen Vergleich*, Bonn.
- Farrell, J.; Saloner, G. (1985), Standardization, Compatibility, and Innovation, in: *Rand Journal of Economics*, Bd. 16, H. 1, S. 70-83.
- Farrell, J.; Saloner, G. (1986), Installed Base and Compatibility: Innovation Product Preannouncements, and Prediation, in: *American Economic Review*, Bd. 76, H. 5, S. 940-955.
- Farrell, J.; Saloner, G. (1987), Competition, Compatibility and Standards. The Economics of Horses, Penguins and Lemmings, in: Gabel, H.L. (Hrsg.),

- Product Standardization and Competitive Strategy*, Amsterdam et al., S. 1-21.
- Fisher, A.G.B. (1939), Production, Primary, Secondary and Tertiary, in: *Economic Record*, Bd. 15, S. 24-38.
- Fisher, A.G.B. (1952), A Note on Tertiary Production, in: *Economic Journal*, Bd. 62, S. 820-834.
- Fleck, J. (1984), The Employment Effect of Robots, in: Lupton, T. (Hrsg.), *Proceedings of the First International Conference on Human Factors in Manufacturing*, Bedford.
- Fourastié, J. (1954), *Die große Hoffnung des zwanzigsten Jahrhunderts*, Köln.
- Fournier, G. (1994), *Informationstechnologien in Wirtschaft und Gesellschaft: sozioökonomische Analyse einer technologischen Herausforderung*, Diss., Berlin.
- Freeman (1987), Information Technology and Change in Techno-Economic Paradigm, in: Freeman, C.; Soete, L. (Hrsg.), *Technical Change and Full Employment*, S. 49-69.
- Freeman, C.; Soete, L. (1985), *Information Technology and Employment: An Assessment*, University of Sussex, Science Policy Research Unit, Sussex.
- Freeman, C.; Soete, L. (1990), Fast Structural Change and Slow Productivity Change: Some Paradoxes in the Economics of Information Technology, in: *Structural Change and Economic Dynamics*, Bd. 1, H. 2, S. 225-242.
- Freeman, C.; Soete, L. (1994), *Work for all or Mass Unemployment? Computerised Technical Change into the Twenty-First Century*, London, New York.
- Friedrich, W.; Ronning, G. (1985), *Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien, Teil I: Synoptische Gegenüberstellung und Analyse der Untersuchungsergebnisse*, Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Forschung und Technologie, Köln, Konstanz.
- Gandal, N. (1995), Competing Compatibility Standards and Network Externalities in the PC Software Market, in: *Review of Economics and Statistics*, Bd. 77, H. 4, S. 599-608.
- Gehrke, C. (1997), *Wirtschaftliches Wachstum und struktureller Wandel – Technikenwechsel und Veränderungen der Kapitalstruktur in transversen-analytischen Ansätzen*, Diss., Graz.
- Giardini, O.; Liedtke, P.M. (1998), *Wie wir arbeiten werden. Der neue Bericht an den Club of Rome*, Hamburg.
- Giersch, H. (1983), Arbeit, Lohn und Produktivität, in: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Bd. 119, S. 1-18.

- Giese, B. (1997), *Informations- und Kommunikationstechnik: Die Basis für die Märkte der Zukunft in der Wissensgesellschaft*, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Köln et al.
- Gilmore, J.H.; Pine, B.J. (1997), Massenproduktion – auf Kunden zugeschnitten, in: *Harvard Business Manager*, Bd. 19, H. 4, S. 105-113.
- Greenwood, J.; Hercowitz, Z.; Krusell, P. (1997), Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change, in: *American Economic Review*, Bd. 87, H. 3, S. 343-360.
- Griliches, Z. (1987), Productivity: Measurement Problems, in: Eatwell, J.; Milgate, M.; Newman, P. (Hrsg.), *The New Palgrave*, London, S. 1010-1013.
- Griliches, Z. (1997), Comment on Sichel, in: *Review of Economics and Statistics*, Bd. 79, H. 3, S. 371.
- Grömling, M.; Lichtblau, K.; Weber, A. (1998), *Industrie und Dienstleistungen im Zeitalter der Globalisierung*, Köln.
- Gründler, A. (1997), *Computer und Produktivität: das Produktivitätsparadoxon der Informationstechnologie*, Diss., Wiesbaden.
- Grupp, H. (1997), Technischer Wandel und Beschäftigung, in: Schnabl, H. (Hrsg.), *Innovation und Arbeit: Fakten – Analysen – Perspektiven*, Tübingen, S. 1-24.
- Härtel, H.-H.; Jungnickel, R. (1998), *Strukturprobleme einer reifen Volkswirtschaft in der Globalisierung: Analyse des sektoralen Strukturwandels in Deutschland*, Baden-Baden.
- Hagemann, H. (1983), Wachstumsgleichgewicht, Traverse und technologische Unterbeschäftigung, in: Hagemann, H.; Kalmbach, P. (Hrsg.), *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit*, Frankfurt/M., New York, S. 246-295.
- Hagemann, H. (1985), Freisetzungs- und Kompensationseffekte neuer Technologien: Zur Gefahr einer technologischen Arbeitslosigkeit, in: Buttler, F. u.a. (Hrsg.), *Angebots- und Nachfragepolitik in Theorie und Praxis*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Bd. 88, Nürnberg, S. 291-335.
- Hagemann, H. (1990), Akkumulation, neue Technologien und Beschäftigung: Zu den quantitativen und qualitativen Beschäftigungswirkungen des technischen Fortschritts bei Adam Smith, in: Kurz, H.D. (Hrsg.), *Adam Smith (1723-1790) – Ein Werk und seine Wirkungsgeschichte*, Marburg, S. 153-174.
- Hagemann, H. (1992), Traverse Analysis in a Post-Classical Model, in: Halevi, J.; Laibman, D.; Nell, E.J. (Hrsg.), *Beyond the Steady State. A Revival of Growth Theory*, London, S. 235-263.

