

DE GRUYTER
OLDENBOURG

Sahra Dornick, Petra Lucht (Hrsg.)

GENDER UND DIVERSITY IN NATUR-, TECHNIK- UND PLANUNGSWISSEN- SCHAFTEN

STUDIEN ZU TRANSFER UND IMPLEMENTIERUNG

Gender und Diversity in Natur-, Technik- und Planungswissenschaften

Gender und Diversity in Natur-, Technik- und Planungswissenschaften

Studien zu Transfer und Implementierung

Herausgegeben von
Sahra Dornick und Petra Lucht

DE GRUYTER
OLDENBOURG

Diese Publikation wurde aus dem Open-Access-Publikationsfonds der Technischen Universität Berlin unterstützt.

ISBN 978-3-11-078861-7
e-ISBN (PDF) 978-3-11-078876-1
e-ISBN (EPUB) 978-3-11-078883-9
DOI <https://doi.org/10.1515/9783110788761>



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-Non-Commercial-NoDerivatives 4.0 International Lizenz. Weitere Informationen finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Library of Congress Control Number: 2023942767

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

© 2024 bei den Autorinnen und Autoren, Zusammenstellung © 2024 Sahra Dornick und Petra Lucht, publiziert von Walter de Gruyter GmbH, Berlin/Boston
Dieses Buch ist als Open-Access-Publikation verfügbar über www.degruyter.com.

Einbandabbildung: NY Puell
Satz: Integra Software Services Pvt. Ltd.
Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

www.degruyter.com

Inhaltsverzeichnis

Petra Lucht und Sahra Dornick

Politiken der Artefakte und des Wissens – Einleitung — 1

Teil I: **Fachgebiete der Geschlechter- und Diversitätsforschung in MINT und Planung**

Petra Lucht

Transdisziplinäre Forschung zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft — 13

Tanja Mölders

Gesellschaftliche Raumverhältnisse als nachhaltigkeitswissenschaftliche Perspektive auf ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘. Das Fallbeispiel *Urban Gardening* — 39

Teil II: **Integration von Geschlechter- und Diversitätsforschung in die Lehre**

Heike Wiesner und Laura Haase

Transformative Technologien: Implementierung von Diversity-Aspekten in der Lehre am Beispiel der Robotik — 61

Sahra Dornick

Transformation des Wissens. Gender- und Diversity-Perspektiven in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre — 77

Helene Götschel

Materiell-diskursiver Wandel der Physik. Umsetzung einer *gender-* und *diversity-*informierten Lehre — 97

Teil III: **Geschlechter- und Diversitätsforschung zu Fachkulturen in der Wissenschaft**

Bettina Bock von Wülfigen

Glaubwürdigkeit und Habitus in der Universität—Vortragsgestik als ungleiches Familienerbe — 115

Martina Erlemann

**Gender und Diversity in der Physik—Beiträge der feministischen
Fachkulturforschung zur Physik — 141**

**Teil IV: Studien zu Prämissen und Konzepten der
(partizipativen) Technikgestaltung**

Hannah Fitsch

The default trick. Warum Technikfaszination nicht neutral ist — 159

Alexander Wittwer und Nicola Marsden

**Gestaltung technischer Artefakte: Gruppendynamische Prozesse und die
Grenzen von Empathie — 179**

Autor*innen — 197

Petra Lucht und Sahra Dornick

Politiken der Artefakte und des Wissens – Einleitung

Gegenwärtige Gesellschaften und damit unsere Lebenswelten sind in hohem Maße von Forschung, Entwicklung und Innovationen in den Natur-, Technik- und Planungswissenschaften geprägt. In Verschränkung und Wechselwirkung mit Politik, Medien, Gesetzgebung und Ökonomie werden fortwährend gesellschaftliche Wandlungs- und Transformationsprozesse ko-induziert. Gender- und Diversity-Aspekte werden im Hinblick auf die MINT-Bereiche, also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik, jedoch weiter kaum berücksichtigt, wenn es um die Entwicklung und Umsetzung von MINT-bezogenen gesellschaftlichen Transformationsprozessen geht. Dies hängt eng mit den historischen Konstitutionsbedingungen von Wissenschaft in der neuzeitlichen Moderne seit dem 18. Jahrhundert zusammen (vgl. u. a. Hausen 1976) und wird in aktuellen Erneuerungsprozessen von Wissenschaft, insbesondere auch in MINT fortgeschrieben.

Zu den jüngeren bzw. einschlägigen Sammelbänden im deutschsprachigen Kontext, in denen Entwicklungen der Gender Studies in MINT vorgestellt werden, zählen u. a. Ebeling und Schmitz (2006), Ernst und Horwath (2014), Paulitz et al. (2015), Bath et al. (2017), Paul et al. (2020), Lettow und Nessel (2022), Marsden und Holzblatt (2022) sowie Erlemann und Huch (in Vorbereitung). Eine der Anthologien, die auf postkoloniale Forschungsansätze der Gender Studies im Hinblick auf den Klimawandel fokussieren und auf die wir hier aufmerksam machen möchten, ist die von Buckingham und Virginie Le Masson (2017). Aktuelle Auseinandersetzungen zur Dekolonisierung der Lehre der Gender Studies stellen Auma et al. (in Veröffentlichung) vor. Für eine stärkere Zusammenführung der Feministischen Science & Technology Studies mit den Postcolonial Studies plädieren u. a. Schmitz et al. (2023) mit der Herausgabe eines Schwerpunkthefts in der Freiburger Zeitschrift für Geschlechterstudien zu diesem Thema.

In diesem Sammelband soll der Blick nicht zuvorderst auf die historischen Konstitutionsbedingungen oder nach wie vor ursächlichen Rahmenbedingungen für diese Leerstelle gerichtet werden. Vielmehr richten wir die Aufmerksamkeit auf die Frage, welche Möglichkeiten wissenschaftliche Fachvertreter*innen für eine Integration und Berücksichtigung von Gender- und Diversitätsaspekten in MINT-Fächern sehen und wie sie dies in Forschung, Lehre und Wissenschaftskommunikation umsetzen. Eine Reihe an Beiträgen geht auf Vorträge in der Ringvorlesung „Politiken der Artefakte und des Wissens“ im Sommersemester 2018 an der Technischen Universität Berlin zurück, für die diese Frage ebenfalls im Mittelpunkt stand. Petra Lucht, die selbst in 2017 auf die neu eingerichtete Universitätsprofessur „Gender in MINT und Planung / Feminist Studies in Science, Technology and Society (Feminist STS)“ am Zentrum für

Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der Technischen Universität Berlin berufen wurde, verband ihre Einladung zum Vortrag mit der Bitte an die Vortragenden, Einblicke in die inter- und transdisziplinären Fachgebiete und Forschungsprojekte sowie in Forschungsstrukturen der Gender Studies in MINT und Planungswissenschaften an den Hochschulen, Fachbereichen oder Instituten zu gewähren.¹

Zu den Fachgebietsvertreter*innen, die ihre Ansätze in dieser Ringvorlesung präsentierten, gehörten im Sommersemester 2018: Prof. Dr. Corinna Bath, Technische Universität Braunschweig, Prof. Dr. Martina Erlemann, Technische Universität Dresden, Prof. Dr. Helene Götschel, Hochschule Hannover, Prof. Dr. Susanne Ihsen, Technische Universität München, Prof. Dr. Anelis Kaiser, Universität Freiburg, Prof. Dr. Petra Lucht, Technische Universität Berlin, Prof. Dr. Tanja Mölders, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Prof. Dr. Kerstin Palm, Humboldt-Universität zu Berlin, und Prof. Dr. Heike Wiesner, Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin. Zudem stellte PD Dr. Bettina Bock von Wülffingen, Humboldt-Universität zu Berlin, ein Forschungsprojekt vor. Die Vorträge befassten sich mit den Disziplinen der Ingenieurwissenschaften, der Physik, der Biologie, den Neurowissenschaften sowie der Raumplanung und den Umweltwissenschaften. Zugleich waren etwa zwei Drittel aller in 2018 mit einschlägigen Fachvertreter*innen besetzten Professuren an Universitäten und Hochschulen in dieser Ringvorlesung vertreten. Im Rahmen der Ringvorlesung wurde also eine öffentliche Sichtbarkeit des marginalisierten wissenschaftlichen Feldes der Gender Studies in MINT (vgl. auch Lucht 2022) und ihrer Fachvertreter*innen über die Breite der Fächergruppe MINT einschließlich der Planungswissenschaften auf Ebene der Professuren und damit der Fachgebietsvertreter*innen erreicht.

Da das Forschungsfeld Gender Studies in MINT in Deutschland auf universitärer Ebene kaum vertreten ist, stellt die Vernetzung, Anerkennung und Sichtbarkeit seiner Fachgebietsvertreter*innen in Wissenschaft und Öffentlichkeit eine wichtige Aufgabe dar. Die Ringvorlesung wurde universitätsintern und -extern mithilfe von Social Media beworben. Die Erstellung von Graphic Recordings für alle Vorträge, die in der Ringvorlesung gehalten wurden, unterstützte „niedrigschwellige“ Kommunikationsangebote für die Inhalte der Ringvorlesung.² Diese Graphic Recordings wurden von den Vortragenden freigegeben und sind auf der Website des Fachgebiets „Gender in MINT und Planung“ an der Technischen Universität Berlin dokumentiert. Wir erweitern die Open Access Publikation dieses Sammelbands um dieses Format der gra-

¹ In 2015/16 wurde an der Technischen Universität Berlin eine neue, befristete Universitätsprofessur für das Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ eingerichtet. Berufen wurde Petra Lucht, Diplom-Physiker*in und promovierte*r Soziolog*in, die seither dieses Fachgebiet vertritt und die bereits zuvor mehrere Jahre als Gastprofessor*in für „Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften“ am Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der Technischen Universität Berlin die Gender Studies in MINT vertreten hat.

² <https://www.tu.berlin/zifg/lucht>

phisch-visualisierten Kommentare zu den einzelnen Vorträgen, indem wir Hinweise zu den Graphic Recordings in die Beiträge dieses Sammelbands aufnehmen.

Der Einladung, über den Vortrag zur Ringvorlesung hinaus, auch mit einem Beitrag zu diesem Sammelband beizutragen, konnten fast alle Fachgebietsvertreter*innen nachkommen. An dieser Stelle möchten wir an unsere sehr geschätzte Kollegin und Fachgebietsleiterin Prof. Dr. Susanne Ihsen erinnern, die im Sommer 2018 überraschend und plötzlich verstorben ist und die daher leider nicht mit einem Beitrag in diesem Sammelband vertreten ist. Wir vermissen unsere Kollegin und eine der wichtigen Wegbereiterinnen der Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften im deutschsprachigen Raum. In ihrem Vortrag stellte Susanne Ihsen anhand einer Untersuchung an ihrem Fachgebiet an der Technische Universität München vor, dass in 2016 etwa 20-30 besetzte Professuren in Deutschland identifiziert werden konnten, die den Gender Studies zu MINT-Fächern zugeordnet werden können. Anhand der Datenbank zu Professuren der Gender Studies des Margarita von Brentano Zentrums der Freien Universität Berlin³ hat Petra Lucht im Januar 2020 insgesamt 14 Professuren der Gender Studies zu MINT-Fächern identifizieren können. Von diesen waren 12 Professuren besetzt, eine vakant und eine der befristet eingerichteten Professuren bereits beendet. Ende des Jahres 2022 werden in der Datenbank der Freien Universität Berlin 13 Professuren der Gender Studies in MINT aufgelistet von denen 12 besetzt sind. Von diesen Professuren wurden 9 an Universitäten und 4 an (Fach-)Hochschulen eingerichtet. An Universitäten sind 5 dieser Professuren unbefristet und 4 befristet, an (Fach-)Hochschulen sind die 4 eingerichteten Professuren unbefristet. Zum Zeitpunkt der bevorstehenden Drucklegung und Publikation dieses Sammelbandes im Juni 2023 werden in dieser Datenbank 12 Professuren für die Fächergruppe MINT angeführt.

Als weitere Beitragende zu diesem Sammelband konnten nach Abschluss der Ringvorlesung Prof. Nicola Marsden, Hochschule Heilbronn und PD Dr. Hannah Fitsch, aktuell Goethe-Universität Frankfurt am Main sowie Dr. Sahra Dornick, Technische Universität Berlin gewonnen werden. Sahra Dornick, die seit August 2018 am Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ als wissenschaftliche Mitarbeiterin beschäftigt ist, hat nicht nur als Beitragende, sondern auch als Mitherausgeberin entscheidend an der Publikation dieses Sammelbands mitgewirkt. Wir freuen uns, dass so weitere Perspektiven auf Forschung und Lehre sowie auf Wissenschaftskommunikation und transdisziplinäre Transferprozesse zwischen Wissenschaft und gesellschaftlicher Praxis hinsichtlich einer Integration von Gender- und Diversityaspekten in MINT eröffnet werden.

Mit dieser Buchpublikation möchten wir zur Sichtbarkeit der Fachvertreter*innen in Gender in MINT beitragen, und Ansätze vorstellen, wie die Fachgebiete in Forschung und Lehre im bundesdeutschen Raum jeweils ausgestaltet werden, wie die Wissenschaftskommunikation umgesetzt und wie transdisziplinäre, wechselseitige

³ <https://mvbz.org/genderprofessuren>

Transferprozesse zwischen gesellschaftlicher Praxis und Wissenschaft im Hinblick auf Gender und Diversity in MINT untersucht und von den Vertreter*innen des Forschungsfelds umgesetzt werden. Die ‚Geschlechterpolitiken des Wissens und der Artefakte‘ werden analysiert, pointiert herausgearbeitet oder auch in diese interveniert, um eine Integration von Gender- und Diversityperspektiven in Wissenschaft und Technik zu erreichen. Aus unserer Sicht können auf diese Weise die vielfältigen Ansätze für Reflexionen, Interventionen und auch für nachhaltige Transformationen der Wissenschaft und Technik deutlich werden. Im Band wird die Vielfalt an Forschungsgegenständen exemplarisch aufgenommen, so beispielsweise die Robotik, die museale Ausstellungspraxis, didaktische Prinzipien, curriculare Inhalte von MINT sowie auch programmatische Konzepte wie beispielsweise ‚Design Thinking‘ und Nachhaltigkeit.

Durchgängig zeigt sich, dass die Fachvertreter*innen der Gender Studies in MINT und Planung transdisziplinär forschen und lehren. So werden Ansätze der MINT-Disziplinen mit feministischen Ansätzen der sozial- und kulturwissenschaftlichen sowie den psychologischen, historischen oder auch didaktischen Wissenschaften verknüpft, um Forschungsdesigns und Lehransätze zu erproben und umzusetzen. Diese Vorgehensweisen ermöglichen es, transformatorisches Wissen und transformatorische Gestaltung von Wissenschaft und Technik zu erzielen. Mit Lucht (2022) geht es für die Konzeption und Umsetzung transdisziplinärer Ansätze der Gender Studies in MINT nicht so sehr darum, interdisziplinäre Perspektiven der Wissenschaften zu akkumulieren oder disziplinäre Grenzen zu überschreiten, sondern vielmehr darum, im Anschluss an Hark (2014), Transdisziplinarität als Transreflexion zu verstehen. Dies bedeutet, dass die Gender Studies in MINT kontinuierlich die Wissensbestände in MINT und Planung hinsichtlich Gender und Diversity reflektieren, analysieren und erneuern. Geschieht dies nicht, tragen jeweils aktuelle Wissenschaft und Technikentwicklung in MINT nur vermeintlich zu neuem Wissen bei, da es zu Re-Codierungen tradierteter Gender- und Diversity-Kodifizierungen, nicht aber zu Verschiebungen von Wissensordnungen angesichts neuer wissenschaftlicher oder (zivil-)gesellschaftlicher Wissensbestände zu Gender und Diversity kommen kann. Für eine „Bearbeitung von [...] Desideraten der Feminist STS bedeutet dies, dass die Natur- und Technikwissenschaften systematisch und umfassend im Hinblick auf ihre Beiträge zu jener »Archäologie des vergeschlechtlichten und vergeschlechtlichenden Wissens« analysiert, reflektiert und zumeist oppositionell transformiert werden müssten.“ (Lucht 2022, 164 f.) Wir hoffen, mit diesem Sammelband einen weiteren Mosaikstein zum Bild der Gender Studies zu Natur-, Technik- und Planungswissenschaften hinzuzufügen.⁴

Petra Lucht führt in ihrem Beitrag systematisch in die Geschlechterforschung in Naturwissenschaft und Technik ein. Hierfür schlägt Lucht vor, drei Rahmungen her-

⁴ Zudem wurde am Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ das Ziel, Möglichkeiten der Fortführung, Vertiefung und Vernetzung der Gender Studies in MINT aufzuzeigen, mit weiteren Fachveranstaltungen verfolgt. So wurden ein Symposium ausgerichtet und Tagungssessions zu Feminist Science and Technology Studies ausgerichtet.

anzuziehen: Taxonomien anhand derer unterschiedliche Ausrichtungen des Forschungsfelds unterschieden werden, Paradigmen unterschiedlicher Theoriebildungen der Geschlechterforschung seit den 1970er Jahren und schließlich ausgewählte und für das Forschungsfeld relevante Konzepte von Transdisziplinarität. Vor dem Hintergrund dieser Rahmungen gibt Lucht Einblicke in die Ausgestaltung der an der Technischen Universität Berlin seit 2017 neu etablierten Professur für „Gender in MINT und Planung / Feminist Studies in Science, Technology and Society“ in Forschung und Lehre. Interessant hinsichtlich einer Integration von ‚Gender‘ sind die Ergebnisse der Abschlussarbeiten von Student*innen in naturwissenschaftlichen, technologischen und planungswissenschaftlichen Disziplinen, die das Zertifikatsstudienprogramm Gender Pro MINT⁵ an der Technischen Universität Berlin absolviert haben. In der Forschung werden an Luchts Fachgebiet professionelle Fachkulturen in Physik und Informatik, Fachwissen in MINT sowie Anwendungen, die im Kontext von MINT entwickelt werden, untersucht.