- Hagemann, H. (1995a), Technological unemployment, in: Arestis, P., Marshall, M. (Hrsg.), *The Political Economy of Full Employment. Conservatism, Corporatism and Institutional Change*, Aldershot, S. 36-53.
- Hagemann, H. (1995b), Employment and Machinery, in: Hagemann, H.; Hamouda, O.F. (Hrsg.), *The Legacy of Hicks: His Contribution to Economic Analysis*, London, New York.
- Hagemann, H.; Jeck, A. (1981), Wachstum und Einkommensverteilung. Strukturanalyse auf der Basis eines dreisektoralen Modells vom Lowe-Feldman-Dobb-Typ, in: Mückl, W.J.; Ott, A.E. (Hrsg.), *Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik. Gedenkschrift für Erich Preiser*, Passau, S. 99-124.
- Hagemann, H.; Kalmbach, P. (1983), Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit: Einführung, in: Hagemann, H.; Kalmbach, P. (Hrsg.), *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit*, Frankfurt/M., New York, S. 7-37.
- Hagemann, H.; Kurz, H.-D. (1976), The Return of the Same Truncation Period and Reswitching of Techniques in Neo-Austrian and More General Models, in: *Kyklos*, Bd. 29, S. 678-708.
- Hagemann, H.; Pfister, J. (1978), Zur Relevanz des Truncation-Theorems in partialanalytischer und totalanalytischer Sicht, in: *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 193, S. 359-379.
- Hammer, M; Champy, J. (1994), *Business Reengineering: die Radikalkur für das Unternehmen*, 2. Aufl., Frankfurt/M.
- Hansson, B. (1983), Wicksell's Critique of Ricardo's Chapter "On Machinery", in: *Journal of Economic Studies*, Bd. 10, S. 49-55.
- Haß, H.-J. (1995), *Industriennahe Dienstleistungen: ökonomische Bedeutung und politische Herausforderung*, Köln.
- Heimer, T. (1993), *Zur Ökonomik der Entstehung von Technologien: eine theoretische und empirische Erörterung am Beispiel des "Intelligent Home"*, Marburg.
- Heinrich, L.; Lehner, F.; Roithmayr, F. (1994), *Informations- und Kommunikationstechnik für Betriebswirte und Wirtschaftsinformatiker*, 4. Aufl., München, Wien.
- Hensel, M. (1990), *Die Informationsgesellschaft: Neuere Ansätze zur Analyse eines Schlagwortes*, München.
- Hicks, J. (1973), *Capital and Time*, Oxford.
- Hirshleifer, J. (1973), Where are we in the Theory of Information?, in: *American Economic Review*, Bd. 63, H. 2, S. 31-39.

- Hoch, D.J.; Schirra, W. (1993), Entwicklung der Informationstechnologie – Management des Wandels in einer Zeit des Paradigmenwechsels, in: Scheer, A.-W. (Hrsg.), *Handbuch Informationsmanagement*, Wiesbaden, S. 3-47.
- Hofer, P.; Weidig, I.; Wolff, H. (1989), *Arbeitslandschaft bis 2010 nach Umfang und Tätigkeitsprofilen*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nr. 131.1 und 131.2, Nürnberg.
- Hofmann, H.; Saul, C. (1996), *Qualitative und quantitative Auswirkungen der Informationsgesellschaft auf die Beschäftigung*, ifo Studien zur Struktur-forschung, ifo Institut für Wirtschaftsforschung, Nr. 23, München.
- Hollander, S. (1966), Some Technological Relationships in "The Wealth of Nations" and Ricardo's "Principles", in: *Canadian Journal of Economics and Political Science*, Bd. 32, S. 184-201.
- Holtham, C. (Hrsg.) (1992), *Executive Information Systems and Decision Support*, London.
- Horváth, P.; Lamla, J.; Höfig, M. (1994), Rapid Prototyping – der schnelle Weg zum Produkt, in: *Harvard Business Manager*, Bd. 16, H. 3, S. 42-53.
- Howell, D.R. (1996), Information Technology, Skill Mismatch and the Wage Collapse: A Perspective on the US Experience, in: OECD (Hrsg.), *Employment and Growth in the Knowledge-Based Economy*, Paris, S. 291-305.
- Hübner, H. (1996), *Informationsmanagement und strategische Unternehmensführung: vom Informationsmarkt zur Innovation*, München, Wien.
- Hummel, M. (1989), *Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Urheberrechts*, Gutachten im Auftrag des Bundesministers der Justiz, Berlin, München.
- Hummel, M. et al. (1994), *Entwicklung der Wirtschaftsstruktur Baden-Württembergs*, Gutachten im Auftrag des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, München.
- Hunt, H.A.; Hunt, T.L. (1983), *The Human Resource Implications of Robotics*, Kalamazoo, MI.
- Information Society Initiative (ISI) (1999), *Moving into the Information Age – An International Benchmarking Study*, London.
- International Monetary Fund (IMF) (1997), *World Economic Outlook*, Washington, D.C.
- Jeck, A.; Kurz, H.D. (1983), David Ricardo (1772-1823): Ansichten zur Maschinerie, in: Hagemann, H.; Kalmbach, P. (Hrsg.), *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit*, Frankfurt/M., New York, S. 38-166.
- Jenkins, C.; Sherman, B. (1979), *The Collapse of Work*, London.



- Kähler, A. (1933), *Die Theorie der Arbeiterfreisetzung durch die Maschine. Eine gesamtwirtschaftliche Abhandlung des modernen Technisierungsprozesses*, Greifswald.
- Kalmbach, P. (1998), *Wachstumsschwäche durch Dienstleistungen vs. Dienstleistungsbereich als Wachstumsmotor*, IKSF-Discussion Paper Nr. 15, Universität Bremen, Fachbereich 7 – Wirtschaftswissenschaft, Bremen.
- Kalmbach, P.; Kurz, H.D. (1992), *Chips und Jobs: zu den Beschäftigungswirkungen des Einsatzes programmgesteuerter Arbeitsmittel*, Marburg.
- Katz, M.L.; Shapiro, C. (1985), Network Externalities, Competition, and Compatibility, in: *American Economic Review*, Bd. 75, H. 3, S. 424-440.
- Katz, M.L.; Shapiro, C. (1986), Technology Adoption in the Presence of Network Externalities, in: *Journal of Political Economy*, Bd. 94, H. 4, S. 822-841.
- Katz, M.L.; Shapiro, C. (1994), Systems Competition and Network Effects, in: *Journal of Economic Perspectives*, Bd. 8, H. 2, S. 93-115.
- Kendrick, J.W. (1982), Interindustry Difference in Productivity Growth, in: Fellner, W. (Hrsg.), *A Study in Contemporary Economic Problems*, Washington, D.C., S. 6-25.
- Kern, H.; Schumann, M. (1984), *Das Ende der Arbeitsteilung? Rationalisierung in der industriellen Produktion: Bestandsaufnahme, Trendbestimmung*, München.
- Kilian, W. (1998), Das überkommene Verständnis von "Betrieb" und "Arbeitnehmer" – Leistungsfähigkeit und Anpassungsbedarf im Hinblick auf Telearbeit, in: Enquete-Kommission "Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft" Deutscher Bundestag (Hrsg.), *Arbeitswelt in Bewegung: Trends, Herausforderungen, Perspektiven*, Bonn, S. 439-496.
- Kleinhans, A.M. (1989), *Wissensverarbeitung im Management: Möglichkeiten und Grenzen wissensbasierter Managementunterstützungs-, Planungs- und Simulationssysteme*, Diss., Frankfurt/M.
- Klodt, H.; Maurer, R.; Schimmelpfennig, A. (1997), *Tertiarisierung in der deutschen Wirtschaft*, Tübingen.
- König, H. (1996), Innovation und Beschäftigung, in: Vosgerau, H.-J. (Hrsg.), *Zentrum und Peripherie - Zur Entwicklung der Arbeitsteilung in Europa*, Berlin, S. 149-176.
- Kordey, N.; Korte, W.B. (1997), Status Quo und Potential der Telearbeit: Ergebnisse und Schlußfolgerungen aus einer europaweiten Untersuchung,

- in: Empirica (Hrsg.), *Telearbeit Deutschland '96: neue Formen und Wege zu Arbeit und Beschäftigung*, Heidelberg, S. 30-44.
- Korte, W.B. (1997), Telearbeit – Ein Vorgeschmack auf die Arbeit der Zukunft, in: Dengel, A.; Schröter, W. (Hrsg.), *Flexibilisierung der Arbeitskultur: Infrastrukturen der Arbeitswelt im 21. Jahrhundert*, Mössingen-Talheim, S. 74-82.
- Krämer, H. (1997), Zur Tertiärisierung der deutschen Volkswirtschaft, in: Mangold, K. (Hrsg.), *Die Zukunft der Dienstleistung*, Wiesbaden, S. 171-216.
- Krämer, H. (1999), *Dienstleistungen: Motor für Wachstum und Beschäftigung in Deutschland?*, Schriftenreihe des Promotionsschwerpunkts Makroökonomische Diagnosen und Therapien der Arbeitslosigkeit, Nr. 5, Stuttgart-Hohenheim.
- Kraus, M.; Wirth, S. (1997), *Einige Anmerkungen zur Anpassungsgeschwindigkeit in Hicks' neoösterreichischer Traversenanalyse*, Diskussionsbeiträge aus dem Institut für Volkswirtschaftslehre, Nr. 149, Universität Hohenheim.
- Kreibich, R.; Drüke, H.; Dunckelmann, H.; Feuerstein, G. (1990), *Zukunft der Telearbeit: empirische Untersuchung zur Dezentralisierung und Flexibilisierung von Angestelltentätigkeiten mit Hilfe neuer Informations- und Kommunikationstechnologien*, Eschborn.
- Krueger, A.B. (1993), How Computers Have Changed the Wage Structure: Evidence From Microdata, 1984-1989, in: *Quarterly Journal of Economics*, Bd. 108, H. 1, S. 33-60.
- Kuhlo, K.-C. (1965), Begriffe und Berechnungen von Freisetzungen, in: *ifo-Studien*, Bd. 11, S. 45-103.
- Landauer, T.K. (1995), *The Trouble with Computers: Usefulness, Usability, and Productivity*, Cambridge, MA und London.
- Lederer, E. (1981), *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit: Eine Untersuchung der Hindernisse des ökonomischen Wachstums*. Mit einem Nachwort von R.A. Dickler, Reprint der 2. Aufl. 1938, Frankfurt/M.
- Lenk, T. (1989), *Telearbeit: Möglichkeiten und Grenzen einer telekommunikativen Dezentralisierung von betrieblichen Arbeitsplätzen*, Berlin.
- Leontief, W.; Duchin, F. (1984), *The Impacts of Automation on Employment 1963-2000*, Washington, D.C.
- Leontief, W.; Duchin, F. (1986), *The Future Impact of Automation on Workers*, New York, Oxford.

- Lewis, B. (1997), Increase Productivity to Create Jobs, in: *Wall Street Journal/Europe*, 14. März, S. 6.
- Lichtblau, K.; Meyer, B.; Ewerhart, G. (1996), Komplementäres Beziehungsgeflecht zwischen Industrie und Dienstleistungen, in: *IW-Trends*, Quartalshefte zur empirischen Wirtschaftsforschung, H. 4, S. 36-59.
- Liebowitz, S.J.; Margolis, S.E. (1995), Are Network Externalities a New Source of Market Failure?, in: *Research in Law and Economics*, Bd. 17, S. 1-22.
- Lindbeck, A.; Snower, D.J. (1996), Reorganization of Firms and Labor-Market Inequality, in: *American Economic Review*, Bd. 86, H. 2, Papers and Proceedings, S. 315-321.
- Loveman, G. (1994), An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies, in: Allen, T.J.; Morton, M.M.S. (Hrsg.), *Information Technology and the Corporation of the 1990s*, Oxford, S. 84-110.
- Lowe, A. (1976), *The Path of Economic Growth*, Cambridge.
- Machlup, F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton, NJ.
- Maier, R.; Lehner, F. (1995), Daten, Information, Wissen, in: Lehner, F.; Hildebrand, K.; Maier, R. (Hrsg.), *Wirtschaftsinformatik: theoretische Grundlagen*, München, Wien, S. 165-272.
- Maleri, R. (1997), *Grundlagen der Dienstleistungsproduktion*, 4. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Malone, T.W.; Laubacher, R.J. (1999), Vernetzt, klein und flexibel – die Firma des 21. Jahrhunderts, in: *Harvard Business Manager*, Bd. 21, H. 2, S. 28-36.
- Marglin, S.A. (1974), What Do Bosses Do? The Origins of Hierarchy in Capitalist Production, in: *Review of Radical Political Economics*, Bd. 4, S. 60-112.
- Marshall, A. (1920), *Principles of Economics*, 8. Aufl., London.
- Martin, H.-P.; Schumann, H. (1996), *Die Globalisierungsfalle – Der Angriff auf Demokratie und Wohlstand*, 4. Aufl., Reinbek bei Hamburg.
- McCulloch, J.R. (1821), The Opinions of Messrs. Say, Sismondi, and Malthus, on the Effects of Machinery and Accumulation, Stated and Examined, in: *Edinburgh Review*, März, S. 102-123.
- McGuckin, R.; Stiroh, K.; Ark, v.B. (1997), Technology, Productivity, and Growth: U.S. and German Issues, in: *The Conference Board, Report Nr. 1206-97-RR*, New York.