Tanja Mölders Beitrag *Gesellschaftliche Raumverhältnisse als nachhaltigkeitswissenschaftliche Perspektive auf ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘. Das Fallbeispiel Urban Gardening* verschränkt räumliche und vergeschlechtlichte Perspektiven in der Nachhaltigkeitsforschung. Vielen wissenschaftlichen Disziplinen, wie bspw. Geographie und (Landschafts-)Architektur ist die Kategorie Raum immanent – zusätzlich besitzt sie eine hohe alltagsweltliche Relevanz. Trotzdem lässt sich weder für die Nachhaltigkeitswissenschaften noch für die Geschlechterforschung eine ähnliche Relevanz dieser Kategorie verzeichnen. Tanja Mölders begegnet den Bezügen, Verbindungen und Brüchen zwischen raumwissenschaftlichen Zugängen und Geschlechterforschung, sowie zwischen Raumwissenschaften und Nachhaltigkeitsforschung erstmals mithilfe des Konzepts der Gesellschaftlichen Raumverhältnisse. Im Zuge der Analyse einer Studie zum *Urban Gardening* arbeitet sie dieses weiter aus und zeigt, welche Relevanz Gender für gesellschaftliche Raumverhältnisse hat.

⁵ Das Zertifikatsstudienprogramm Gender Pro MINT wurde von Bärbel Mauß (Mauß 2017) entwickelt, die es seit seiner Etablierung im Jahr 2012 koordiniert. Das Akronym „MINT“ steht für „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.“ Es entspricht in etwa dem Akronym „STEM“, das für „Science, Technology, Engineering, and Mathematics“ steht. Dieses Studienprogramm wird ausschließlich für Student*innen in MINT-Fächern vom Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) an der TU Berlin angeboten (siehe <https://www.tu.berlin/zifg/genderpromint>). Es umfasst fünf Module mit bis zu 30 Leistungspunkten (ECTS): Nach Abschluss der Einführungs- und Vertiefungsmodule absolvieren die Studierenden Projektmodule und arbeiten an eigenen Studienprojekten, die die Abschlussarbeiten für die Zertifikate von Gender Pro MINT darstellen (vgl. Lucht/Mauß 2015). Diese Abschlussarbeiten in Gender Pro MINT können als individuelle Studienprojekte oder als integrierte Bestandteile von Qualifikationsarbeiten in den Naturwissenschaften, den technischen Wissenschaften und den Planungswissenschaften (Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten) geschrieben werden. Die Abschlussarbeiten in Gender Pro MINT erweitern vorgegebene Aufgaben von MINT durch eine Integration von Gender- und Diversitätsdimensionen in Fragestellungen, die zunächst in Forschungsfeldern in MINT entwickelt wurden.

Im zweiten Teil des Buches werden verschiedene Aspekte der *Integration von Geschlechter- und Diversitätsforschung in die Lehre* beleuchtet. Heike Wiesner und Laura Haase zeigen in ihrem Beitrag *Transformative Technologien: Implementierung von Diversity-Aspekten in der Lehre am Beispiel der Robotik* anhand mehrerer Beispiele aus der akademischen Lehre, wie es gelingen kann, partizipative Ansätze in die IT-gestützte Lehre zu integrieren und durch diesen spezifischen Ansatz insbesondere den Frauenanteil in der IT zu stärken. Ausgehend von der Prämisse, dass die Digitalisierung der Gesellschaft allgegenwärtig geworden ist und transformative Technologien heute das Leben von Verbraucher*innen durchdringen, plädieren sie dafür, den Entwicklungs- und Einbindungsprozess der neuen Technologien partizipativ mit den (zukünftigen) Nutzer*innen zu gestalten. Sie argumentieren, dass die Involvierung der Nutzer*innen in die (Weiter-)Entwicklung von Technologien und Programmen den Fokus der Entwickler*innen hin zu einer user*innenzentrierten Perspektive verschieben und langfristig zu einer erheblichen qualitativen Verbesserung der eingesetzten Technologien in – selbstbestimmte – gesellschaftliche Kontexte führen kann.

Die Frage, wie die Ingenieurwissenschaften perspektivisch Geschlechter- und weitere Ungleichheitsdimensionen stärker in Lehre, Forschung und Praxis berücksichtigen können, ist eine dringende Frage in der ingenieurwissenschaftlichen Fachcommunity. In dem Beitrag *Transformation des Wissens. Gender- und Diversity-Perspektiven in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre* stellt Sahra Dornick dazu eine von ihr an der Technischen Universität Berlin im Modul *Blue Engineering* durchgeführte Studie vor. Mittels einer Analyse von Lernjournalen untersucht sie die Einstellungen Studierender des Moduls gegenüber der inkludierten Lerneinheit zu Gender und Diversity sowie das transformative Potenzial der Lerneinheit. Abschließend gibt sie Empfehlungen zur weiteren Implementierung von Gender- und Diversity-Perspektiven in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre.

Helene Götschel geht in ihrem Beitrag *Materiell-diskursiver Wandel der Physik. Umsetzung einer gender- und diversity-informierten Lehre* auf die Fachkultur in der Physik ein. Sie verdeutlicht anhand ihrer eigenen zur Anwendung gebrachten emanzipatorischen Didaktik in der Physik wie tief *cis-Maskulinität* und *Whiteness* in das Wissen der Physik eingeschrieben sind sowie, auf welche Weise sie produktiv irritiert werden können, um Studierende zu sensibilisieren und die Reproduktion diskriminierender Fachkultur in der Physik zu unterbrechen.

Im dritten Teil des Buches wird die Geschlechter- und Diversitätsforschung zu Fakultäten in der Wissenschaft mit zwei Beiträgen näher beleuchtet. Bettina Bock von Wülfringen wendet sich in ihrem Beitrag *Universitäre Glaubwürdigkeit und Habitus – Vortragsgestik als ungleiches Familienerbe* dem persistierenden Problem zu, dass sich der Anteil der Studierenden nicht-akademischer Haushalte auch im Zuge der Bildungsexpansion der vergangenen Jahre weiter verringert hat. Ausgehend von den Ergebnissen der Bildungswissenschaft, dass universitäre Räume in Hinsicht auf Geschlecht, soziale Herkunft und Migrationsstatus stratifiziert sind, fragt sie inwiefern der akademische Habitus und der Habitus-Struktur-Konflikt einen Anteil daran haben. Mittels einer

Videoanalyse, bei welcher Körperbewegungen mit der *Kinect* Kamera während eines selbstgewählten eineinhalb minütigen frei gesprochenen Vortrags aufgezeichnet werden, weist Bock von Wülfigen erstmals statistisch relevant für den Indikator soziale Herkunft nach, dass fehlende gestische Untermalung sowie zu wenig Bewegung im Raum zu einer geringeren Glaubwürdigkeit führen. Zuzüglich der Wirksamkeit von Homophilie und Homogamie, also dem Eindruck höherer Vertrauenswürdigkeit, der zwischen Individuen ähnlichen Habitus entsteht, führen diese Unterschiede im Vortragshabitus zu weiteren Nachteilen von Studierenden und Forschenden ohne elterlichen akademischen Hintergrund.

Der zweite Beitrag zur Untersuchung von Fachkulturen von Martina Erlemann mit dem Titel *Gender und Diversity in der Physik – Beiträge der feministischen Fachkulturforschung zur Physik* stellt am Beispiel der Physik Geschlechterungleichheiten anhand von empirischen Ergebnissen vor. Es folgt eine systematische Darstellung der Fachkulturforschung, wie sie vornehmlich in der soziologischen Geschlechterforschung und der Bildungsforschung zum Tragen kommt, die Alltagspraxen in Bildung und Beruf in MINT zu untersuchen. Erlemann führt zudem aus, dass und wie die Fachkulturforschung aktuell konzeptionell erweitert wird, indem intersektionale Ansätze der Geschlechterforschung in diese Untersuchungen aufgenommen werden. Erlemann plädiert dafür, Fachkulturforschung nicht nur als Analyseinstrument zur Untersuchung sozialer Ungleichheiten einzusetzen, sondern auch als „Instrument für Interventionen in die Fachkulturen der Physik“.

Im vierten Teil „Studien zu Prämissen und Konzepten der (partizipativen) Technikgestaltung“, verdeutlicht Hannah Fitsch im Beitrag *The default trick. Warum Technikfaszination nicht neutral* ist, welche gesellschaftliche Wahrnehmung in Begriffen von Technik und Technologien steckt und, wie die ‚Faszination‘ und ‚Begeisterung‘ diesbezüglich mit dem binären und stereotypen Geschlechterbild der heutigen Gesellschaft verbunden ist. Um ihre Argumentation zu untermauern, bedient sie sich der Rolle der Technikmuseen als Technik sammelnde und vermittelnde Orte. Aufbauend auf den Ergebnissen der von ihr mit durchgeführten Studie GENDER TECHNIK MUSEUM, resümiert Fitsch, dass Technikmuseen aktuell die Idee von „Frau=Natur“ und „Mann=Technik/Kultur“ reproduzieren.

Alexander Wittwer und Nicola Marsden schließen in ihrem Beitrag *Gestaltung technischer Artefakte: Gruppendynamische Prozesse und die Grenzen von Empathie* an das Konzept der Empathie an. Sie gehen hierbei insbesondere auf die Rolle ein, die Empathie im Zusammenhang mit der Gestaltung technischer Artefakte zugemessen wird. Aufgrund ihrer Analyse von Prozessen der Gestaltung technischer Artefakte in Lehrsituationen sprechen sie sich für eine kritische Haltung gegenüber den Potenzialen der Empathie aus und plädieren stattdessen für eine heterogenere Zusammensetzung von Entwicklungsteams technischer Artefakte.

Unser Dank gilt zuvorderst den Beitragenden zu diesem Sammelband für die ihre Kooperation und Zusammenarbeit mit uns. Der Publikationsprozess fiel in eine Zeit mehrfacher gesellschaftlicher Krisenmomente, zu denen vor allem die Covid-19-Pan-

demie und das seit dem Jahr 2022 verheerende Kriegsgeschehen in Europa in der Ukraine gehören. Auch vollziehen sich angesichts oft lediglich befristet eingerichteter Professuren der Gender Studies in MINT personell häufiger Umstrukturierungen sowohl auf professoraler Ebene als auch für Beschäftigte des sogenannten wissenschaftlichen Mittelbaus. Wir schätzen und respektieren die wissenschaftliche Arbeit unserer Kolleg*innen nicht nur auf professoraler, sondern insbesondere auf Ebene des wissenschaftlichen Mittelbaus daher in ganz besonderem Maße, da wissenschaftliche Mitarbeiter*innen eine Berufsperspektive nicht nur angesichts von befristeten Stellen in der Wissenschaft im Allgemeinen, sondern zusätzlich in einem inhaltlich marginalisierten und hinsichtlich der personellen Ausstattung „Kleinen Faches“ erarbeiten und dieses damit als „wissenschaftliches Feld“ etablieren.

Unser Dank gilt zudem der Institutsleitung des Zentrums für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der Technischen Universität Berlin, Prof. Dr. Sabine Hark, die sich für die Einrichtung des Fachgebiets „Gender in MINT und Planung“ maßgeblich und federführend eingesetzt hat sowie dem Team des ZIFG, insbesondere Bärbel Mauß als Initiator*in und Koordinator*in des seit 2012 eingerichteten Zertifikatsstudienprogramms Gender Pro MINT.

Den Flyer für die Ringvorlesung gestaltete Nicola Puell, die die hierfür angefertigte Graphik für die Verwendung zur Gestaltung des Covers freigegeben hat. Nina Neef erstellte zu allen Vorträgen der Ringvorlesung Graphic Recordings, die auf der Website des Fachgebiets „Gender in MINT und Planung“ der Technischen Universität Berlin zum Download zur Verfügung stehen. Die Kosten der Ringvorlesung, einschließlich derer für die Erstellung der Graphic Recordings, wurde aus Mitteln des Fachgebiets „Gender in MINT und Planung“ finanziert. Die Finanzierung dieser Publikation wurde vom Open-Access-Publikationsfond der Technischen Universität Berlin unterstützt. Wir danken dem De Gruyter Verlag, insbesondere Janine Conrad, Dr. Stefan Giesen und Maximilian Gessl für die hervorragende Zusammenarbeit von der ersten Idee über die Betreuung von Lektoratsarbeiten bis hin zum Erscheinen dieses Sammelbands.

Last but not least möchten wir Nana Citron für ihre hervorragende Arbeit als Lektorin des Sammelbands danken, die auch die Druckvorlage für den De Gruyter Verlag erstellt hat.

Petra Lucht und Sahra Dornick im Juni 2023

Literatur

- Auma, Maisha M.; Bergold-Caldwell, Denise; Greusing, Inka; Pache, Ilona; Schmidbaur, Marianne; Völker, Susanne; Vogt-William, Christine (Hrsg.) (in Veröffentlichung): Gender Studies. Dekolonisierung der Lehre. Wiesbaden: Springer VS.
- Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel und Palm, Kerstin (Hrsg.) (2017): rebootING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Berlin: Lit Verlag.
- Buckingham, Susan; Le Masson, Virginie (Hrsg.) (2017). Understanding Climate Change through Gender Relations. London, New York: Routledge.
- Ebeling, Smilla/Schmitz, Sigrid (Hrsg.) (2006): Geschlechterforschung und Naturwissenschaften. Einführung in ein komplexes Wechselspiel. Studien interdisziplinäre Geschlechterforschung. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Erlemann, Martina/Huch, Sarah (Hrsg.) (in Vorbereitung): Gender und Diversity in Lehre und Forschung der Naturwissenschaften: Ansätze, Erkenntnisse & Umsetzung. Wiesbaden: Springer VS.
- Ernst, Waltraud/Horwath, Ilona (Hrsg.) (2014): Gender in Science and Technology. Interdisciplinary Approaches, Serie Gender Studies. Bielefeld: Transcript.
- Hark, Sabine (2014): »Transreflexionen: Transformation von Wissenschaft – intersektionaler Feminismus – transdisziplinärer Beziehungssinn«. In: Gerlinde Malli/Susanne Sackl-Sharif (Hrsg.), Wider die Gleichheitsrhetorik. Soziologische Analysen – theoretische Interventionen. Texte für Angelika Wetterer. Münster: Westfälisches Dampfboot, 195–206.
- Hausen, Karin (1976): Die Polarisierung der „Geschlechtscharaktere“ – Eine Spiegelung der Dissoziation von Erwerbs- und Familienleben. In: Conze, Werner (Hrsg.) (1976): Sozialgeschichte der Familie in der Neuzeit Europas. Stuttgart, Ernst Klett Verlag, 363–393.
- Holtzblatt, Karen/Marsden, Nicola. (2022): Retaining Women in Tech – Shifting the Paradigm. Springer Nature Switzerland.
- Lettow, Susanne/Nessel, Sabine (Hrsg.) (2022): Ecologies of Gender: Contemporary Nature Relations and the Nonhuman Turn. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003023319>.
- Lucht, Petra (2022): Wie Wissenschaft Wissen schafft. Zur Diskursgeschichte des akademisch gewordenen Feminismus und den Feminist Science & Technology Studies. In: Fitsch, Hannah/Greusing, Inka/Kerner, Ina/Meißner, Hanna/Oloff, Aline (Hrsg.): Der Welt eine neue Wirklichkeit geben. Feministische und queertheoretische Interventionen. Bielefeld: Transcript, 161–169.
- Mauss, Bärbel (2017): Forschungsbasierte Gender Studies Lehre für Studierende der Technikwissenschaften an der TU Berlin im Rahmen des Studienangebotes GENDER PRO MINT. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): reboot ING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften, Münster: LIT Verlag, 275–290.
- Paul, Barbara/Bath, Corinna/Wenk, Silke (2020) (Hrsg.): Geschlechterwissen in und zwischen den Disziplinen. Perspektiven der Kritik an akademischer Wissensproduktion. Bielefeld: Transcript.
- Paulitz, Tanja/Hey, Barbara/Kink, Susanne/Priestl, Bianca (Hrsg.) (2015): Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern. (Forum Frauen- und Geschlechterforschung Band 42). Wiesbaden: Verlag Westphälisches Dampfboot.
- Sigrid Schmitz/Bettina Papenburg/Petra Lucht (2023): Hinweisschilder und Anknüpfungspunkte: Zur Verschränkung von Feminist Science and Technology Studies mit Post- und Decolonial Studies. In: Freiburger Zeitschrift für Geschlechterstudien 29, 5–20.

Teil I: **Fachgebiete der Geschlechter- und
Diversitätsforschung in MINT und Planung**

Petra Lucht

Transdisziplinäre Forschung zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft

1 Einleitung

Zu einem Vortrag über Geschlechterforschung in Wissenschaft und Technik eingeladen, beginne ich gern mit dem Bild einer Schildkröte, die aus einer Glasschale mit Wasser herauspringt (vgl. Abb. 1.1). Das Bild eines solchen unmöglichen Sprungs dient als Einstieg in die Thematik, um dem Publikum zu vermitteln, wie unmöglich es zunächst scheinen mag, die Geschlechterforschung in Forschung zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft zu integrieren. Gleichzeitig hoffe ich, dass dieses Bild eines unmöglichen Sprungs es den Zuhörer*innen ermöglicht, „out of the box“ zu denken, um neue und neu gestaltete Perspektiven für die Integration von Geschlechterdimensionen in Forschung und Entwicklung an den Schnittstellen von in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft zu schaffen.



Abb. 1.1: Schildkröte, aus der Glasschale springend.¹

¹ Bildquelle: gettyimages, Turtle-Jumping des Fish Bowl, Lizenz 108223287.

Zur Durchführung von Forschung und Lehre zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft beziehe ich mich auf mehrere Bedeutungen von ‚Transdisziplinarität‘ als übergeordnete Prinzipien bzw. Paradigmen. Als erster Schritt ist es notwendig, den Kontext der eigenen und damit bekannten Disziplin zu verlassen und somit eine Distanz zur Prägung durch das eigene Studium einzunehmen. Mein Beitrag ist also eine Einladung, einen unmöglich erscheinenden Sprung aus der eigenen Glasschale zu wagen—sei es aus Naturwissenschaft und Technologie oder aus den Gender Studies heraus. Um transdisziplinäre Forschung umzusetzen, die Beiträge zur Forschung zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft leistet, ist es zudem notwendig, Kompetenzen sowohl in natur- und in technikkwissenschaftlichen Forschung als auch in den Gender Studies bzw. der Geschlechterforschung zu erwerben. Indem immer wieder ein Sprung aus der Glasschale der eigenen Fachdisziplin heraus gewagt wird, können inter- und transdisziplinäre Forschungsperspektiven zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft und Technologie sukzessive weiterentwickelt und in diese Fachdisziplinen integriert werden.

Im ersten Teil dieses Beitrags werden drei Rahmungen skizziert. Hierzu zählen Taxonomien, Paradigmen und Transdisziplinarität. Auf diese Rahmungen beziehe ich mich, wenn ich Student*innen unterrichte oder sie bei der Durchführung von Studien- und Forschungsprojekten berate. Im zweiten Teil dieses Beitrags stelle ich exemplarisch Lehr- und Forschungsprojekte an meinem Fachgebiet zur Untersuchung von ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft vor. Diese Fallstudien in der Lehre wurden als Abschlussarbeiten von Student*innen in naturwissenschaftlichen, technologischen und planungswissenschaftlichen Disziplinen ausgeführt, die das neu etablierte und innovative Zertifikatsstudienprogramm, Gender Pro MINT², an der Technischen Universität Berlin absolviert haben. Zweitens beschreibe ich Forschungsprojekte, die an meinem Fachgebiet ‚Gender in MINT und Planung / Feminist

2 Das Zertifikatsstudienprogramm Gender Pro MINT wurde von Bärbel Mauß (Mauß 2017) entwickelt, die es seit seiner Etablierung im Jahr 2012 koordiniert. Das Akronym „MINT“ steht für „Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik.“ Es entspricht in etwa dem Akronym „STEM“, das für „Science, Technology, Engineering, and Mathematics“ steht. Dieses Studienprogramm wird ausschließlich für Student*innen in MINT-Fächern vom Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) an der TU Berlin angeboten (siehe <https://www.tu.berlin/zifg/genderpromint>). Es umfasst fünf Module mit bis zu 30 Leistungspunkten (ECTS): Nach Abschluss der Einführungs- und Vertiefungsmodule absolvieren die Studierenden Projektmodule und arbeiten an Studienprojekten, die die Abschlussarbeiten für die Zertifikate von Gender Pro MINT darstellen (vgl. Lucht/Mauß 2015). Diese Abschlussarbeiten in Gender Pro MINT können als individuelle Studienprojekte oder als integrierte Bestandteile von Qualifikationsarbeiten in den Naturwissenschaften, den technischen Wissenschaften und Planungswissenschaften (Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten) geschrieben werden. Die Abschlussarbeiten in Gender Pro MINT erweitern vorgegebene Aufgaben von MINT durch Integration von Gender- und Diversitätsdimensionen in Fragestellungen, die zunächst in MINT-Feldern entwickelt wurden.

Studies Science, Technology and Society³ an der Technischen Universität Berlin bearbeitet werden. Diese Lehr- und Forschungsprojekte untersuchen im Hinblick auf Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft (a) professionelle Fachkulturen in MINT, (b) Fachwissen bzw. Episteme in MINT und (c) Artefakte, Innovationen oder auch Anwendungen, die im Kontext von MINT-Fächern entwickelt werden. Im Fazit resümiere ich die Implikationen und Konsequenzen für Lehre und Forschung, die transdisziplinäre Geschlechter- und Diversityforschung zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft systematisch berücksichtigt.

2 Taxonomien—Paradigmen—Transdisziplinarität

2.1 Taxonomien: Forschung zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft

Evelyn Fox Keller, eine der wegbereitenden Wissenschaftler*innen in der Erforschung von Gender und Naturwissenschaft, schlug im Jahr 1995 vor, dieses sich entwickelnde Feld in drei voneinander zu unterscheidenden Perspektiven zu unterteilen (Keller 1995). Ihrer Ansicht nach unterscheidet sich die Untersuchung der Beteiligung von Frauen^{*4} in den Naturwissenschaften von kritischen Untersuchungen dazu, wie ‚Gender‘ wissenschaftlich untersucht wird und auch davon, wie ‚Gender‘ implizit in naturwissenschaftliche Erkenntnisse eingebettet ist. Bis heute prägen ähnliche Unterscheidungen im Bereich ‚Gender und Naturwissenschaft‘ die Forschung, die Politik und auch Gleichstellungsmaßnahmen: Das Erreichen von Geschlechtergerechtigkeit in Naturwissenschaft und Technologien auf der einen Seite und die Erforschung von ‚Gender‘ in den Fachinhalten in Naturwissenschaft und Technik sowie deren Anwendungen werden als gänzlich unterschiedliche Zielsetzungen betrachtet. Erstere führen zu Strategien, die auf die Verwirklichung der Geschlechtergerechtigkeit bzw. Chancengleichheit abzielen. Letztere zielen darauf, zu untersuchen, wie ‚Gender‘ durch historische, soziale und kulturelle Prozesse konfiguriert wird, die gleichzeitig die Bildung von Naturwissenschaft und Technologien sowie deren mögliche Ergebnisse und Anwendungen gestalten. Diese beiden unterschiedlichen Ausrichtungen von Forschung im Bereich ‚Gender und Wissenschaft‘ sind zugleich jedoch wie „Zwillingschwestern“ miteinander verbunden. Die Erfor-

3 Seit August 2017 leite ich das neu eingerichtete Fachgebiet „Gender in MINT und Planung / Feminist Studies in Science, Technology and Society (Feminist STS)“ am Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) an der Technischen Universität Berlin. Weitere Informationen: <https://www.tu.berlin/zifg/sts-gender>.

4 Der Gender-Stern (*) ist hier als Verweis auf den Konstruktionscharakter von ‚Gender‘ zu verstehen. In Verbindung mit dem Begriff ‚Frau‘ wird hier gekennzeichnet, dass alle Personen einbezogen sind, die sich selbst mit der Bezeichnung Frau oder Frauen* definieren, definiert werden oder die so mit verschiedenen sozialen Positionierungen sichtbar werden.

schung von ‚Gender‘ in professionellen Fachkulturen in MINT-Fächern lässt sich in Gleichstellungspolitik überführen. Untersuchungen von Fachwissen in MINT, sowie von Artefakten, Innovationen und Anwendungen von Natur- und Technikwissenschaften im Hinblick auf eingeschriebene Vorstellungen von ‚Gender‘ tragen demgegenüber zur kontinuierlichen Reflexion und Veränderung von historischen, sozialen und kontextbezogenen Manifestationen von ‚Gender‘, sowohl in der Wissenschaft, als auch in der Gesellschaft bei.

In Bezug auf den deutschsprachigen Kontext skizziere ich im Folgenden, welche Taxonomien bislang für die Durchführung von Forschungen zu ‚Gender‘ in Bezug auf Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft bevorzugt wurden. Diese Taxonomien greifen nach wie vor Unterscheidungen auf, die Keller (1995) beschrieb.

Seit den 1970er Jahren haben sich die Gender Studies im deutschsprachigen, akademischen Kontext vor allem in den Bereichen der Sozial- und Geisteswissenschaften entwickelt sowie in den Fachdisziplinen von Geschichtswissenschaft, Soziologie, Pädagogik, Literaturwissenschaft, Psychologie, Theologie, Medienwissenschaften und Wirtschaftswissenschaften (vgl. Becker/Kortendieck 2010). Demgegenüber haben die Gender Studies im Bereich von Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft noch nicht den Status einer akademischen Disziplin erreicht—weder als Teilbereich in den Geistes- und Sozialwissenschaften, noch als Teilbereich in Naturwissenschaften, Technologien, Mathematik oder Ingenieurwissenschaften. Diese mangelnde Etablierung als wissenschaftliche Fachdisziplin spiegelt auch das Handbuch der Frauen- und Geschlechterforschung wider: Während die zweite Auflage (Becker/Kortendieck 2010) mehrere Beiträge zur Erforschung von Gender in MINT-Fächern wie Physik (Götschel 2010), Informatik (Bath et al. 2010), Mathematik (Blunck/Pieper-Seier 2010), Biologie (Palm 2010), Chemie (Bauer 2010), Technologie (Paulitz 2010), und Ingenieurwesen (Ihsen 2010) enthält, finden sich in der jüngsten Auflage des Handbuchs nur drei Artikel über die Forschung zum Thema ‚Gender‘ in MINT (Kortendieck et al. 2019).

Unabhängig davon, ob Gender Studies in Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft den Status einer akademischen Disziplin oder einer Teildisziplin erreicht haben, wurden eine Reihe von Taxonomien vorgeschlagen. Sie beleuchten paradigmatische Perspektiven oder Forschungsschwerpunkte. Im Anschluss an die Unterteilung des Feldes in diese Schwerpunkte kann argumentiert werden, dass sich Konturen eigenständiger, akademischer Fachgebiete auf der Grundlage zahlreicher Forschungsbeiträge etabliert haben. Indem ich Kellers Schema (1995) um Technologien erweitere, möchte ich folgende Taxonomie der Gender Studies zu Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft vorschlagen:

- (a) Forschung zu Frauen* in den professionellen Fachkulturen in Natur- und Technikwissenschaften
- (b) Forschung zu Fachwissen und Epistemen in Naturwissenschaften und Technologien im Hinblick auf ‚Gender‘ und
- (c) Forschung zu Artefakten, Innovationen und Anwendungen, die im Zusammenhang mit ‚Gender‘ in Naturwissenschaften und Technologien stehen.

Um die engen, aber zumeist impliziten Verflechtungen von ‚Gender‘ mit Naturwissenschaften, Technologien und Gesellschaft aufzulösen, ist es auch erforderlich zu untersuchen, wie Entflechtungen der zuvor genannten drei Forschungsperspektiven erreicht werden können.

Forschung zur Situation von Frauen* untersucht die historische und aktuelle Situation von Frauen* in MINT-Fächern. Zu diesem Arbeitsfeld gehören zum Beispiel Untersuchungen historischer Biografien und der Bedingungen, unter denen Frauen* Zugang zu wissenschaftlich-technischen Berufen erhielten und bis heute erhalten. Diese Forschung umfasst Untersuchungen von Sozialisationsprozessen, sowie der öffentlichen und mithin geschlechterstereotypen Bilder der MINT-Fächer, oder wie ein Fach in Lehrplänen, Didaktik oder Pädagogik dargestellt wird. Auch die Erforschung der professionellen Fachkulturen von MINT-Fächern ist ein Beitrag dazu, um Veränderungen der Situation für Frauen* in MINT-Fächern zu erreichen.

Eine zweite, übergreifende Perspektive, die in den Rezeptionen des Forschungsfelds hervorgehoben wird, umfasst Arbeiten, die auf die Herstellung von Wissen in Natur- und Technikwissenschaften fokussieren, und wie diese mit impliziten und expliziten Konnotationen und Kodifizierungen von ‚Gender‘ verknüpft ist. Prominente Fallstudien finden sich in der Biologie (vgl. Keller 1995; Palm 2010; Palm et al. 2018). Für die Naturwissenschaften, in denen es nicht um Organismen geht, sondern um unbelebte Materie, liegen im Vergleich weniger solcher Analysen vor. Ein Argument hierfür ist, dass explizite Vorstellungen von ‚Gender‘ nicht Teil des Selbstverständnisses von Disziplinen wie der Physik oder der Chemie sind (Keller 1995; Götschel 2010). In der Physik liegen Fallbeispiele hierfür vor, so u. a. für die Hochenergiephysik (Tra-week 1988) oder die Thermodynamik (Heinsohn 2005).

Relevant sind diese kritisch-reflexiven Forschungsperspektiven und Fallbeispiele deshalb, weil sie die Einschreibungen von ‚Gender‘ in Episteme der Natur- und Technikwissenschaften aufzeigen. Diese Episteme verlassen den Elfenbeinturm und werden in gesellschaftliche Praxis, Diskurse oder auch juristische Systeme integriert; Forschungsergebnisse, einschließlich impliziter und expliziter Begriffe, Konnotationen und Kodifizierungen von ‚Gender‘ werden angewendet und formen Alltagswissen sowie die alltägliche Erfahrung. Zahlreiche Analysen hierfür sind in dem bereits erwähnten Handbuch zu Frauen- und Geschlechterstudien für den deutschen Kontext zu finden (Becker/Kortendiek 2010; Kortendiek et al. 2019), sowie auch für die internationalen Kontexte (Keller 1995; Riley et al. 2009; Schiebinger 1999, 2004; Wajcman 2004). Prominente Fallstudien aus dem Feld wurden von Schiebinger und Klinge (2013) in einer Anthologie zusammengeführt, die auch die Forschungspolitik der Europäischen Union durch die Präsentation von paradigmatischen Fallbeispielen von Gender Studies in Naturwissenschaft und Technik beeinflusst hat (Schiebinger 2011).

2.2 Koexistierende Paradigmen der Geschlechterforschung

Die Forschung hat gezeigt, dass ‚Gender‘ nicht binär oder universell zu bestimmen ist. Vielmehr wird ‚Gender‘ durch vielfältige historische, soziale und kulturelle Prozesse und Kontexte hergestellt. Seit ihrer Gründung in der Mitte des 20. Jahrhunderts haben die Gender Studies mehrere Veränderungen ihrer Forschungsperspektiven und -schwerpunkte vollzogen. Im Folgenden skizziere ich einige dieser Perspektiven, die auch als Paradigmen der Gender Studies angesehen werden können. Diese Paradigmen koexistieren in der aktuellen Forschungslandschaft zu ‚Gender‘ und sie ermöglichen es, sich auf soziale Ungleichheiten im Zusammenhang mit bestimmten Geschlechterkonzepten zu konzentrieren. Hier skizziere ich einige der Hauptansätze für die Geschlechterforschung, um ihre potenzielle Vielfalt aufzuzeigen, ohne Vollständigkeit zu beanspruchen.