- Metier Consortium (1995), *The Impact of Advanced Communications on European Growth and Trade*, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission.
- Mettelsiefen, B. (1981), *Technischer Wandel und Beschäftigung. Rekonstruktion der Freisetzungs- und Kompensationsdebatten*, Frankfurt/M., New York.
- Mettelsiefen, B. (1983), Der Beitrag der 'Kieler Schule' zur Freisetzungs- und Kompensationstheorie, in: Hagemann, H.; Kalmbach, P. (Hrsg.), *Technischer Fortschritt und Arbeitslosigkeit*, Frankfurt/M., New York, S. 204-245.
- Mettelsiefen, B.; Barends, I. (1987), *Direkte und indirekte Beschäftigungswirkungen technologischer Innovationen*, Nürnberg.
- Meyer, A. (1997), Zusammenarbeit und Führung in dezentralisierten Organisationen, in: Gutmann, J. (Hrsg.), *Flexibilisierung der Arbeit. Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft*, Stuttgart, S. 355-370.
- Miles, I.; Gershuny, J. (1986), The Social Economics of Information Technology, in: Ferguson, M. (Hrsg.), *New Communication Technologies and the Public Interest. Comparative Perspectives on Policy and Research*, London et al., S. 18-36.
- Mill, J.St. (1904), *Principles of Political Economy. With Some of Their Applications to Social Philosophy*, 1. Aufl. 1848, London.
- Mongioli, G. (1998), Say's Law, in: Kurz, H.D.; Salvadori, N. (Hrsg.), *The Elgar Companion to Classical Economics*, 2 Bde., Cheltenham, Northampton, S. 340-344.
- Monse, K. (1997), Innovative Dienstleistungen in Online-Medien, in: Bullinger, H.-J. (Hrsg.), *Dienstleistungen für das 21. Jahrhundert: Gestaltung des Wandels und Aufbruch in die Zukunft*, Stuttgart, S. 213-219.
- National Research Council (1994), *Information Technology in the Service Society: A Twenty-First Century Lever*, Washington, D.C.
- Nefiodow, L.A. (1996), *Der sechste Kondratieff: Wege zur Produktivität und Vollbeschäftigung im Zeitalter der Information*, Sankt Augustin.
- Neisser, H. (1942), "Permanent" Technological Unemployment, in: *American Economic Review*, Bd. 32, S. 50-71.
- Oberliesen, R. (1982), *Information, Daten und Signale. Geschichte technischer Informationsverarbeitung*, Reinbek bei Hamburg.
- OECD (1981), *Information Activities, Electronics and Telecommunications Technologies: Impact on Employment, Growth and Trade*, Bd. 1, Paris.

- OECD (1990), *Service-Related Issues: Deindustrialisation and Tertiarisation. Arguments, Issues and Outlook*, Paris.
- OECD (1994), *The OECD Jobs Study, Evidence and Explanations, Part I: Labour Market Trends and Underlying Forces of Change*, Paris.
- OECD (1995), *Restructuring in Public Telecommunications Operator Employment*, Paris.
- OECD (1996a), *The OECD Jobs Strategy. Technology, Productivity and Job Creation, Analytical Report*, Paris.
- OECD (1996b), *Technology and Industrial Performance: Technology Diffusion, Productivity, Employment and Skills, International Competitiveness*, Paris.
- OECD (1996c), *The OECD Jobs Strategy. Technology, Productivity and Job Creation, Highlights*, Paris.
- OECD (1996d), *Information Infrastructure Policies in OECD Countries*, Working Paper, Bd. IV, Nr. 100, Paris.
- OECD (1996e), *Special Session on Information Infrastructures "Towards Realisation of the Information Society"*, Working Paper, Bd. IV, Nr. 9, Paris.
- OECD (1997a), *Towards a Global Information Society. Global Information Infrastructure, Global Information Society: Policy Requirements*, Paris.
- OECD (1997b), *Global Information Infrastructure – Global Information Society (G I I – G I S): Policy Requirements, Committee for Information, Computers and Communications Policy*, Paris.
- OECD (1997c), *Information Technology Outlook 1997*, Paris.
- OECD (1997d), *Use of Information and Communication Technologies at Work*, Report presented to the Working Party on the Information Economy, DSTI Working Paper, Paris.
- OECD (1998a), *The OECD Jobs Strategy. Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices*, Paris.
- OECD (1998b), *Content as a New Growth Industry*, Report presented to the Working Party on the Information Economy, DSTI Working Paper, Paris.
- Oliner, S.D.; Sichel, D.E. (1994), *Computers and Output Growth Revisited: How Big Is the Puzzle?*, in: *Brookings Papers on Economic Activity*, H. 2, S. 273-334.
- Ott, A.E. (1959), *Technischer Fortschritt*, in: Beckerath, E.v. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Sozialwissenschaften*, Bd. 10, Tübingen, Göttingen, S. 302-316.

- Pannenberg, M. (1997), "Neue Selbständige" in Deutschland in den Jahren 1990 bis 1995, in: *DIW-Wochenbericht*, Bd. 64, H. 41, S. 749-753.
- Perez, C. (1983), Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System, in: *Futures*, October, S. 357-375.
- Perez, C. (1985), Microelectronics, Long Waves and World Structural Change: New Perspectives for Developing Countries, in: *World Development*, Bd. 13, H. 3, S. 441-463.
- Picot, A. (1990), Der Produktionsfaktor Information in der Unternehmensführung, in: *Information Management*, Bd. 5, H. 1, S. 6-14.
- Picot, A.; Reichwald, R. (1994), Auflösung der Unternehmung? Vom Einfluß der IuK-Technik auf Organisationsstrukturen und Kooperationsformen, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft*, Bd. 64, H. 5, S. 547-570.
- Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R.T. (1996), *Die grenzenlose Unternehmung: Information, Organisation und Management*, 2. Aufl., Wiesbaden.
- Pigou, A.C. (1913), *Theory of Unemployment*, Cambridge.
- Piore, M.J.; Sabel, C.F. (1984), *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, New York.
- Porat, M.U. (1976), *The Information Economy*, 2 Bde., Diss., Stanford, CA.
- Porat, M.U. (1977), The Information Economy. Definition and Measurement, in: Porat, M.U.; Rubin, M.R. (Hrsg.), *The Information Economy*. Office of Telecommunications Social Publications, Washington, D.C.
- Preißl, B. (1995), *New Landscapes in the Service Sector: Information and Communication Technologies and Structural Change*, Working Paper RP 9513, Aston Business School, Birmingham.
- Preißl, B. (1996), *Information Technology: A Critical Perspective on its Economic Effects*, Arbeitspapier RP9609, Aston Business School, Birmingham.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (1988), *Zusammenfassungen der Schwerpunktstudien im Rahmen der Strukturberichterstattung im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft*, Aktuelle Beiträge zur Wirtschafts- und Finanzpolitik, Nr. 29, Bonn.
- Prognos (1993), *Die Bundesrepublik Deutschland 2000 – 2005 – 2010: Ergebnisse des neuen Prognos-Deutschland-Report Nr. 1*, Kurzfassung, Basel.
- Prognos (1998), *Benchmarking zum Entwicklungsstand der Informationsgesellschaft und zur Wettbewerbsfähigkeit der informations- und kommunikationstechnischen Industrie am Standort Deutschland*, Projekt der Prognos AG für das Bundesministerium für Wirtschaft, Abschlußbericht, Basel.