Als Reaktion auf die Aufrufe der Zweiten Frauenbewegung des 20. Jahrhunderts hat die Institutionalisierung der Geschlechterforschung mit der schrittweisen Etablierung von Frauenforschung an den Hochschulen in den 1970er und 1980er Jahren begonnen. Richtungsweisend für diesen Wandel sind die paradigmatischen Leitlinien einer der Vorreiterinnen der Bewegung, Maria Mies. Mies definierte Frauenforschung durch einen Ansatz, für den sie die „methodischen Postulate für Frauenforschung“ (Mies 1983) formulierte und in welchem sie einen epistemologischen Wandel fordert, der durch „Forschung von Frauen mit Frauen und für Frauen“ erzielt werden kann. Im Prozess der Etablierung von weiteren Forschungsprojekten und der Erarbeitung von Ergebnissen über die Bedingungen des Lebens von Frauen, fand eine erste Wende in der Geschlechterforschung statt. Zunehmend untersuchte die Forschung die Herstellung von ‚Gender‘ im Rahmen von Geschlechterverhältnissen—also relationalen Beziehungen zwischen Weiblichkeit und Männlichkeit—wobei diese Relationen nicht mehr als vorherbestimmt und fixiert angesehen wurden. Diese Ansätze der Gender Studies wurden eher als „Geschlechterforschung“, denn als „Frauenforschung“ bezeichnet. Mit diesem Wandel in den 1980er Jahren gewann auch eine Unterscheidung zwischen ‚biologischem Geschlecht‘ und ‚sozial-kulturellem Geschlecht‘ an Bedeutung, da es sich als produktiv erwies, die Gestaltung von ‚Gender‘ in historischen, gesellschaftlichen, und kulturellen Zusammenhängen zu analysieren, ohne diese Gestaltungen auf ein biologisch oder medizinisch definiertes ‚Geschlecht‘ zurückzuführen oder mit einem solchen in Beziehung zu setzen. Allerdings wurde diese Unterscheidung in den 1990er Jahren, vor dem Hintergrund bereits bestehender dualistischer Interpretationen von ‚Gender‘, erneut infrage gestellt und kritisiert. In dem für diese Auseinandersetzungen zentralen Werk *Das Unbehagen der Geschlechter (Gender Trouble)* (1990) argumentierte Judith Butler, dass die Unterscheidung zwischen ‚biologischem‘ und ‚sozial-kulturellem‘ ‚Gender‘ infrage gestellt werden muss. Die Konstruktionen von ‚Gender‘—sowohl von ‚biologischem Geschlecht‘ als auch von ‚sozial-kulturellem Geschlecht‘—so Butler, müssten demgegenüber als Folge wiederkehrender Diskurse über Heteronormativität analysiert

werden.⁵ Vor dem Hintergrund dieses Ansatzes gewannen interaktionistische Ansätze in der Forschung an Dynamik. Diese untersuchten „Doing Gender“ als Teil von performativen Praktiken, die heteronormative gesellschaftliche Strukturen stabilisieren. Neuerdings wird dieses Verständnis von ‚Gender‘ auch in den Gesetzgebungen mehrerer Nationen manifestiert: ‚Biologisches Geschlecht‘ und ‚sozial-kulturelles Gender‘ werden nicht als different betrachtet oder binär strukturiert. So wurde in Deutschland eine „Dritte Option“ etabliert, die vorsieht, dass sowohl „Intergeschlechtlichkeit“, als auch „Transgeschlechtlichkeit“ erlaubt und gesetzlich unter dem gemeinsamen Dach „Dritte Option“ (Bundesverfassungsgericht 2017) gefasst werden.

In den deutschsprachigen Gender Studies fand eine neue, bedeutende Verschiebung der Schwerpunkte im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts statt, nämlich mit der sukzessiven Integration von „Intersektionalität“, ein Begriff, der von Kimberlé Crenshaw (1989) geprägt wurde. Crenshaw bezieht sich auf Schwarzen Feminismus und untersucht juristische Prozesse im Zusammenhang mit Minderheitenförderung (Affirmative Action) in den 1980er Jahren in den USA. Auf der Grundlage ihrer Analysen schlug sie vor, dass Diskriminierung von Schwarzen Frauen als ein Aufeinandertreffen von sexuellen und rassistischen Diskriminierungen verstanden werden muss. Die Metapher einer Straßenkreuzung wird von Crenshaw verwendet, um darauf hinzuweisen, dass sexuelle und rassistische Diskriminierung weder als unabhängig voneinander, noch als kumulativ verstanden werden sollten; vielmehr überkreuzen sich diese beiden Formen von Diskriminierung. Daher erfahren Schwarze Frauen strukturelle Diskriminierung an den Schnittpunkten von ‚race‘ und ‚gender‘.

Der Transfer und die Integration von Intersektionalität bzw. intersektional orientierten Gender Studies in den deutschsprachigen Kontext wurden anfangs heftig diskutiert. Es wurde gefragt, inwieweit Intersektionalität als ein neues Paradigma zu sehen sei, und inwieweit solche im US-Kontext entwickelten Konzepte in den deutschen Kontext übertragbar seien (Knapp 2005). Unter anderem hat sich Katharina Walgenbach (2007) der Herausforderung gestellt, den intersektionalen Ansatz für den deutschsprachigen Kontext zu kontextualisieren und zu adaptieren. Sie bot einen Rahmen für die Reflexion über die Übertragung von Intersektionalität im deutschsprachigen Diskurs in Gender Studies durch (1) Einbeziehung von Frauenbewegungen in Deutschland und (2) Diskussionen über eine Reihe von intersektionalen Ansätzen an. Auf diese Arbeiten aufbauend, schlug Walgenbach vor ‚Gender‘ als „interdependente“ anstatt als „intersektionale“ Kategorie zu verstehen. Mit dem Konzept von ‚Interdependenz‘ fokussiert Walgenbach auf die „wechselseitige Abhängigkeit sozialer Kategorien“ und auf „inner-kategoriale Interdependenz“ (Walgenbach 2007, 61). Schließlich kommt Walgenbach zu dem Schluss,

5 Im deutschen Kontext haben Gildemeister und Wetterer (1992, 205) auf eine Gefahr und die falsche Annahme einer mimetischen Analogie von „Geschlecht“ und „Gender“ hingewiesen. Der Dualismus der Biologie, auf der einen Seite, und Geschichte, Gesellschaft und Kultur, auf der anderen Seite, ist an sich Teil der Dualismen, die die eigentliche Struktur von Geschlecht stabilisiert. Infolgedessen wird auch das „biologische Geschlecht“ als nicht-binär und im Laufe der Zeit veränderlich angesehen.

dass (3) ‚Gender‘ als interdependente Kategorie für jedes Forschungsprojekt neu gefunden werden muss, mit gleichzeitigem Neudenken der Architektur, die als analytisches Werkzeug dazu dient, ‚Gender‘ als interdependente Kategorie zu untersuchen.⁶ Walgenbach (2013) greift zudem die Kritik auf, dass das Konzept der Intersektionalität auch unabsichtlich in die Hände einer Nivellierung der Machtverhältnisse spielen kann.⁷

In jüngerer Zeit ist ein weiterer Ansatz in der Forschung über Geschlechterfragen in Naturwissenschaft und Technik wichtig geworden, der sich auf den „Neuen Materialismus“ ausrichtet. Dies zeigt sich beispielsweise daran, dass Forschungsarbeiten, die diesem Ansatz zugehörig sind, durch die Finanzierung der „COST-ACTION IS1307—New Materialism: Networking European Scholarship ‘How Matter Comes to Matter’“ durch die Europäische Kommission finanziert wurden.⁸ Zudem wurden auf einer Tagung der Fachgesellschaft Geschlechterstudien e.V. (Palm et al. 2018) Arbeiten zu diesem Ansatz vorgestellt. Weiterhin ist dieser Ansatz auch in der neuesten Auflage des „Handbuchs interdisziplinäre Geschlechterforschung“ aufgenommen worden (Kallmeyer 2019). Wichtig ist es darüber hinaus, dass Forschungsansätze, die globale Machtstrukturen aus Perspektiven der Gender Studies in Naturwissenschaft und Technik untersuchen, durchgängig in den deutschsprachigen Kontext aufgenommen werden. Dies zeigt sich ebenfalls mit Blick in das deutschsprachige „Handbuch interdisziplinäre Geschlechterforschung“ (Kortendiek et al. 2019). Schließlich möchte ich auf zwei weitere Forschungsperspektiven hinweisen, nämlich auf Beiträge des Ökofeminismus (vgl. Bauhardt 2019) und des Postkolonialismus (vgl. Harding 2019).

6 Obwohl ich für das Konzept der Interdependenz gegenüber dem der Intersektionalität bin, hat sich dieser terminologische Wandel in dem Diskurs über die „Intersektionalitätsforschung“ in der Geschlechterforschung nicht durchgesetzt. Walgenbach (2013) selbst teilt diese Einschätzung. Daher fasse ich Walgenbachs Arbeit unter dem Dach intersektionaler Ansätze in der Geschlechterforschung zusammen.

7 Walgenbach (2007) weist beispielsweise darauf hin, dass queere Interventionen in Debatten zu Geschlechterforschung und die Möglichkeit, in queeren Studien unterschiedliche Theoriestränge miteinander zu verbinden, stattgefunden hätten, die aber gleichzeitig in den Debatten über Intersektionalität relativiert oder wieder unterdrückt werden könnten. Gleichzeitig kommentiert sie die Verfassung aktueller Geschlechterordnungen mittels Heteronormativität (Walgenbach 2007, 41; Hark 2005). Auch Dietze et al. (2007) erläutern diesen Einwand gegen die Intersektionalitätsforschung detailliert, wobei sie historische und aktuelle Bezüge zwischen Intersektionalitätsforschung und Queer-Theorie in diesen Diskursen verankern. Darüber hinaus besteht bei „Intersektionalität“ die Gefahr der Nivellierung von Machtstrukturen, die der eigentliche Grund der Erfindung von Intersektionalität von Crenshaw war: nämlich strukturelle rassistische Diskriminierung zu analysieren (Gutiérrez Rodríguez 2011). Meine eigene Aufnahme von Walgenbachs Vorschlag, Geschlecht als interdependente Kategorie zu etablieren, kann nachgelesen werden in Lucht (2014, 2017, 2018).

8 Für mehr Informationen zu „COST-ACTION IS1307—New Materialism: Networking European Scholarship ‘How Matter Comes to Matter’“ der Europäischen Kommission, siehe <https://newmaterialism.eu/> (07.09.2022).

2.3 Transdisziplinäre Forschung zu ‚Gender‘ in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft

In meinem Beitrag beziehe ich mich auf drei Bedeutungshorizonte von Transdisziplinarität, um die Relevanz der Geschlechterforschung zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft herauszustellen (vgl. Abb. 1.2).

Transdisziplinarität in Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

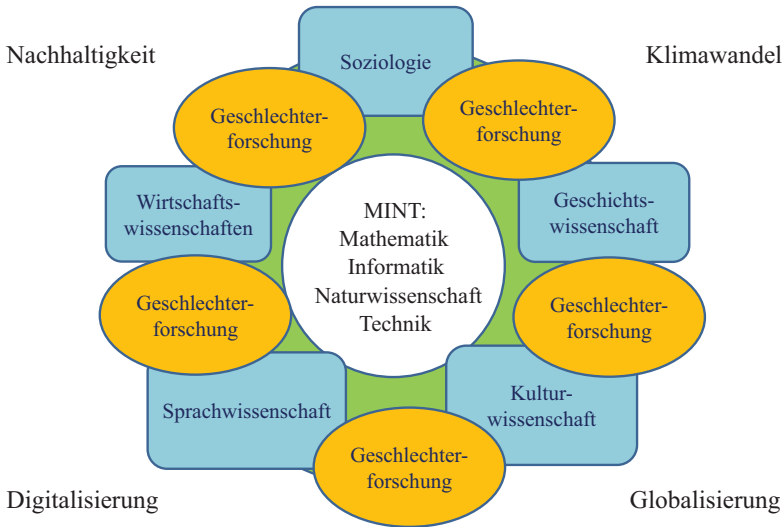


Abb. 1.2: Transdisziplinarität von Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft. Eigene Darstellung und Copyright: Petra Lucht.

Die erste Bedeutung von „Transdisziplinarität“, auf die ich hinweisen möchte, kann als Überschreitungen von Disziplinen, die den sogenannten „Zwei Kulturen“ innerhalb der Wissenschaften zugehörig sind, verstanden werden.

Im inneren Kreis von Abbildung 1.2 befinden sich die MINT-Fachgebiete (vgl. Abb. 1.2). Dazu gehören Physik, Mathematik, Informatik, Maschinenbau, Chemie und Biologie und werden der „Kultur“ von Naturwissenschaft und Technologie zugeordnet. Historisch wurde die Geschlechterforschung in der „Kultur“ entwickelt und etabliert, die sich in dieser Abbildung im äußeren Kreis der Wissenschaften befindet, und der die Geisteswissenschaften, Sozialwissenschaften, Psychologie, Literatur, Philosophie, Kulturwissenschaften, Erziehungswissenschaften und Wirtschaftswissenschaften zugeordnet werden. Geschlechterforschung wird jedoch auch innerhalb dieser Disziplinen oft isoliert vom eigenen Fach weiterentwickelt, daher stelle ich sie in dieser Abbildung schematisch als Ellipsen in diesen Fächern im äußeren Kreis dar. Bis dato fehlt eine systematische Integration der Geschlechterforschung, sowohl in die Disziplinen im äußeren Kreis

und in ganz besonders eklatanter Weise auch in die MINT-Fächer im inneren Kreis. Auch wenn argumentiert werden kann, dass Geschlechtergerechtigkeit in Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft eine zunehmend wichtige Rolle spielt, so werden hier zumeist und insbesondere in den MINT-Fächern v. a. Gleichstellungsmaßnahmen umgesetzt, während eine systematische Integration der Geschlechterforschung insbesondere in die Fachinhalte der MINT-Fächer noch so gut wie gar nicht erzielt werden konnte.⁹

Eine zweite Bedeutung von Transdisziplinarität taucht nach und nach in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts auf und steht im Zusammenhang mit den sogenannten „Großen Herausforderungen“, vor denen die globale Gesellschaft in der heutigen Zeit steht (Hadorn et al. 2008). In diesem Sinne weist Transdisziplinarität auf notwendige Grenzüberschreitungen zwischen Wissenschaft auf der einen Seite, und Gesellschaft und Praxis auf der anderen Seite hin, während sie darauf abzielt, sich Herausforderungen, wie zum Beispiel Globalisierung, Nachhaltigkeit, Umgang mit der Digitalisierung der Gesellschaft oder Verhinderung und/oder Bewältigung des Klimawandels zu stellen. Beide Bedeutungen der Transdisziplinarität erfordern die Integration einer Reihe von Paradigmen in Wissenschaft und Technik, die bestimmten Fachgebieten innewohnen. Grenzüberschreitungen zwischen den multiparadigmatischen Gender Studies und Naturwissenschaft und Technologie stellen Wissenschaft und Gesellschaft vor viele Herausforderungen, da reale Probleme gelöst werden müssen, und zwar auf eine Weise, die Geschlechtergerechtigkeit zum Ziel hat. Die Integration von ‚Gender‘ als einer interdependenten Kategorie in transdisziplinäre Forschung erfordert die Integration der „Architektur“ von ‚Gender‘ (Walgenbach 2007) in das Forschungsdesign für naturwissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklung. In der Konsequenz könnten transdisziplinäre Forschung und Entwicklung, die Perspektiven der Geschlechterforschung mit einschließen, zu transformativem Wissen über gesellschaftliche Problemlagen führen—Wissen, das die geschlechterbezogenen Dimensionen von gesellschaftlichen Problemlagen und von „Großen Herausforderungen“, für die Lösungen gesucht werden, mit einbezieht.

Im Hinblick auf die Weiterentwicklung und Etablierung des wissenschaftlichen Feldes der Geschlechterforschung zu Naturwissenschaften, Technologien und Gesellschaft möchte ich abschließend für eine dritte Bedeutung von Transdisziplinarität plädieren, die sich einer grafischen Darstellung weitgehend entzieht. Gegenüber einer Überwindung wissenschaftlicher Grenzen zwischen Disziplinen oder auch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft plädiert Hark (2005) für eine ‚Transdisziplinarität‘ im Hinblick

⁹ Um dies zu konkretisieren, möchte ich darauf hinweisen, dass im deutschen Kontext nur etwa zwölf Professuren für Geschlechterforschung in MINT in der Wissenschaft zu finden sind. Nur zwei Drittel dieser Professuren sind unbefristet, und etwa zwei Drittel davon sind an Universitäten zu finden. Derzeit gibt es eine unbefristete Professur an einer technischen Universität im deutschen Kontext. (Datenbank des Margherita-von-Brentano-Zentrums 2020, Freie Universität Berlin <https://www.mvbz.org/genderprofessuren>, 07.09.2022).

auf Geschlechterforschung, die transreflexiv vorgeht. Forschungsbasierte Reflexionen und disziplinäre Quergänge tragen für Hark dazu bei, dass sedimentiertes, temporäres und durch institutionelles Vergessen reduziertes, disziplinäres Wissen der Gender Studies kontinuierlich neu überdacht und so innerhalb der Disziplingrenzen zu transformieren ist (Hark 2005, 383; Douglas 1991). Für die Gender Studies bedeutet dies, dass Transdisziplinarität zuvorderst ein „wissenschaftshistorisches und -theoretisches Arbeitsprinzip“ (Hark 2014, 198) darstellt. Es richtet Fragen an die Konstituierung von Disziplinen und von disziplinärem Wissen in kritisch-reflexiver und gegebenenfalls auch in transformativ-oppositioneller Absicht, um so zu einer fortschreitenden Disziplinwerdung beizutragen und überführt die Gender Studies kontinuierlich in neue Formierungen der Disziplin. Es handelt sich „um ein Arbeitsprogramm: die immer noch ausstehende Archäologie des vergeschlechtlichten und vergeschlechtlichenden Wissens“ (Hark 2005, 388–389). Für die Disziplinwerdung der Geschlechterforschung in Naturwissenschaften, Technologien und Gesellschaft bedeutet dies, dass die Natur- und Technikwissenschaften systematisch und umfassend im Hinblick auf ihre Beiträge zur Archäologie des vergeschlechtlichten und des vergeschlechtlichenden Wissens analysiert, reflektiert und zu meist oppositionell transformiert werden müssten.

3 Transdisziplinäre Geschlechterforschung am Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ der Technischen Universität Berlin

Im Anschluss an Winner (1980) und der Adaption Winners durch Bath (2009) sind die folgenden Fragen für Forschungsprojekte und für die Lehrforschung am Fachgebiet „Gender in MINT und Planung/Feminist Studies in Science, Technology and Society (Feminist STS)“ in Bezug auf Untersuchungen zur Konstruktion von ‚Gender‘ leitend (Lucht 2014, 2017, 2018):

- (1) Wie kann intersektionale Geschlechterpolitik (a) von professionellen Fachkulturen, (b) von Fachwissen und Epistemen, sowie von (c) naturwissenschaftlichen Anwendungen und Technologien aufgezeigt und analysiert werden?
- (2) Wie und in welchem Umfang sind vergeschlechtlichende (a) professionelle, naturwissenschaftliche Fachkulturen, (b) Fachwissen und Episteme und schließlich (c) naturwissenschaftliche Anwendungen und Technologien, miteinander verflochten? Wie können diese möglichen Verflechtungen erforscht und wie entflochten werden?

Abb. 1.3 verweist auf diese Forschungsleitfragen und die Programmatik der Forschungsschwerpunkte und Orientierung für die Lehre meines Fachgebiets. Es werden also drei Perspektiven in Forschung und Lehre fokussiert: (a) Fachkulturen in Naturwissenschaften und Technik, (b) Fachwissen und Episteme im Hinblick auf ‚Gender‘

und (c) Artefakte, Innovationen und Anwendungen. Es sollen transdisziplinäre Ansätze in der Geschlechterforschung in Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft entwickelt werden, die auf eine geschlechtergerechte und diversitätsgerechte Alltagswelt in einer globalisierten, pluralistischen Gesellschaft hinzielen. Im Folgenden präsentiere ich Projekte der forschungsbasierten Lehre (3.1) und der Forschung (3.2.), die an meinem Fachgebiet erarbeitet worden sind.

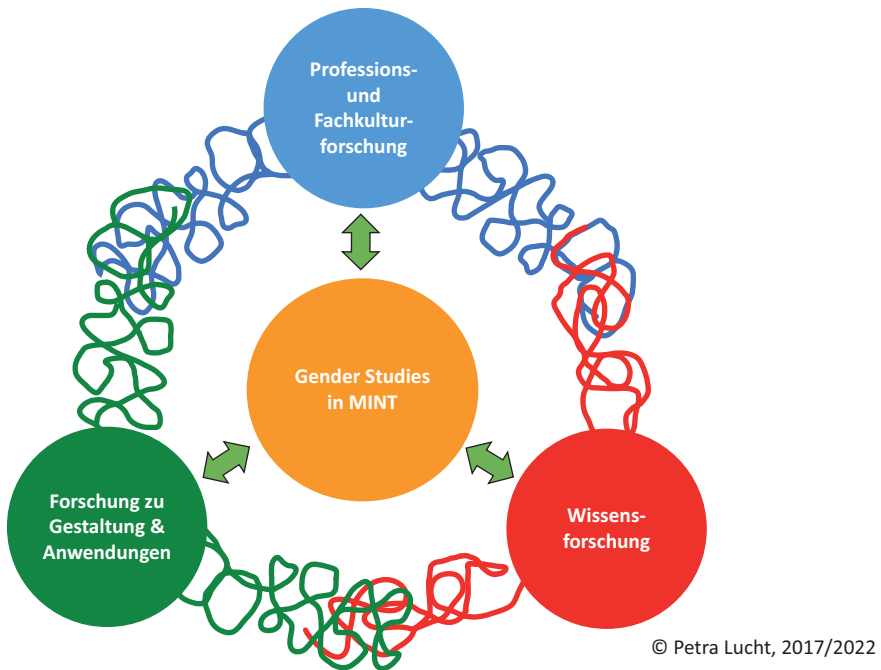


Abb. 1.3: Transdisziplinäre Forschung zu ‚Gender‘ in Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft, Eigene Darstellung und Copyright: Petra Lucht 2017/2022.

3.1 Forschungsbasierte Lehrprojekte im Studienprogramm „Gender Pro MINT“ der TU Berlin

Vor dem Hintergrund der in Abschnitt 1.1 skizzierten Schemata beziehen sich die nachfolgend skizzierten Beispiele für forschungsbasierte Lehrprojekte auf Untersuchungen von (a) professionellen, naturwissenschaftlichen Fachkulturen, (b) Fachwissen und Epistemen sowie (c) technologischen Anwendungen und Entwicklungen. Diese Lehrforschungsprojekte wurden in Projektmodulen des Zertifikatsstudienprogramms „Gender Pro MINT“ (GPM) im Zeitraum 2013 bis 2015 an der Technischen Universität Berlin erarbeitet (vgl. Lucht 2014, 2017, 2018; Lucht/Mauss 2015).

3.1.1 Professionelle, naturwissenschaftliche Fachkulturen

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um strukturelle Hindernisse für Frauen* in MINT-Fächern und in den Planungswissenschaften abzubauen. Jedoch gelten nach wie vor zahlreiche, ‚ungeschriebene Regeln‘ in der alltäglichen Praxis, die nicht formelle, sondern informelle Charakteristika aufweisen und so häufig unbemerkt beeinflussen, wie Zugehörigkeit zu einer akademischen Disziplin oder zu einem professionellen Feld erreicht werden kann. Um das Fortbestehen sozialer Ungleichheit in den MINT-Fächern zu untersuchen, ist es daher notwendig, diese informellen Mechanismen von Inklusion und von Exklusion zu untersuchen. Die beiden folgenden Projekte im Bereich der Ingenieurwissenschaften und im städtischen Gartenbau haben diese Forschungsperspektive eingenommen.

Die Arbeitswelt von Ingenieur*innen im Maschinenbau gilt nach wie vor als männlich kodierte Domäne. Lisa Henrichs, eine Maschinenbaustudentin, schrieb ihre Bachelorarbeit über ihre Erfahrungen in einem mittelständischen Unternehmen, in welcher sie sich der Qualitätssicherung von Materialien am Prüfstand gewidmet hat. Henrichs (2015) zeigt im Rückblick Formen der Männlichkeiten auf, die die alltägliche Praxis in diesem beruflichen Umfeld prägen. An Faulkner (2008) anschließend, analysierte Henrichs Interviews und Notizen auf Basis teilnehmender Beobachtungen, um praxisorientierte Typisierungen für die Erstellung von Berufsidentitäten im Ingenieurwesen (wie ‚der Techniker‘ oder ‚der Problemlöser‘) sowie theorieorientierte Typisierungen (wie ‚der Manager‘ oder ‚der Projektleiter‘) herauszustellen. Henrichs weist der Qualitätssicherung im Ingenieurwesen eine „vergleichsweise geschlechtsneutrale“ Identität zu und plädiert für Veränderungen in der symbolischen Strukturierung von ‚Weiblichkeit‘ und ‚Männlichkeit‘ im Kontext des Ingenieurwesens, um in diesem Berufsfeld Geschlechtergerechtigkeit zu verwirklichen.

„Sind Gärten geschlechts-kodierte und queere Orte?“ fragte Toni Karge in seiner Diplomarbeit (Karge 2016) in der Stadt- und Raumplanung. Er untersuchte die Alltagspraxen eines städtischen Gartenprojektes und fand heraus, dass geschlechtergetrennte Aufgabenbereiche im Zuge der Entwicklung und Pflege dieses Projektes etabliert wurden. ‚Weiblich‘ zugeordnete Mitglieder des Gartenprojekts waren hauptsächlich für die Projektkoordination, das Marketing, das Kontaktmanagement und die Koordination von Koch- und Backaktivitäten verantwortlich, während ‚männlich‘ zugeordnete Mitglieder des Projekts überwiegend für bauliche und technische Aufgaben verantwortlich waren (vgl. Karge 2015, 21).

Im Gegensatz dazu interpretierte Karge jedoch die doppelte Konzeption dieses Gartens als „Gemeinschafts- und Pachtgarten“ als Überschreitung binär kodierter, geschlechtsbezogener Arbeitsteilung in Produktion und Reproduktion (vgl. Karge 2015, 22). Karges Analyse deutet somit auf die gegenwärtige Gleichzeitigkeit von Re-Traditionalisierung und Ent-Traditionalisierung geschlechtsbezogener, gesellschaftlicher Ordnung hin. Diese Gleichzeitigkeit könnte Möglichkeiten eröffnen, Arbeitsteilung und binär struktu-

rierte Geschlechtertrennung in Produktion und Reproduktion hin zu geschlechtergerechteren Gesellschaftsstrukturen zu verändern.

3.1.2 Wissen über Geschlecht in Wissenschaft, Technik und Planungswissenschaften

Gender Studies zum Fachwissen in den Natur-, Technik- und Planungswissenschaften haben wiederholt gezeigt, dass, obwohl dualistisch kodierte Kenntnisse historisch und kontextbezogen flexibel organisiert sind, dualistisch kodierte geschlechtsbezogene Ordnungen in wiederkehrender Weise unter Bezugnahme auf eben dieses Fachwissen legitimiert werden (vgl. Lucht/Paulitz 2008).

Ausgehend von Angela McRobbie (2010) kann argumentiert werden, dass wir derzeit von einer „Gleichzeitigkeit der Ungleichzeitigkeit“ in Bezug auf geschlechterkodierte Dichotomien—d. h., dass geschlechterkodierte Dichotomien verändert werden, aber dennoch neu hergestellt werden—sprechen müssen. Diese Verschiebungen finden auch in den beruflichen und alltäglichen Lebenswelten der Natur-, Technik- und Planungswissenschaften statt. ‚Weiblichkeit‘ hat zwar Einzug in diese Berufs- und Lebenswelten enthalten, aber um den Preis der Ent-Thematisierung der damit verbundenen Re-Stabilisierung von Geschlechterhierarchien in einem neuen Gewand. Die nachfolgend beschriebenen Forschungsprojekte sind Beispiele für Studien zu Fachwissen in den Natur-, Technik- und Planungswissenschaften, die auf diese Gleichzeitigkeit der Ungleichzeitigkeit hinweisen.

Max Metzger und Franziska Kaiser (Metzger/Kaiser 2015) analysierten den Dokumentarfilm „Thin Ice“ über die Klimawissenschaften. Diese Analyse ergab, dass in dieser medialen Produktion von Schauspieler*innen, Laboratorien, Alltagspraktiken, Erzählungen und Naturvorstellung eine binär gemischt-geschlechtliche wissenschaftliche Gemeinschaft repräsentiert wurde. Das Fachwissen über den Klimawandel wird in diesem Film jedoch ausschließlich von ‚männlich‘ zugeordneten Klimaforschern vermittelt. Somit wird epistemische Autorität in den Klimawissenschaften in diesem Dokumentarfilm als ‚männlich‘ kodiertes dargestellt.

Wie ist es möglich, (geschlechts-)stereotype Vorstellungen von Kindheit im (städtischen) Planungsprozess nicht zu reifizieren? In einer Masterarbeit in der Landschaftsarchitektur ging Regina Otters (2015) dieser Frage am Beispiel von „Naturerfahrungsräumen“ (NER) für Kinder in der Stadt nach und entwickelte daran anschließend ein offenes, partizipatives Raumgestaltungskonzept. Otter weist darauf hin, dass NER-Konzepte keine epistemischen Reflexionen der Konzepte „Raum“, „Natur“ und „Kindheit“—sowie deren gegenseitigen Verschränkungen beinhalten. Infolgedessen werde die soziale Bedingtheit dieser Konzepte auch nicht im Konzept des NER dargestellt. Dieser biete also keinen Raum für die freie Gestaltung von Spielen, sondern reifiziere vielmehr geschlechterstereotype Vorstellungen von Kindheit und Natur.

Melanie Irrgang (2014, 2015) ging den Vergeschlechtlichungen von Gewaltkonzepten für die Entwicklung von Algorithmen in der semantischen Suche, einem Teilbereich der Informatik, nach. Indem sie technische Möglichkeiten und Grenzen einer solchen Technologie verdeutlicht, und aufzeigt, wie geschlechtskodierte Gewaltkonzepte in die Software-Entwicklung für die semantische Suche miteinbezogen werden, resümiert Irrgang (2015, 32):

[Es] wurde deutlich, dass [dieses] Gewaltkonzept der Informatik stark geprägt ist von der eher homosozialen, „männlichen“ Gruppe der Entwickler*innen und deren Gewalterfahrungen. So werden insbesondere männliche Täter-Opfer-Kontexte in kriegsähnlichen Settings reproduziert, während häusliche Gewalt, die mehrheitlich Frauen widerfährt, unsichtbar bleibt. Gewalt wird außerdem auf physische Gewalt reduziert ungeachtet des Kontexts einer Handlung. Ausgeschlossen werden auch verbale oder strukturelle Formen von Gewalt, sowie die von der World Health Organization (WHO) benannte sexualisierte oder psychologische Gewalt und Vernachlässigung [...].

Dies ist ein Beispiel für eine technologische Entwicklung, in deren Verlauf geschlechter-kodierte Gewaltkonzepte in technologische Anwendungen in der Informatik eingeschrieben werden. Durch die Einschreibung in Technologien werden diese geschlechterbezogenen Gewaltkonzepte über längere Zeiträume hinweg stabilisiert und so einer fortgesetzten gesellschaftlichen und politischen Auseinandersetzung mit Gewaltkonzepten entzogen. Technologieentwicklungen haben in dieser Hinsicht also eine ahistorisierende Wirkung hinsichtlich des in den Geschlechterforschung entwickelten Fachwissens—in diesem Beispiel Fachwissen zur Erforschung von geschlechtsbezogener Gewalt.

3.1.3 Technologische Anwendungen und Entwicklungen

Die folgenden Fallstudien in der forschungsbasierten Lehre zeigen, dass geschlechtsbezogene Stereotype auch in technologische Anwendungen und in die Raumplanung eingewoben werden. Zudem werden von den Bearbeiter*innen dieser Projekte Vorschläge dafür unterbreitet, wie geschlechtergerechte Vielfalt für den Einsatz und die Aneignung von Technologien und Räumen ermöglicht werden könnten.

Der digitale Medienumbruch hat den schulischen Musikunterricht bisher kaum erreicht. Diese Beobachtung motivierte Christof Schultz und Marten Seedorf (Schultz/Seedorf 2016) in einer Masterarbeit in Audiokommunikation das Open Source Ensemble *loop* zu entwickeln. Um die Technikentwicklung so zu gestalten, dass die Zielgruppe die spätere Technologie auch nutzen würde, wurden die Schüler*innen an der Entwicklung dieser Technik beteiligt. Zudem wurde ‚loop‘ im Hinblick auf geschlechts- und diversitätsbezogene Aspekte, bezugnehmend auf Maaß, Draude und Wajda (2014) reflektiert (vgl. Schultz/Seedorf 2016). Schultz und Seedorf griffen die von Maaß, Draude und Wajda (2014) vorgeschlagenen Leitfragen auf, um eine systematische Integration von Geschlechter- und Diversitätsperspektiven in ein bestimmtes Vorgehen oder Vorgehens-

modell in die Entwicklung eines informatischen Artefakts einzugliedern. Auf diese Weise thematisierten Schultz und Seedorf in expliziter Weise geschlechtsbezogene Stereotypisierungen—beispielsweise hinsichtlich einer Zuschreibung von Tonalität und von Hierarchisierung von Instrumenten von loop—und konnten diese teilweise schon frühzeitig in der eigenen Arbeit vermeiden.