- Rada, J.F. (1986), Information Technology and Services, in: Giarini, O. (Hrsg.), *The Emerging Service Economy*, Oxford et al., S. 127-171.
- Recke, M. (1998), *Medienpolitik im digitalen Zeitalter: zur Regulierung der Medien und der Telekommunikation in Deutschland*, Berlin.
- Reich, R. (1996), *Die neue Weltwirtschaft: das Ende der nationalen Ökonomie*, Frankfurt/M.
- Reichwald, R. (1997), Telearbeit und Telekooperation – Arbeitsformen der Informationsgesellschaft?, in: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (Hrsg.), *Elektronischer Leitfaden zur Telearbeit*, Bonn.
- Reichwald, R.; Möslin, K.; Sachenbacher, H.; Englberger, H.; Oldenburg, S. (1998), *Telekooperation: Verteilte Arbeits- und Organisationsformen*, Berlin et al.
- Reisach, U. (1995), Informationstechnologie und organisatorischer Wandel, in: *Personal*, H. 12, S. 620-623.
- Reissert, B.; Schmid, G.; Jahn, S. (1989), *Mehr Arbeitsplätze durch Dienstleistungen? Ein Vergleich der Beschäftigungsentwicklung in den Ballungsregionen der Bundesrepublik Deutschland*, Diskussionspapier FS I 89-14, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin.
- Ricardo, D. (1973<sup>1</sup>), On the Principles of Political Economy and Taxation, in: Sraffa, P. (Hrsg.), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Bd. 1, 3. Aufl., Cambridge.
- Ricardo, D. (1973<sup>4</sup>), Essay on Profits, in: Sraffa, P. (Hrsg.), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Bd. 4, 3. Aufl., Cambridge, S. 1-41.
- Ricardo, D. (1973<sup>6</sup>), Letters 1810-1815, in: Sraffa, P. (Hrsg.), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Bd. 6, 3. Aufl., Cambridge.
- Rifkin, J. (1995), *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, New York.
- Röhreke, H. (1990), *Beschäftigungswirkungen von Prozeß- und Produktinnovationen: eine theoretische Untersuchung*, Freiburg.
- Rose, K. (1964), Produktivität, in: Beckerath, E.v. et al. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Sozialwissenschaften*, Bd. 8, Stuttgart, S. 613-619.
- Rosegger, G. (1998), Technischer Wandel und Produktivität: Eine US-Perspektive, in: *Wirtschaftspolitische Blätter*, Bd. 45, H. 1, S. 9-18.
- Rosenberg, N. (1982), *Inside the Black Box*, Cambridge.
- Rothkirch, C.v.; Weidig, I. (1985), *Die Zukunft der Arbeitslandschaft: zum Arbeitskräftebedarf nach Umfang und Tätigkeiten bis zum Jahr 2000*, Bei-

- träge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nr. 94.1 und 94.2, Nürnberg.
- Rothkirch, C.v.; Weidig, I. (1986), *Zum Arbeitskräftebedarf nach Qualifikationen bis zum Jahr 2000*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nr. 95, Nürnberg.
- Rürup, B. (1998), Informationsgesellschaft: Arbeitswelt in Bewegung – Konsequenzen für die Systeme der sozialen Sicherung, in: Enquete-Kommission "Zukunft der Medien in Wirtschaft und Gesellschaft – Deutschlands Weg in die Informationsgesellschaft" Deutscher Bundestag (Hrsg.), *Arbeitswelt in Bewegung: Trends, Herausforderungen, Perspektiven*, Bonn, S. 249-349.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (1996), *Reformen voranbringen, Jahresgutachten 1996/97*, Stuttgart.
- Say, J.-B. (1967), *Letters to Mr. Malthus on Several Subjects of Political Economy and on the Causes of the Stagnation of Commerce*, 1. Aufl. 1821, Reprint, New York.
- Say, J.-B. (1971), *A Treatise on Political Economy or the Production, Distribution and Consumption of Wealth*, 1. Aufl. 1821, Reprint, New York.
- Scharpf, F.W. (1990), Structures of Postindustrial Society or Does Mass Unemployment Disappear in the Service and Information Economy?, in: Appelbaum, E.; Schettkat, R. (Hrsg.), *Labor Market Adjustments to Structural Change and Technological Progress*, New York et al., S. 17-35.
- Schedl, H.; Vogler-Ludwig, K. (1987), *Strukturverlagerungen zwischen sekundärem und tertiärem Sektor: zur Rolle der Dienstleistungen in der arbeitsteiligen Wirtschaft*, München.
- Schettkat, R. (1994), 2 Millionen neue Jobs in einem Jahr! Die beschäftigungspolitische Bedeutung des tertiären Sektors in den USA im Vergleich zur Bundesrepublik, in: *WSI-Mitteilungen*, Bd. 47, H. 6, S. 363-370.
- Schettkat, R.; Wagner, M. (1989), Beschäftigungswirkungen moderner Technologien: Vielfältige Befunde und Ansätze zu einer analytischen Integration, in: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.), *Technologischer Wandel und Beschäftigung: Fakten, Analysen, Trends*, Berlin, New York, S. 1-24.
- Schienstock, G. (1998), Flexibilisierung in der Informationsgesellschaft, in: Zilian, H.G. (Hrsg.), *Flexibilisierung – Problem oder Lösung?*, Berlin, S. 163-174.
- Schlesinger, J.M. (1997), Analysts Doubt U.S. Measure of Productivity, in: *Wall Street Journal/Europe*, 1. August, S. 2.