Mareike Okrafka analysierte retrospektiv ein bereits abgeschlossenes Studienprojekt in der Medizintechnik, das zum Ziel hatte, dynamische Sitzschalen für Rollstühle zu entwickeln, die von zerebralparetisch gelähmten Kindern benutzt werden sollten. Okrafka (2015) entwickelte in Bezug auf dieses Projekt unter anderen die folgenden Fragen für die retrospektive Reflexion dieses Studienprojekts:

- Wie kam es dazu, dass Patient*innen nicht—wie anfangs geplant und beabsichtigt—an der partizipativen Entwicklung der Technologie beteiligt wurden?
- Werden die Nutzer*innen dieser Technologie mithilfe dieser mehr Autonomie gewinnen?

Diese Fragen wurden leitend, um die Entwicklung dieser technologischen Anwendung aus Geschlechter- und Diversitätsperspektiven zu analysieren.

Anne Miersch (2015) erkundete die Gestaltung von Spielplätzen in einer interdisziplinären Masterarbeit in der Landschaftsarchitektur und den Gender Studies. Anhand eines explorativen Vergleichs von Berliner Spielplatz-Gestaltungen der 1950er mit denen der 2000er Jahre wies Miersch darauf hin, dass die Planung von Spiel- und Sportbereichen in den 1950er Jahren von stereotypen, binären Geschlechterkonzepten geprägt war. Auch gegenwärtige Spielplatzkonzepte stellen demgegenüber paradoxerweise keine Veränderung dar, da diese zunehmend unter Maßgaben von ‚Gender Mainstreaming‘-Vorgaben konzipiert werden. Dies liegt daran, dass ‚Gender Mainstreaming‘-Konzepte sich zumeist nach wie vor auf binäre Konzepte von ‚Gender‘ beruft. Miersch plädiert für nicht-binäre, gender_vielfaltsgerechte Gestaltungen in der Stadtplanung (vgl. Miersch 2015, 30), die eine diverse Palette von Möglichkeiten für die Aneignung von Raum eröffnen. Als Beispiel entwickelte Miersch (2015) ein Konzept für einen queer-feministisch inspirierten Spielplatz mit dem Titel „Performanz—The Travestie des Platzes“.

In Bezug auf diese forschungsbasierten Lehrprojekte möchte ich im Anschluss an Miersch (2015) für gender_vielfaltsgerechte Ansätze in Natur-, Technik- und Planungswissenschaften plädieren: Zur Förderung einer geschlechtergerechten und diversitätsgerechten Entwicklung und Nutzung von technologischen Anwendungen sowie Projektplanung sollten partizipative Ansätze umgesetzt werden. Möglichen Stereotypisierungen im Zuge dieser Nutzung kann zudem durch Reflexionen dieser Nutzung in der Praxis begegnet werden, wenn darüberhinausgehend an Ergebnisse der Gender Studies angeschlossen wird.

3.2 Forschungsprojekte

3.2.1 Professionelle Fachkulturen: Physik und Informatik

Franziska Kaiser und Andrea Bossmann erforschen die professionelle Fachkultur der Physik und haben zum Ziel die Fachkulturforschung zur Physik in den Gender Studies um eine intersektionale Perspektive zu erweitern. Ihr Projekt „Intersektionen von Ethnizität, Geschlecht und sexuelle Identität: Fallstudien zur Untersuchung der Kultur der Physik in Deutschland“¹⁰ besteht aus zwei Teilprojekten, die Ansätze aus der Hochschul-, Geschlechter- und Migrationsforschung sowie der Queer Studies miteinander verbinden. Franziska Kaiser untersucht Diskriminierungen in der Physik in Bezug auf (angenommene) Herkunft und konzentriert sich auf die Erfahrungen von Physikerinnen* mit Migrationsbiographien. Andrea Bossmann untersucht die Erfahrungen von queer identifizierten Physiker*innen. Beide führen eine Interviewstudie mit Physiker*innen an Universitäten und Forschungsinstituten in Deutschland durch. Diese Interviews bilden die Grundlage für eine Analyse dazu, wie ‚Gender‘ innerhalb der professionellen Fachkultur der Physik hergestellt wird. Bislang wurden diese Forschungsperspektiven in der Forschung zur Fachkultur der Physik in Deutschland kaum berücksichtigt. Darüber hinaus zielt das Projekt auf ein verändertes Bewusstsein für die Themen der Inklusion und Diversität in der Scientific Community der Physik.

Die professionelle Fachkultur der Informatik wird von Judith Schütze in dem Forschungsprojekt „Partizipation und Informatik: Eine Untersuchung der Fachkultur in der Informatik im Rahmen eines partizipativen pädagogischen Forschungsprojekts mit besonderem Schwerpunkt auf weibliche Studierende innerhalb der Computerwissenschaften“ untersucht.¹¹ Dass Mädchen* und Frauen* in der Informatik unterrepräsentiert sind, wird durch eine Vielzahl von Zahlen und Statistiken bestätigt. Informatik und die zugehörigen Informations- und Kommunikationstechnologien sind Berufsfelder mit großer Relevanz, da sie zunehmend sämtliche Bereiche des Alltags mitgestalten. Die geringe Teilhabe von Frauen* in der Informatik führt dazu, dass es bestenfalls begrenzte Karrieremöglichkeiten für Frauen* in der Informationstechnologie gibt. Judith Schütze zielt darauf ab, mit Bezug auf Ansätze in der Bildungs- und der Fachkulturforschung die Unterrepräsentanz von Frauen* in der Informatik zu untersuchen und dieser mit partizipativ konzipierten Forschungsprojekten entgegenzuwirken.

10 Dieses Projekt wurde gefördert durch das Doktorandenprogramm der Technischen Universität Berlin (10/2019–03/2020). Hinweise zu den Promotionsprojekten von Andrea Bossmann und Franziska Kaiser vgl.: <https://www.tu.berlin/zifg/sts-gender/forschung/promotionsprojekte-und-studienabschlussarbeiten> (8. Oktober 2023).

11 Hinweise zum Promotionsprojekt von Judith Schütze vgl.: <https://www.tu.berlin/zifg/sts-gender/forschung/promotionsprojekte-und-studienabschlussarbeiten> (8. Oktober 2023).

3.2.2 Herstellung von ‚Gender‘ durch Verweise auf wissenschaftliche Erkenntnisse

In der Masterarbeit „Semantics of the Gendered Body in the IOC’s Medical Commission between 1967 and 1972“ („Semantik des vergeschlechtlichen Körpers in der medizinischen Kommission des Olympischen Komitees zwischen 1967 und 1972“), untersuchte Émilie Filion-Donato die Entscheidungsfindungsprozesse des Internationalen Olympischen Komitees (IOC) in Bezug auf die Auswahl von Tests zur Überprüfung des Geschlechts von Sportler*innen.¹² In dieser Forschungsarbeit wird die Bestimmung von ‚Gender‘ im historischen Kontext verschiedener Klassifikationen des Körpers verortet, die sich in der Biomedizin und den Sozialwissenschaften durchgesetzt haben. Eine nachfolgende Inhaltsanalyse wurde in Protokollen, im Schriftverkehr und in den, von der medizinischen Kommission gelesenen, wissenschaftlichen Studien von 1967 bis 1972 durchgeführt. Dargestellt wird in der Masterarbeit auf dieser Grundlage der Diskurs über den vergeschlechtlichten Körper in Bezug auf seine diskursive Architektur und die Beziehungen zu Diskursen in den biomedizinischen Wissenschaften. Diese Forschung wirft epistemologische Fragen auf, die auf Zusammenhänge von Wissen, Entscheidungsfindung und Maßnahmen verweisen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, wie Entscheidungen angesichts von Zweifeln getroffen werden.

Wissen zu Relationalität wird von Sahra Dornick vor dem Hintergrund inter- und transdisziplinärer Forschungsansätze untersucht. Dornick interessiert sich hier insbesondere für Onto-Epistemologien der Verflechtungen, arbeitet an Projekten zu Nachhaltigkeit, Care und Diversität¹³ und stützt sich hierfür auf Ansätze aus Literatur, Soziologie, Kunst, Gender Studies, sowie Natur- und Technikwissenschaften. Intendiert ist, mit dieser Forschung neue Perspektiven für Kohabitation und Möglichkeiten alternativer Seinsweisen zu eröffnen. In der Studie „Annäherung an eine utopische Gesellschaft: Relationalität bei Judith Butler, Sara Ahmed, and Édouard Glissant“ (Dornick 2019) untersucht Dornick die Möglichkeiten queerer und postkolonialer Verständnisse der Relationalität für die Vorstellung zukünftiger Gesellschaften. In einer Untersuchung zu Nachhaltigkeit und Vielfalt im Ingenieurwesen wird analysiert, wie Pflege—im Verständnis von Maria Puig de la Bellacasa als „Fürsorge für Menschen und mehr als Menschen“—ein Rahmen für ein Verständnis von Diversitätsfragen im Ingenieurwesen entwickelt werden kann. Vor Kurzem hat Dornick mit einer Studie über die Online-Unterricht in Pflegeschulen begonnen.¹⁴ Hier wird darauf abgezielt, Möglichkeiten, Störungen, und Verschiebungen von Diversitätsthematiken, die in diesem (Technik-)Entwicklungsprozess auftreten, zu untersuchen.

¹² Die Masterarbeit ist online zugänglich: https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/25428/Filion_Donato_Emilie_2019_Memoire.pdf?sequence=4&isAllowed=y (12.07.2023).

¹³ Mehr Informationen zu Sahra Dornick hier: <https://www.tu.berlin/zifg/dornick> (12.07.2023).

¹⁴ Diese Studie bezieht sich auf das BMBF-Verbundprojekt „Digitale Akademie Pflege 4.0 (DAPP 4.0): Digitale Kompetenzen für die generalistische Pflege(aus)bildung“, Förderkennzeichen 01PG20004C.

3.2.3 Anwendungen und technologische Entwicklungen und mögliche Innovationen

In den letzten Jahren hat die Entwicklung von sogenannten Sex-Robotern, die mit künstlicher Intelligenz ausgestattet sind, rasante Fortschritte gemacht. Möglicherweise werden Sex-Roboter mittelfristig zu radikalen Veränderungen des Sexualverhaltens und zum Aufbrechen traditioneller geschlechtsbezogener Dichotomien wie Mann/Frau, Mann/Maschine, Natur/Kultur etc. beitragen. Im Forschungsprojekt „Leben und Lieben mit Robotern“¹⁵ untersucht Tanja Kubes die Konzeption und Gestaltung von Sex-Robotern aus queer-feministischer, neomaterialistischer und kritisch-posthumanistischen Perspektiven (vgl. Kubes 2019). Diese Studie stützt sich auf eine Diskursanalyse und qualitative empirische Methoden, sowie auf soziologische, philosophische und anthropologische Forschungsansätze, um die Chancen und Gefahren der Ausweitung der Sozialität auf Maschinen zu diskutieren. Kubes argumentiert, dass queer- und diversitäts-sensible Sex-Roboter jenseits hegemonialer und heteronormativer Objektivierungen in ihrem Design tatsächlich zu Optimismus über die Rolle von Sextechnologien bei der Öffnung von neuen Sphären post-menschlicher Beziehungen Anlass geben und so erotische Zukünfte erweitern könnten.

Schließlich möchte ich in diesem Abschnitt meines Beitrags ein Forschungsprojekt anführen, das zur Weiterentwicklung von Online-Tools für Lernende und Lehrende im Bildungskontext beitragen soll. Hier gehen wir in einem Verbundprojekt der Frage nach, wie diese Hilfsmittel so entwickelt werden, dass sie den Bedürfnissen von heterogenen Zielgruppen entsprechen. In einem aktuellen Forschungsprojekt werden die digitalen Kompetenzen im Rahmen der Pflegeausbildung zukünftiger Pfleger*innen gefördert. An dem zugehörigen Verbundprojekt „Digitale Akademie Pflege 4.0 (DAPF 4.0): Digitale Kompetenzen für die generalistische Pflege(aus)bildung“¹⁶ („Digital Nursing Academy 4.0 (DAPF 4.0): Digital skills for the generalist nursing education“), sind Pflegeschulen, die Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin, sowie die Technische Universität Berlin mit dem Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ beteiligt. Das am Fachgebiet „Gender in MINT und Planung“ angesiedelte Teilprojekt setzt eine „Formative Evaluation“ für das

¹⁵ Das Forschungsprojekt von Dr. Tanja Kubes wird durch das Habilitationsförderungsprogramm der TU Berlin gefördert (02–07/2020) und durch das gemeinsame Programm DiGiTal der Stadt Berlin—Digitalisierung: Design und Transformation 08/12/2021.

¹⁶ Das Gemeinschaftsprojekt DAPF 4.0 wird gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF) in der Förderlinie „Digitale Medien in der Berufsbildung“ in den Gesundheitsberufen (DigiMed)“ (05/2020–04/2023) (FKZ: 01PG20004). Partner des BMBF-Verbundprojekts „Digitale Akademie Pflege 4.0 (DAPF 4.0): Digitale Kompetenzen für die allgemeine Pflege(aus)bildung“ („Digitale Krankenpflege Akademie 4.0 (DAPF 4.0): Digitale Kompetenzen für die allgemeine Krankenpflege Ausbildung“) sind das FrauenComputerZentrumBerlin e. V. (FCZB e. V.) (Koordinator), die Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR Berlin, Prof. Dr. Heike Wiesner) und Pflegeschulen im Großstadtbereich Berlin-Potsdam. Weitere Informationen hier: <https://www.tu.berlin/zifg/sts-gender/forschung/forschungsprojekte> (12.07.2023).

Verbundprojekt um und entwickelt ein Evaluationstool, das zur Bewertung von digitalen Lehr-/Lernszenarien hinsichtlich der Heterogenität von Lernenden und Lehrenden dienen wird.

4 Fazit

Im ersten Teil dieses Beitrags habe ich eine programmatische Matrix skizziert, die drei Bereiche in Forschung und Lehre miteinander verbindet: (1) Taxonomien der Geschlechterforschung zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft, (2) Forschungsparadigmen der Geschlechterforschung und (3) Transdisziplinarität. Forschungen zu ‚Gender‘ in der Wissenschaft wurden historisch vorwiegend im Zusammenhang mit feministischen Bewegungen etabliert, die in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ihre Anfänge haben. Bezugnehmend auf bereits existierende Übersichtsbeiträge zur Geschlechterforschung zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft formuliere ich eine Taxonomie, die drei unterschiedliche Forschungsperspektiven fokussiert: (1) Forschung über professionelle Fachkulturen in Naturwissenschaft und Technik, (2) Forschung zu Fachwissen und zu Epistemen im Hinblick auf ‚Gender‘ und (3) Forschung zu Artefakten, Innovationen und Anwendungen von Naturwissenschaft und Technik. Im Laufe der Zeit wurden diese Forschungsperspektiven zur Untersuchung von ‚Gender‘ mit einer Reihe von unterschiedlich konzipierten Perspektiven und Paradigmen der Gender Studies verknüpft. Diese Perspektiven und Paradigmen sind zudem in den letzten Jahrzehnten mit einer sich verändernden Terminologie verbunden worden. Um hierauf hinzuweisen, bin ich in diesem Beitrag auf Frauenforschung, Geschlechterforschung, Gender Studies, Queer Studies, Intersektionalität, Neuen Materialismus, Ökofeminismus und Postkolonial Studies eingegangen. Die Kategorie ‚Gender‘ ist in also keine bereits vorgegebene Entität. Vielmehr ist ‚Gender‘ eine hergestellte und somit lediglich temporär manifestierte Konstruktion—ein Ergebnis historischer, sozialer und politischer Vorgänge. In diesem Beitrag beziehe ich mich auf drei Bedeutungen von Transdisziplinarität. Die erste sieht transdisziplinäre Forschung als Überschreitung der Differenzen zwischen den sogenannten „Zwei Kulturen“ im akademischen Bereich an, die zweite sieht die transdisziplinäre Forschung als eine Überschreitung von Wissenschaft und den „Großen Herausforderungen“ in der gesellschaftlichen Praxis an und die dritte als einen transreflexiven Prozess fortschreitender Disziplinwerdung der Geschlechterforschung zu Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft. In Anbetracht dieser drei Bedeutungen von Transdisziplinarität ist zu konstatieren, dass trotz der Konturierung von Forschungsperspektiven und trotz vielfältiger Bezugnahmen auf die sich weiter entwickelnden Paradigmen der Gender Studies in den letzten fünf Jahrzehnten die Geschlechterforschung zu MINT nach wie vor zumeist außerhalb der MINT-Fachbereiche institutionell angesiedelt ist. Dies trägt dazu bei, dass Perspektiven der Geschlechterforschung in MINT eklatant fehlen, wenn Lösungen für die aktuellen „Großen Herausforderungen“ erarbeitet werden.

Im zweiten Teil dieses Beitrages habe ich Beispiele für eine forschungsbasierte Lehre zu ‚Gender‘ und für Forschungsprojekte zum ‚Gender‘ zu Naturwissenschaft, Technologie und Gesellschaft vorgestellt, die an meinem Fachgebiet „Gender in MINT and Planung / Feminist Studies in Science, Technology and Society (Feminist STS)“ an der Technischen Universität Berlin durchgeführt wurden. Welche Relevanz hat es, den Erwerb von Kompetenzen der Geschlechterforschung in MINT in Lehrpläne, sowie in die Forschung und Entwicklung von MINT- und Planungsdisziplinen aufzunehmen? Die Integration von Geschlechterforschung in Lehre und Forschung der MINT-Fächer und der Planungsdisziplinen ermöglicht es, Schlaglichter auf die Herstellung von ‚Gender‘ in MINT zu werfen und wie diese Herstellung von ‚Gender‘, in Verflechtung mit Alltagswissen und Alltagspraxis, das gesellschaftliche Leben mitgestalten. Daher ist es erforderlich, Fachwissen der Geschlechterforschung zu Naturwissenschaft, Technologien und Gesellschaft auch in die Lehrpläne der MINT- und Planungsdisziplinen zu integrieren, um zukünftig Naturwissenschaftler*innen und Ingenieur*innen zu befähigen, die professionellen Fachkulturen in MINT und Planung, das Fachwissen in Naturwissenschaft und Technik, sowie die Entwicklung von Artefakten, Innovationen und Anwendungen im Lichte der Geschlechterforschung zu betrachten. Last but not least ist es von hoher Relevanz, auch transdisziplinäre Lösungen für aktuelle „Große Herausforderungen“ geschlechter- und diversitätsgerecht auszugestalten, denn dies zielt auf eine nachhaltige und somit sozial gerechte Gestaltung von Gegenwart und Zukunft.

Literatur

- Bath, Corinna (2009): De-Gendering informatischer Artefakte. Grundlagen einer kritisch-feministischen Technikgestaltung. Universität Bremen. <https://elib.suub.uni-bremen.de/edocs/00102741-1.pdf> (28.08.2018).
- Bath, Corinna/Schelhowe, Heidi/Wiesner, Heike. (2010): Informatik: Geschlechteraspekte einer technischen Disziplin. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 829–841. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0-99>.
- Bauer, Robin (2010): Chemie: Das Geschlecht des Labors—Geschlechterverhältnisse und -vorstellungen in chemischen Verbindungen und Reaktionen. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 860–866. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0-102>.
- Bauhardt, Christine (2019): Ökofeminismus und Queer Ecologies: feministische Analyse gesellschaftlicher Naturverhältnisse. In: Kortendiek, /Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.): Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung. Geschlecht und Gesellschaft, vol. 65. Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12500-4-159-3>.
- Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.) (2010): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0>.
- Blunck, Andrea/Pieper-Seier, Irene (2010): Mathematik: Genderforschung auf schwierigem Terrain. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 820–828. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0_98.

- Bundesverfassungsgericht 2017 (BVerfG 2017): Beschluss des Ersten Senats vom 10. Oktober 2017-1 BvR 2019/16, Rn. 1–69. http://www.bverfg.de/e/rs20171010_1bvr201916.html 7.09.2022).
- Butler, Judith (1990): *Gender Trouble. Feminism and the Subversion of Identity*. New York: Routledge.
- COST Action IS1307. *New Materialism: Networking European Scholarship on 'How Matter Comes to Matter'*. <https://newmaterialism.eu/> 7.09.2022).
- Crenshaw, Kimberle (1989): *Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics*. *The University of Chicago Legal Forum*, 139–167.
- Deutscher Ingenieurinnenbund (dib e. V.) (Ed.). *Gender Pro MINT. Die Ingenieurin 3/2015 (114)*.
- Dietze, Gabriele/Yekani, Elahe Haschemi/Michaelis, Beatrice (2007): *Checks and Balances. Zum Verhältnis von Intersektionalität und Queer Theory*. In: Walgenbach, Katharina/Dietze, Gabriele/Hornscheidt, Lann/Palm, Kerstin (Hrsg.): *Gender als interdependente Kategorie. Neue Perspektiven auf Intersektionalität, Diversität und Heterogenität*, 107–139. Opladen/Farmington Hills: Verlag Barbara Budrich.
- Dornick, Sahnra (2019): *Auf dem Weg zur utopischen Gesellschaft—Relationalität bei Judith Butler, Sara Ahmed und Édouard Glissant*. In *Femina Politica* (Hrsg.): *Her mit der Zukunft?! Feministische und queere Utopien und die Suche nach alternativen Gesellschaftsformen*. *Zeitschrift für feministische Politikwissenschaft*. Vol. 1/2019, 46–58.
- Faulkner, Wendy (2008): *The Gender(s) of 'Real' Engineers. Journeys Around the Technical / Social Dualism*. In Lucht, Petra/Paulitz, Tanja (Hrsg.): *Recodierungen des Wissens. Stand und Perspektiven der Geschlechterforschung in Naturwissenschaften und Technik*. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 141–155.
- Gildemeister, Regine/Wetterer, Angelika (1992): *Wie Geschlechter gemacht werden. Die Soziale Konstruktion und ihre Reifizierung in der Frauenforschung*. In Knapp, Gudrun-Axeli/Wetterer, Angelika (Hrsg.): *TraditionenBrüche. Entwicklungen feministischer Theorie*. Freiburg i. Br.: Kore Verlag, 201–254.
- Götschel, Helene (2010): *Physik: Gender goes Physical—Geschlechterverhältnisse, Geschlechtervorstellungen und die Erscheinungen der unbelebten Natur*. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung*. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 842–850.
- Gutiérrez Rodríguez, Encarnación (2011): *Intersektionalität oder Wie nicht über Rassismus sprechen*. In: Hess, Sabine/Langreiter Nikola/Timm, Elisabeth (Hrsg.): *Intersektionalität revisited. Empirische, theoretische und methodische Erkundungen*. Bielefeld: transcript, 77–100.
- Hark, Sabine (2014): *Transreflexionen: Transformation von Wissenschaft – intersektionaler Feminismus – transdisziplinärer Beziehungssinn*. In: Malli, Gerlinde/Sackl-Sharif, Susanne (Hrsg.): *Wider die Gleichheitsrhetorik. Soziologische Analysen – theoretische Interventionen. Texte für Angelika Wetterer*. Münster: Westfälisches Dampfboot, 195–206.
- Hark, Sabine (2005): *Dissidente Partizipation. Eine Diskursgeschichte des Feminismus*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Heinsohn, Dorit (2005): *Physikalisches Wissen im Geschlechterdiskurs. Thermodynamik und Frauenstudium um 1900*. Frankfurt/New York: Campus Verlag.
- Henrichs, Lisa (2015): *Auf dem Prüfstand. Eine retrospektive Genderanalyse der Qualitätssicherung. Die Ingenieurin 3/2015 (114)*, 25–27.
- Hirsch Hadorn, Gertrude/Hoffmann-Riem, Holger/Biber-Klemm, Susette/Grossenbacher-Mansuy, Walter/Joye, Dominique/Pohl, Christian/Wiesmann, Urs/Zemp, Elisabeth (Hrsg.) (2008): *Handbook of Transdisciplinary Research*. Springer, 19–39.
- Ihsen, Susanne (2010): *Ingenieurinnen. Frauen in einer Männerdomäne*. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung*, 3rd ed. Wiesbaden: VS-Verlag, 799–805. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0-96>.

- Irrgang, Melanie (2014): Was ist Gewalt und wie heißt er? Semantische Gewalterkennung aus Sicht der Gender Studies. In: Marsden, Nicola/Kempf, Ute (Hrsg.): GENDER-UseIT. HCI, Usability und UX unter Gendergesichtspunkten. München: De Gruyter Verlag/Oldenbourg Verlag, 113–123. <https://doi.org/10.1515/9783110363227>.
- Irrgang, Melanie (2015a): Schöne neue Welt. Gewalt widerfährt nur noch ‚Männern‘ Die Ingenieurin 3/2015 (114), 32–33.
- Kallmeyer, Martin (2019): New Materialism: neue Materialitätskonzepte für die Gender Studies. In: Kortendiek, Beate et al. (Hrsg.): Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung Geschlecht und Gesellschaft. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12496-0-40>.
- Karge, Toni (2015): Hat Gartenarbeit ein Geschlecht? Genderaspekte urbaner Gemeinschaftsgärten. Die Ingenieurin 3/2015 (114), 20–22.
- Karge, Toni (2016): Neue Urbane Landwirtschaft. Eine theoretische Verortung und Akteursanalyse der Initiative Himmelbeet im Berliner Wedding. In: Arbeitshefte des Instituts für Stadtund Regionalplanung der Technischen Universität Berlin (79). Berlin: Universitätsverlag der TU Berlin. <https://doi.org/10.14279/depositonce-4913>.
- Keller, Evelyn Fox (1995): The Origin, History, and Politics of the Subject Called ‘Gender and Science’. A First Person Account. In Jasanoff, Sheila/Markle, Gerald E./Petersen, James C./Pinch, Trevor (Hrsg.): Handbook of Science and Technology Studies, Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage, 80–94. <https://doi.org/10.4135/9781412990127.n4>.
- Knapp, Gudrun-Axeli (2005): Intersectionality—ein neues Paradigma feministischer Theorie? Zur transatlantischen Reise von ‘Race, Class, Gender’. Feministische Studien 1/05, 68–81.
- Kortendiek, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.) (2019): Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-12500-4166>.
- Kubes, Tanja (2019): New Materialist Perspectives on Sex Robots. A Feminist Dystopia / Utopia? Social Sciences 8 (8). 224. Retrieved from www.mdpi.com/2076-0760/8/8/224
- Lucht, Petra (2014): Usability und Intersektionalitätsforschung Produktive Dialoge. In: Marsden, Nicola/Kempf, Ute (Hrsg.) (2014): GENDER -UseIT. HCI, Usability und UX unter Gendergesichtspunkten. München: De Gruyter Verlag, Oldenbourg Verlag, 37–52. <https://doi.org/10.1515/9783110363227.37>.
- Lucht, Petra (2017): Integration intersektionaler Gender Studies in MINT—Praxisprojekte im Zertifikatsstudienprogramm Gender Pro MINT der Technische Universität Berlin. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): reboot ING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Berlin: LIT Verlag, 207–233.
- Lucht, Petra (2018): Interventionen in Geschlechterpolitiken von Fachkulturen, Epistemen und Artefakten der Natur-, Technik- und Planungswissenschaften. Fallbeispiele aus der Lehrforschung. Open Gender Journal <https://doi.org/10.17169/ogj.2018.22>.
- Lucht, Petra/Mauß, Bärbel (2015): Teaching Research-Based Gender Competencies in STEM. The Study Program GENDER PRO MINT at the Technische Universität Berlin. In: Proceedings of the Annual Conference of the European Society for Engineering Education, SEFI Annual Conference 2015, Diversity in Engineering Education: Facing New Trends in Engineering, 29.06.-02.07.2015, Orléans. <https://www.sefi.be/wp-content/uploads/2017/09/57493-P.-LUCHT.pdf> 7.09.2022).
- Lucht, Petra/Paulitz, Tanja (2008): Recodierungen des Wissens. Zu Flexibilität und Stabilität von natur- und technikwissenschaftlichem Wissen—Eine Einleitung. In: Lucht, Petra/Paulitz, Tanja (Hrsg.): Recodierungen des Wissens. Stand und Perspektiven der Geschlechterforschung in Naturwissenschaften und Technik. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 11–27.
- Margherita-von-Brentano-Zentrum. (2020): Freie Universität Berlin, Retrieved from <https://www.mvzb.org/genderprofessuren> 7.09.2022).
- Maaß, Susanne/Draude, Claude/Wajda, Kmla (2014): Gender-/Diversity-Aspekte in der Informatikforschung. Das GERD-Modell. In: Marsden, Nicola/Kempf, Ute (Hrsg.): GENDER-UseIT. HCI, Usability und UX

- unter Gendergesichtspunkten. München: De Gruyter Verlag/Oldenbourg Verlag, 67–77. <https://doi.org/10.1515/9783110363227>.
- Mauss, Bärbel (2017): Forschungsbasierte Gender Studies Lehre für Studierende der Technikwissenschaften an der TU Berlin im Rahmen des Studienangebotes GENDER PRO MINT. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): *reboot ING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften*. Münster: LIT Verlag, 275–290.
- McRobbie, Angela (2010): *Top Girls. Feminismus und der Aufstieg des neoliberalen Geschlechterregimes*. Wiesbaden: VS-Verlag.
- Metzger, Max/Kaiser, Franziska (2015): 'Thin Ice'. *Gender in den Klimawissenschaften. Die Ingenieurin* 3/2015 (114), 37–40.
- Mies, Maria (1983): 'Towards a Methodology for Feminist Research'. In G. Bowles/R. DuelliKlein (Hrsg.): *Theories of Women's Studies*, 117–139. Boston: Routledge and Kegan Paul.
- Miersch, Anne (2015): Spielplätze—Räume mit oder jenseits von Geschlechtszuschreibungen. *Für all die CARAS. Die Ingenieurin* 3/2015 (114), 29–32.
- Okrafka, Mareike (2015): Varus, wo ist meine Zielgruppe? *Die Ingenieurin* 3/2015 (114), 18–19.
- Otters, Regina (2015): Raum, Kindheit, Natur. Was lehren sogenannte ‚Naturerfahrungsräume‘? *Die Ingenieurin* 3/2015 (114), 33–36.
- Palm, Kerstin (2010): Biologie: Geschlechterforschung zwischen Reflektion und Intervention. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung*. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 851–859.
- Palm, Kerstin/Jähnert, Gabriele/Völker, Susanne/Grenz, Sabine/Palm, Kerstin/Jähnert, Gabriele (Hrsg.) (2018): *Materialität/en und Geschlecht: Beiträge zur 6. Jahrestagung der Fachgesellschaft Geschlechterstudien e.V.* Berlin: Selbstverlag. <https://doi.org/10.25595/461>.
- Paulitz, Tanja (2010): Technikwissenschaften. Geschlecht in Strukturen, Praxen und Wissensformationen der Ingenieurdisziplinen und technischen Fachkulturen. In: Becker, Ruth/Kortendiek, Beate (Hrsg.): *Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung*. 3rd ed., Wiesbaden: VS-Verlag, 787–798. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91972-0_95.
- Quo vadis Feminist STS? Genealogien, Herausforderungen und Visionen feministischer Wissenschafts- und Technikforschung (2019) (Unveröffentlichtes Tagungsprogramm).
- Riley, Donna/Pawley, Alice L./Tucker, Jessica/Catalano, George D. (2009): *Feminisms in Engineering Education: Transformative Possibilities*. *The National Women's Studies Association Journal* 21 (2), 21–40.
- Schiebinger, Londa (1999): *Has Feminism Changed Science?* Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Schiebinger, Londa (2004): *Plants and Empire: Colonial Bioprospecting in the Atlantic World*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Schiebinger, Londa (2011): *Gendered Innovations in Science, Health/Medicine, Engineering, and Environment*. Retrieved from <http://genderedinnovations.stanford.edu/> 7.09.2022).
- Schiebinger, Londa/Klinge, Ineke (Hrsg.) (2013): *Gendered Innovations. How Gender Analysis Contributes to Research*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Schultz, Christof Martin/Seedorf, Martin (2016): The Loop Ensemble. Open Source Instruments for Teaching Electronic Music in the Classroom. In: *Proceedings of the 13th Sound/Music Computing Conference, Hamburg, Germany 31.08.-03.09.2016*, 422–426.
- Traweek, Sharon (1988): *Beamtimes and Lifetimes: The world of high energy physicists*. Cambridge, MA; London, UK: Harvard University Press.
- Wajcman, Judy (2004): *TechnoFeminism*. Cambridge Malden, (Mass.): Polity Press.
- Walgenbach, Katharina (2007): Gender als interdependente Kategorie. In: Walgenbach, Katharina/Dietze, Gabriele/Hornscheidt, Lann/Palm, Kerstin (2007): *Gender als interdependente Kategorie. Neue Perspektiven auf Intersektionalität, Diversität und Heterogenität*. Opladen: Budrich Verlag, 23–64.