- Schmiede, R. (1996), Informatisierung und gesellschaftliche Arbeit: Strukturveränderungen von Arbeit und Gesellschaft, in: *WSI-Mitteilungen*, Bd. 49, H. 9, S. 533-544.
- Scholz, C.; Herz, B.J. (1998), *Qualifikation 2007: neue Berufsbilder und Qualifikationen für Banken, Handelsunternehmen und Versicherungen*, München, Mering.
- Schrabe, K.; Seufert, W.; Haas, H.; Hürst, D.; Gafke, S. (1996), *Künftige Entwicklung des Medien- und Kommunikationssektors in Deutschland*, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Zentrum für Wirtschaftsforschung und Strategieberatung (Prognos), DIW-Beiträge zur Strukturforchung, Nr. 162, Berlin.
- Schreyer, P. (1998), *Information and Communication Technology and the Measurement of Real Output, Final Demand and Productivity*, Working Paper, OECD Directorate for Science, Technology and Industry, DSTI/DOC(98)2, Paris.
- Schumpeter, J. (1934), *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung: Eine Untersuchung über Unternehmervergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus*, 4. Aufl., Berlin.
- Schumpeter, J. (1965), *Geschichte der ökonomischen Analyse*, Bd. 1, Göttingen.
- Schwabe, G.; Krcmar, H. (1997), Telearbeit im Stuttgarter Stadtparlament – erste Erfahrungen, in: *Empirica* (Hrsg.), *Telearbeit Deutschland '96: neue Formen und Wege zu Arbeit und Beschäftigung*, Heidelberg, S. 133-146.
- Seiter, S. (1997), *Der Beitrag Nicholas Kaldors zur Neuen Wachstumstheorie. Eine vergleichende Studie vor dem Hintergrund der Debatte um den Verdoorn-Zusammenhang*, Diss., Frankfurt/M. et al.
- Seufert, W. (1996), Multimedia: Beschäftigungszunahme im Medien- und Kommunikationssektor vielfach überschätzt, in: *DIW-Wochenbericht*, Bd. 63, H. 10, S. 165-172.
- Shapiro, C.; Varian, H.R. (1999), *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston, MA.
- Sichel, D.E. (1997), *The Computer Revolution: An Economic Perspective*, Washington, D.C.
- Smith, A. (1990), *Der Wohlstand der Nationen. Eine Untersuchung seiner Natur und seiner Ursachen*, aus dem Englischen übertragen und herausgegeben von H.C. Recktenwald, 5. Aufl., München.
- Soete, L. (1987), The Newly Emerging Information Technology Sector, in: Freeman, C.; Soete, L. (Hrsg.), *Technical Change and Full Employment*, Oxford, S. 189-220.

- Solow, R. (1959), Investment and Technical Progress, in: Arrow, K.J.; Karlin, S.; Suppes, P. (Hrsg.), *Mathematical Methods in the Social Sciences*, Stanford, S. 89-104.
- Solow, R. (1987), "We'd Better Watch Out", New York Times Book Review, 12. Juli, S. 36.
- Stäglin, R. (1989), Toward an Input-Output Subsystem for the Information Sector, in: Miller, R.E.; Polenske, K.R.; Rose, A.Z. (Hrsg.), *Frontiers of Input-Output Analysis*, Oxford, S. 65-78.
- Stäglin, R.; Südfeld, E. (1987), Der Informationssektor in der Abgrenzung nach informations- und kommunikationstechnischen Erzeugnissen. Einige Daten für die Bundesrepublik Deutschland, in: *Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung*, H. 4, S. 272-277.
- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (1997), *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*, 8. Aufl., Heidelberg et al.
- Steinhöfler, K.H. (1998), Hat das Produktivitätsparadoxon eine wirtschaftspolitische Bedeutung?, in: *Wirtschaftspolitische Blätter*, Bd. 45, H. 1, S. 59-69.
- Stoetzer, M.-W. (1994), Neue Telekommunikationsdienste: Stand und Perspektiven ihres Einsatzes in der deutschen Wirtschaft, in: *ifo-Schnelldienst*, Bd. 7, S. 8-19.
- Tessaring, M. (1994), Langfristige Tendenzen des Arbeitskräftebedarfs nach Tätigkeiten und Qualifikationen in den alten Bundesländern bis zum Jahre 2010, in: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung*, Bd. 17, H. 1, S. 5-19.
- Thome, R. (1997), *Arbeit ohne Zukunft? Organisatorische Konsequenz der wirtschaftlichen Informationsverarbeitung*, München.
- Thuy, P. (1994), *Strukturwandel, Qualifikation und Beschäftigung: eine ökonomische Analyse unter besonderer Berücksichtigung des tertiären Sektors*, Bern et al.
- Tsichritzis, D. (1995), Daten, Information, Wissen - Aspekte von Produkten in der Informationsgesellschaft, in: Organisationsforum Wirtschaftskongress e.V. OFW (Hrsg.), *Mehrwert Information: Kommunikationsformen, Märkte und Arbeitsweisen in der Informationsgesellschaft*, Stuttgart, S. 105-114.
- Turban, E.; Aronson, J.E. (1998), *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 5. Aufl., London.
- Uhlmann, L.; Huber, G. (1971), *Technischer Wandel und struktureller Wandel in der wachsenden Wirtschaft*, Bd. 2 des Forschungsprojekts des Rationalisierungskuratoriums der Deutschen Wirtschaft (RKW) e.V. "Wirtschaft-

- liche und soziale Aspekte des technischen Wandels in der Bundesrepublik Deutschland", Frankfurt/M.
- Walter, H. (1969), *Der technische Fortschritt in der neueren ökonomischen Theorie*, Berlin.
- Walter, H. (1983), *Wachstums- und Entwicklungstheorie*, Stuttgart.
- Walter, H. (1978), Technischer Fortschritt I: in der Volkswirtschaft, in: Albers, W. et al. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft*, Bd. 7, Stuttgart et al., S. 569-583.
- Warnecke, H.-J. (1993), *Revolution der Unternehmenskultur: das Fraktale Unternehmen*, Berlin.
- Warnecke, H.-J. (1995), *Aufbruch zum Fraktalen Unternehmen: Praxisbeispiele für neues Denken und Handeln*, Berlin.
- Warnken, J.; Ronning, G. (1989), Technischer Wandel und Beschäftigungsstrukturen, in: Schettkat, R.; Wagner, M. (Hrsg.), *Technologischer Wandel und Beschäftigung: Fakten, Analysen, Trends*, Berlin, New York, S. 235-277.
- Watanabe, S. (1984), *Micro-Electronics and Employment in the Japanese Automobile Industry*, World Employment Programme Working Paper, Nr. 129, ILO, Genf.
- Wedde, P. (1996), *Entwicklung der Telearbeit – Arbeitsrechtliche Rahmenbedingungen, erster Zwischenbericht*, Eppstein.
- Weidig, I.; Hofer, P.; Wolff, H. (1996), *Wirkungen technologischer und sozio-ökonomischer Einflüsse auf die Tätigkeitsanforderungen bis zum Jahre 2010*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nr. 199, Nürnberg.
- Weidig, I.; Hofer, P.; Wolff, H. (1998), *Arbeitslandschaft der Zukunft: quantitative Projektion der Tätigkeiten*, Beiträge zur Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit, Nr. 213, Nürnberg.
- Welsch, J. (1996a), Die Multimediaindustrie: Sozialer und ökologischer Reformbedarf, in: *WSI-Mitteilungen*, Bd. 49, H. 9, S. 544-555.
- Welsch, J. (1996b), *Erwerbsarbeit in der Informationsgesellschaft*, Gutachten für den Arbeitskreis "Arbeit – Betrieb – Politik" der Friedrich-Ebert-Stiftung, Bonn.
- Welsch, J. (1997a), Die Revolution der Informationsarbeit: die Zukunft der kollektiven Regulierung von Arbeitsverhältnissen, in: Haaren, K.v.; Hensche, D. (Hrsg.), *Arbeit im Multimedia-Zeitalter – die Trends der Informationsgesellschaft*, Hamburg, S. 115-127.

- Welsch, J. (1997b), Nomadenökonomie oder Wirtschaftsbürgertum – Die Zukunft der Arbeit in der Wissensgesellschaft, in: Gutmann, J. (Hrsg.), *Flexibilisierung der Arbeit. Chancen und Modelle für eine Mobilisierung der Arbeitsgesellschaft*, Stuttgart, S. 37-52.
- Wicksell, K. (1913), *Vorlesungen über Nationalökonomie auf Grundlage des Marginalprinzipes*, Bd. 1, Jena.
- Wilson, D.D. (1995), IT Investments and its Productivity Effects: An Organizational Sociologist's Perspective on Directions for Future Research, in: *Economics of Innovation and New Technology*, Bd. 3, H. 3-4, S. 235-251.
- Wolff, E.N. (1996), The Productivity Slowdown, in: *American Economic Review*, Bd. 86, H. 5, S. 1239-1251.
- Wollnik, M. (1992), Telearbeit, in: Frese, E. (Hrsg.), *Handwörterbuch der Organisation*, 3. Aufl., Stuttgart, Sp. 2400-2417.
- Zorn, W. (1996), Telearbeit – eine neue Arbeitskultur, in: Nickel, K.-G.; Radermacher, F.J. (Hrsg.), *Arbeitswelt und Globalisierung: mit neuen Arbeitsformen die globale Herausforderung annehmen*, Ulm, S. 245-254.





**Symbolverzeichnis**

A	spezifische Technologie
$a_0$	Arbeitsinput in der Konstruktionsphase unter Verwendung der neuen Technik
$a_0^*$	Arbeitsinput in der Konstruktionsphase unter Verwendung der alten Technik
$a_1$	Arbeitsinput während der Nutzungsphase unter Verwendung der neuen Technik
$a_1^*$	Arbeitsinput während der Nutzungsphase unter Verwendung der alten Technik
$a_R$	Basisnutzen der Technologie A für Adoptoren des Typs R
$a_S$	Basisnutzen der Technologie A für Adoptoren des Typs S
B	spezifische Technologie
$b_R$	Basisnutzen der Technologie B für Adoptoren des Typs R
$b_S$	Basisnutzen der Technologie B für Adoptoren des Typs S
H	Index der Arbeitskostensparnis in der Nutzungsphase
h	Index der Arbeitskostensparnis in der Konstruktionsphase
$n_A$	Anzahl der bisherigen Adoptoren der Technologie A
$n_B$	Anzahl der bisherigen Adoptoren der Technologie B
$P_i$	Periode i
R	Technologie-Adaptor, Typ R
r	Koeffizient des Nutzenzuwachses für Adoptoren des Typs R
S	Technologie-Adaptor, Typ S
s	Koeffizient des Nutzenzuwachses für Adoptoren des Typs S
$t_i$	Zeitpunkt i



## HOHENHEIMER VOLKSWIRTSCHAFTLICHE SCHRIFTEN

- Band 1 Walter Deffaa: Anonymisierte Befragungen mit zufallsverschlüsselten Antworten. Die Randomized-Response-Technik (RRT). Methodische Grundlagen, Modelle und Anwendungen. 1982.
- Band 2 Thomas Michael Baum: Staatsverschuldung und Stabilisierungspolitik in der Demokratie. Zur neoinstitutionalistischen Kritik der keynesianischen Fiskalpolitik. 1982.
- Band 3 Klaus Schröter: Die wettbewerbspolitische Behandlung der leitungsgebundenen Energiewirtschaft. Dargestellt am Beispiel der Fernwärmewirtschaft der Bundesrepublik Deutschland. 1986.
- Band 4 Hugo Mann: Theorie und Politik der Steuerreform in der Demokratie. 1987.
- Band 5 Max Christoph Wewel: Intervallarithmetische Dependenzanalyse in der Ökonometrie. Ein konjekturaler Ansatz. 1987.
- Band 6 Heinrich Pascher: Die U.S.-amerikanische Deregulation Policy im Luftverkehrs- und Bankenbereich. 1987.
- Band 7 Harald Lob: Die Entwicklung der französischen Wettbewerbspolitik bis zur Verordnung Nr. 86-1243 vom 01. Dezember 1986. Eine exemplarische Untersuchung der Erfassung der Behinderungsstrategie auf der Grundlage des Konzepts eines wirksamen Wettbewerbs. 1988.
- Band 8 Ulrich Kirschner: Die Erfassung der Nachfragemacht von Handelsunternehmen. Eine Analyse der ökonomischen Beurteilungskriterien und der wettbewerbsrechtlichen Instrumente im Bereich der Verhaltenskontrolle. 1988.
- Band 9 Friedhelm Herb: Marktwirtschaftliche Innovationspolitik. 1988.
- Band 10 Claus Schnabel: Zur ökonomischen Analyse der Gewerkschaften in der Bundesrepublik Deutschland. Theoretische und empirische Untersuchungen von Mitgliederentwicklung, Verhalten und Einfluß auf wirtschaftliche Größen. 1989.
- Band 11 Jan B. Rittaler: Industrial Concentration and the Chicago School of Antitrust Analysis. A Critical Evaluation on the Basis of Effective Competition. 1989.
- Band 12 Thomas März: Interessengruppen und Gruppeninteressen in der Demokratie. Zur Theorie des Rent-Seeking. 1990.
- Band 13 Andreas Maurer: Statistische Verfahren zur Ermittlung von oligopolistischen Strukturen. 1990.
- Band 14 Peter Mandler: Zur ökonomischen und politisch-institutionellen Analyse öffentlicher Kredithilfen. 1992.
- Band 15 Heinrich J. Engelke: Die Interpretation der Rundfunkfreiheit des Grundgesetzes: Eine Analyse aus ökonomischer Sicht. 1992.
- Band 16 Thomas Fischer: Staat, Recht und Verfassung im Denken von Walter Eucken. Zu den staats- und rechtstheoretischen Grundlagen einer wirtschaftsordnungspolitischen Konzeption. 1993.
- Band 17 Stefan Elßer: Innovationswettbewerb. Determinanten und Unternehmensverhalten. 1993.
- Band 18 Reinhard Scharff: Regionalpolitik und regionale Entwicklungspotentiale. Eine kritische Analyse. 1993.
- Band 19 Karin Beckmann: Probleme der Regionalpolitik im Zuge der Vollendung des Europäischen Binnenmarktes. Eine ökonomische Analyse. 1995.

- Band 20 Bernd Nolte: Engpaßfaktoren der Innovation und Innovationsinfrastruktur. Eine theoretische und empirische Analyse für ländliche Wirtschaftsräume in Baden-Württemberg. 1996.
- Band 21 Klaus-Rainer Brintzinger: Die Nationalökonomie an den Universitäten Freiburg, Heidelberg und Tübingen 1918 - 1945. Eine institutionenhistorische, vergleichende Studie der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten und Abteilungen südwestdeutscher Universitäten. 1996.
- Band 22 Steffen Binder: Die Idee der Konsumentensouveränität in der Wettbewerbstheorie. Teileokratische vs. nomokratische Auffassung. 1996.
- Band 23 Alexander Burger: Deregulierungspotentiale in der Gesetzlichen Rentenversicherung. Reformnotwendigkeiten versus Reformmöglichkeiten. 1996.
- Band 24 Burkhard Scherer: Regionale Entwicklungspolitik. Konzeption einer dezentralisierten und integrierten Regionalpolitik. 1997.
- Band 25 Frauke Wolf: Lorenzkurven disparität. Neuere Entwicklungen, Erweiterungen und Anwendungen. 1997.
- Band 26 Hans Pitlik: Politische Ökonomie des Föderalismus. Föderative Kompetenzverteilung im Lichte der konstitutionellen Ökonomik. 1997.
- Band 27 Stephan Seiter: Der Beitrag Nicholas Kaldors zur Neuen Wachstumstheorie. Eine vergleichende Studie vor dem Hintergrund der Debatte über den Verdoorn-Zusammenhang. 1997.
- Band 28 André Schmidt: Ordnungspolitische Perspektiven der europäischen Integration im Spannungsfeld von Wettbewerbs- und Industriepolitik. 1998.
- Band 29 Bernd Blessin: Innovations- und Umweltmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen. Eine theoretische und empirische Analyse. 1998.
- Band 30 Oliver Letzgas: Die Ökonomie internationalen Umweltschutzes. 1999.
- Band 31 Claudia Hafner: Systemwettbewerb versus Harmonisierung in Europa. Am Beispiel des Arbeitsmarktes. 1999.
- Band 32 Jürgen Kulle: Ökonomie der Musikindustrie. Eine Analyse der körperlichen und unkörperlichen Musikverwertung mit Hilfe von Tonträgern und Netzen. 1998.
- Band 33 Michael Ganske: Intertemporale Aspekte von Staatsverschuldung und Außenhandel. 1999.
- Band 34 Margit Ströbele: Die Deregulierungswirkungen der europäischen Integration. Das Beispiel der Sondermärkte. 1999.
- Band 35 Marion Benesch: Devisenmarktinterventionen in Theorie und Praxis. Eine umfassende Analyse ihrer Zielsetzungen, Wirkungsweisen und wirtschaftspolitischen Bedeutung. 1999.
- Band 36 Torsten Gruber: Unterschiedliche geldpolitische Transmissionsmechanismen und Stabilitätskulturen als mögliche Ursachen geldpolitischer Spannungen in der Europäischen Währungsunion. 2000.
- Band 37 Bertram Melzig-Thiel: Arbeit in der Informationsgesellschaft. Chancen und Risiken neuer Informations- und Kommunikationstechnologien für die Beschäftigung. 2000.



Walter Naggl

## Konjunktur

Frankfurt/M., Berlin, Bern, New York, Paris, Wien, 1999. 221 S., zahlr. Abb.  
ISBN 3-631-33969-0 · br. DM 69.–\*

Dieses Buch soll einen praxisorientierten Überblick der Verfahren zur Konjunkturanalyse und -prognose liefern. Es beginnt mit dem Verlauf der konjunkturellen Entwicklung in den USA und Deutschland seit den zwanziger Jahren. Danach werden das offizielle amerikanische Verfahren und von der Finanzpresse popularisierte Faustregeln der Datierung von Konjunkturzyklen dargestellt. Es folgt ein Abriß der wichtigsten Konjunkturtheorien und ihrer Aussagekraft bezüglich aktueller konjunktureller Fragestellungen. Die Schilderung typischer Muster des Konjunkturverlaufs bildet ein empirisches Pendant zu den Theorien. Es wird gezeigt, wie die Daten des ifo-Konjunkturtests und der Konsumentenstimmung zu Indizes verdichtet werden und welche Aussagekraft sie haben. Methoden zur Konstruktion von Frühindikatorindizes werden vorgestellt und deren Prognoseleistung diskutiert. Das Buch schließt mit einem Kapitel zur Inflation.

*Aus dem Inhalt:* Konjunkturzyklen in den USA und Deutschland und ihre Messung · Konjunkturtheorie und Muster der Konjunktur · Stimmungen, Erwartungen und Kaufpläne als Einzelindikatoren und ihre Verdichtung in einem Frühindikatorindex · Prognoseleistung von Vorlaufindikatoren · Historischer Überblick und Indikatoren der Inflation

Frankfurt/M · Berlin · Bern · New York · Paris · Wien  
Auslieferung: Verlag Peter Lang AG  
Jupiterstr. 15, CH-3000 Bern 15  
Telefax (004131) 9402131  
\*inklusive Mehrwertsteuer  
Preisänderungen vorbehalten