- Walgenbach, Katharina (2013): Postscriptum: Intersektionalität—Offenheit, interne Kontroversen und Komplexität als Ressourcen eines gemeinsamen Orientierungsrahmens. In Lutz Helma/ et al. (Hrsg.) (2013): Fokus Intersektionalität. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 265–277. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92555-4_13.
- Winkel, Heidemarie (2018): Postkolonialismus: Geschlecht als koloniale Wissenskategorie und die weiße Geschlechterforschung. In: Kortendiek, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.): Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterforschung. Geschlecht und Gesellschaft, vol. 65. Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12500-4-36_1.
- Winner, Langdon (1980): Do Artifacts Have Politics? Daedalus Vol. 109, No. 1, Modern Technology: Problem or Opportunity? (Winter 1980), 121–136.

Tanja Mölders

Gesellschaftliche Raumverhältnisse als nachhaltigkeitswissenschaftliche Perspektive auf ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘.

Das Fallbeispiel *Urban Gardening*

1 Einleitung: Space matters!

Die Kategorie Raum ist in vielen wissenschaftlichen Disziplinen (Geographie, Planung, (Landschafts-)Architektur etc.) von zentraler Bedeutung und hat außerdem eine hohe alltagsweltliche Relevanz. Bei einer genaueren Betrachtung der unterschiedlichen Bezugnahmen auf diese omnipräsente Kategorie werden jedoch eine Reihe von Brüchen und Widersprüchen in den theoretischen Referenzen der jeweils vertretenen Raumverständnisse sowie auch zwischen wissenschaftlichen und praktisch gestalterischen Zugängen deutlich. So stehen materiell-physische Verständnisse von ‚Raum‘¹ als einem Behälter, neben sozialkonstruktivistischen Raumverständnissen, die seine gesellschaftliche (Be-)Deutung betonen.

Ausgehend von dieser Diagnose, die auf meinen Erfahrungen in der raum- und genderorientierte Nachhaltigkeitsforschung fußt, nehme ich diesen Beitrag zum Anlass für eine Reflexion und Positionierung meiner eigenen Arbeiten. Mit dem Konzept *Gesellschaftliche Raumverhältnisse* habe ich begonnen, einen Vorschlag für die Integration der Kategorien Raum und Geschlecht in nachhaltigkeitsbezogene Forschungen auszuarbeiten (Mölders 2021; Mölders 2017; Mölders/Kühnemann 2017). Im Unterschied zu anderen Ansätzen gesellschaftlicher Räumlichkeit (vgl. Werlen 2010a, b; Läßle 1991), die einer ausschließlich sozialwissenschaftlichen Orientierung folgen, und davon ausgehen, dass ein Mitdenken der Kategorie Natur stets zu Naturalisierungen im Raumverständnis führt, ist das Konzept *Gesellschaftliche Raumverhältnisse* dezidiert sozial-ökologisch ausgerichtet (vgl. Becker/Jahn 2006). Entsprechend stellt ‚Natur‘—neben ‚Raum‘ und ‚Geschlecht‘—eine dritte Kategorie dar, die betrachtet

1 Um den diskursiven Charakter von Begriffen zu markieren, werden diese im Folgenden in einfache Anführungszeichen gesetzt. Die einfachen Anführungszeichen entfallen, wenn Wörter wie Konzept oder Kategorie die Diskursivität markieren.

Anmerkung: Dieses Kapitel basiert auf einem Vortrag, zu dem ein sogenanntes „Graphic Recording“ existiert. Dieses kann mittels einer Suchmaschine gefunden und auf der Seite des Zentrums für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der TU Berlin eingesehen werden.

Ich danke den Herausgeberinnen, sowie Sabine Hofmeister für ihre kritischen Anmerkungen zu früheren Fassungen dieses Beitrages—sie waren für die Ausarbeitung und Weiterentwicklung des Konzepts *Gesellschaftliche Raumverhältnisse* sehr hilfreich.

wird. Diese Erweiterung ist sowohl aus Perspektive der Nachhaltigkeits- als auch aus Perspektive der Geschlechterforschung sinnvoll. Denn die Frage nach ‚Natur‘ bzw. nach nachhaltigen Umgangsweisen mit ‚Natur‘ ist zentral für den Nachhaltigkeitsdiskurs. Außerdem ist die Kategorie Natur auch in der Geschlechterforschung bedeutsam, indem etwa Geschlechterdifferenzen naturalisiert werden (‚Frauen‘ als ‚Natur‘) oder Bedeutungszuschreibungen und Bewertungen von ‚Natur‘ und ‚Frauen‘ gleichen Rationalitäten folgen (‚Frauen‘ wie ‚Natur‘) (vgl. z. B. Orland/Scheich 1995; Holland-Cunz 2019).

Im Folgenden wird es also darum gehen, das Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse sowohl auf einer konzeptionellen als auch auf einer substantiellen Ebene auszuarbeiten und so die Verbindungen zwischen ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘ zu verdeutlichen. Im Anschluss an diese Grundlegungen wird die substantielle Ebene am Fallbeispiel *Urban Gardening* als empirische Besonderheit konkretisiert und so der Erklärungsgehalt des Konzepts für eine raum- und genderorientierte Nachhaltigkeitsforschung verdeutlicht. Abschließend wird in einem Fazit der vorläufige Entwurf des Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse zusammenfasst und in einem Ausblick nach (theoretischen) Erweiterungen gefragt.

2 Gesellschaftliche Raumverhältnisse als Verbindungen zwischen ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘

Mit dem Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse gehe ich davon aus, dass Verbindungen zwischen ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘ sowohl auf einer konzeptionellen, als auch auf einer substantiellen² Ebene bestehen.³ Im Folgenden werden die Konzeptualisierungen der Kategorien zunächst einzeln betrachtet und für die Kategorien Raum und Natur Bezüge zur Geschlechterforschung hergestellt. Dabei werden—der Systematik von Cordula Kropp (2002) folgend—naturalistische und soziozentrische Reduktionismen sowie nicht reduktionistische und nicht dualistische vermittlungstheoretische Positionen als gemeinsame Merkmale der Konzeptualisierung von ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘ herausgearbeitet (2.1). In 2.2 wird nach den substantiellen Verbindungen der drei Kategorien gefragt. Dazu werden den Kategorien Funktionen zugewiesen, die

² Während ich in früheren Arbeiten eine konzeptionelle von einer inhaltlichen Ebene unterschieden habe, siehe u. a. (Mölders 2021), spreche ich nun von einer konzeptionellen und einer substantiellen Ebene—beide leisten inhaltliche Beiträge zum Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse.

³ Der Abschnitt 2 basiert in Teilen auf Ausführungen des Beitrags „Wildnis‘ als gesellschaftliches Raumverhältnis—Der Nationalpark Bayerischer Wald als Raum der Sorge vor und für ‚Natur/en‘“ (Mölders 2021).

es ermöglichen, konkrete (empirische) Fragestellungen aus der Perspektive des Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse zu untersuchen.

2.1 Die konzeptionelle Ebene

Auf der konzeptionellen Ebene geht es darum, nachzuvollziehen, wie die Kategorien Raum, Natur und Geschlecht in unterschiedlichen (theoretischen) Zugängen konzeptualisiert werden. Dabei ist insbesondere von Interesse, wie ihr Verhältnis zu Gesellschaft argumentiert und ausbuchstabiert wird.

2.1.1 Die Kategorie Raum

Einer in den Raumwissenschaften etablierten Systematisierung folgend, lassen sich sogenannte Containerraumverständnisse von Sozialraumkonzepten unterscheiden. Zwischen diesen beiden Positionen stehen—in vermittelnder Funktion—relationale Raumkonzepte (vgl. Levin-Keitel et al. 2018; Hofmeister/Scurell 2006; Löw/Sturm 2005). Im Verständnis eines Containers wird ‚Raum‘ als eine absolute Kategorie adressiert, die vor allem durch materiell-physische Eigenschaften bestimmt wird. In eine solche Vorstellung ist ein essentialistischer Raumdeterminismus eingeschrieben: Es ist der ‚Raum‘ als äußere Hülle, der bestimmt, wer, wie und wo sein kann, darf oder soll. Solche Vorstellungen finden sich heute noch in weiten Teilen der neoklassischen Ökonomie, den Natur- und Technikwissenschaften. In deutlicher Abgrenzung dazu stehen solche Zugänge, die ‚Raum‘ als Sozialraum adressieren. Hier wird der Fokus auf die sozialen Beziehungen gelegt, mittels derer Menschen Räume überhaupt erst produzieren. Um nicht Gefahr zu laufen raumdeterministisch zu argumentieren, bleibt die materiell-physische Dimension des Räumlichen jenseits gesellschaftlicher Zugriffe und Zuschreibungen weitestgehend unbeachtet. Dies zeigt sich etwa in sozial- und kulturwissenschaftlichen Zugängen, in denen die Frage nach einer materiell-physisch wirksamen ‚Natur‘ entweder gar nicht erst gestellt wird oder ‚Natur‘ allein als Kulisse und nicht Produkt und Produktionsvoraussetzung der Raumeignung adressiert wird. Diese Dichotomie von Containerraum einerseits und Sozialraum andererseits wird mit solchen Konzepten zu überwinden versucht, die ‚Raum‘ als relationale Kategorie begreifen. Dazu werden die materiell-physischen und die sozialen Dimensionen von ‚Raum‘ integrativ zusammengedacht, ohne die eine Dimension in der anderen aufgehen zu lassen. Diesem relationalen Verständnis von ‚Raum‘ folgend, werden Räume als Produkte und Prozesse gesellschaftlicher Aneignungsprozesse aufgefasst sowie als Deutungen in denen sich das Materielle und das Gesellschaftliche verbinden. Ein solches relationales Raumverständnis gilt als wissenschaftlich aufgeklärte Position und wird etwa in der Geographie und der Planung, aber auch in sozialwissenschaftlichen Disziplinen wie etwa der Raumsoziologie prominent vertreten (vgl. Löw/Sturm 2005).

Auch in Diskursen um ‚Raum‘ und ‚Gender‘ wird aktuell mehrheitlich für ein relationales Raumverständnis plädiert (Huning/Mölders/Zibell 2019). Indem die Geschlechterforschung nach den Co-Konstruktionen zwischen Materialität und Diskurs fragt, scheinen die hier entwickelten Perspektiven prädestiniert für die Etablierung eines solchen Verständnisses (vgl. Massey 1994, 1999, 2005). Zugleich ist aus einer sozial-ökologischen Perspektive, die von ‚Natur‘ und Materialität jenseits diskursiver Zuschreibungen ausgeht, kritisch anzumerken, dass die Argumentation in den geschlechtertheoretischen Raumdiskursen insbesondere unter dem Einfluss sozialkonstruktivistischer Perspektiven, in letzter Konsequenz im Sozialen verbleibt. Damit verbindet sich das Verständnis von relationalem Raum in der Geschlechterforschung vielfach unmittelbar mit Sozialraumkonzepten. Die Frage nach ‚Natur‘ jenseits des Sozialen bleibt auch hier unberührt bzw. wird negiert: „Räume sind, da sie im Handeln entstehen und auf Konstruktionsleistungen basieren, stets sozial“ (Löw/Sturm 2005, 38).

2.1.2 Die Kategorie Natur

Die Frage nach den physischen Raumeigenschaften verweist unmittelbar auf die Kategorie Natur. Doch ist ‚Natur‘ eben mehr als ‚naturräumliche Ausstattung‘. Ebenso wie für ‚Raum‘, lassen sich auch für ‚Natur‘ solche Zugänge unterscheiden, die die Kategorie naturalistisch oder soziozentrisch zu fassen versuchen und solche, die als vermittlungstheoretische Positionen zwischen diesen beiden Polen stehen (Mölders 2010; Kropp 2002). Mit den naturalistischen Verständnissen wird von der Existenz einer ‚Natur an sich‘ ausgegangen, die—einem erkenntnistheoretischen Realismus folgend—erfassbar und beschreibbar ist. Hiermit verbindet sich vielfach ein, dem Raumdeterminismus ähnlicher, „naturalistischer Imperativ“, mit dem der Versuch unternommen wird, aus der Beschreibung von ‚Natur‘ abzuleiten, welche gesellschaftlichen Praktiken im Umgang mit ‚Natur‘ angemessen sind und welche nicht (Kropp 2002, 53, 137). ‚Natur‘ wird so, als außergesellschaftliche Kategorie, zum Maßstab für gesellschaftliches Handeln. Der Schluss von Sein- auf Sollenaussagen wird als naturalistischer Fehlschluss bezeichnet. Dies ist nicht nur logisch unmöglich, sondern verschleiert außerdem die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft (vgl. Eser 1999, 8–9). Umgekehrt versuchen soziozentrische Ansätze ‚Natur‘ aus der Perspektive der Gesellschaft zu erklären und lösen die Dichotomie zwischen ‚Natur‘ und Gesellschaft entsprechend in Richtung Gesellschaft auf. Dem erkenntnistheoretischen Realismus des Naturalismus wird im Soziozentrismus ein erkenntnistheoretischer Relativismus bzw. Sozialkonstruktivismus gegenübergestellt, wonach „der Phänomenzusammenhang ‚Natur‘ auf seine semiotische Erzeugung und diskursive Verhandlung reduziert [bleibt]“ (Kropp 2002, 73). Damit erweisen sich auch soziozentrische Positionen als reduktionistisch, denn sie laufen Gefahr, den ontologischen Charakter naturalistischer Herangehensweisen in einen „Sozialontologismus“ zu überführen (Kropp 2002, 139), so dass ‚Natur‘ bisweilen „als passives Objekt der Vergesellschaftung“ erscheint (Kropp 2002, 138).

In Anerkennung dieser „Sackgassen des Konstruktivismus-Naturalismus-Streits“ (Görg 2003, 20) richten vermittlungstheoretische Ansätze ihren Blick auf die vielfältigen Bezüge zwischen dem Materiellen und Diskursiven, den Stoff- und Energieströmen und ihren kulturellen Kontextualisierungen (Mölders 2010, 37). Dabei lassen sich nach Kropp (2002, 157–213) dialektische Ansätze, die an der (analytischen) Unterscheidung der Pole ‚Natur‘ und Gesellschaft festhalten, von hybriden Ansätzen unterscheiden, die das Vermittlungsverhältnis selbst zum Ausgangspunkt der Analyse machen. Indem ‚Natur‘ und Gesellschaft als vermittelt gedacht werden, rücken die Politisierungsmöglichkeiten dieses Vermittlungsverhältnisses in den Blick. Die Frage, welche ‚Natur/en‘—genauer, welche gesellschaftlichen Verhältnisse zu welchen ‚Natur/en‘—von wem warum gewünscht sind, ist eine zentrale Frage der Nachhaltigkeitswissenschaften, weshalb vermittlungstheoretische Positionen hier besonders anschlussfähig sind. Das sozial-ökologische Konzept der gesellschaftlichen Naturverhältnisse—das namens- und ideengebend für das Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse ist—stellt einen solchen vermittlungstheoretischen Zugang zu ‚Natur‘ innerhalb der Nachhaltigkeitswissenschaften dar (Becker/Jahn 2006). Dabei wird erstens nach den Vermittlungsverhältnissen zwischen ‚Natur‘ und Gesellschaft auf der materiell-physischen sowie diskursiv-symbolischen Ebene gefragt, zweitens wird davon ausgegangen, dass diese Verhältnisse historisch konstituiert sind, drittens werden sie als reguliert und regulierbar betrachtet (vgl. Jahn/Wehling 1998). Innerhalb des so konzipierten Vermittlungsverhältnisses wurde die Kategorie Geschlecht von Beginn an explizit mitgedacht, indem schon Ende der 1980er Jahre postuliert wurde, „dass die sozial-ökologische Krise auf der analytischen Ebene der gesellschaftlichen Beziehungen vor allem auch als KRISE DER GESCHLECHTERBEZIEHUNGEN thematisiert werden müsste“ (Schultz 1987, 2; Hervorhebung im Original). Entsprechend stellt die Auseinandersetzung mit den Verbindungen zwischen gesellschaftlichen Natur- und Geschlechterverhältnissen einen integrativen Bestandteil sozial-ökologischer Theoriebildung dar (vgl. Schultz/Schramm/Hummel 2015).

2.1.3 Die Kategorie Geschlecht

Die bisherigen Ausführungen verdeutlichen, dass ‚Geschlecht‘ bezogen auf das Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse vor allem eine analytische Kategorie ist, die es ermöglicht, in Raum- und Naturverhältnisse eingeschriebene Macht- und Herrschaftsverhältnisse zu dechiffrieren. Dabei wird die Kategorie Geschlecht in verschiedenen fachspezifischen Debatten sowie vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung der Geschlechterforschung durchaus unterschiedlich gefasst. Angelehnt an die zuvor für ‚Raum‘ und ‚Natur‘ vorgenommene Systematisierung lassen sich auch für ‚Geschlecht‘ naturalistische und soziozentrische Zugänge unterscheiden, die wiederum mit entsprechenden Reduktionismen verbunden sind. Dies zeigt etwa die von Sabine Hofmeister und Christine Katz (2011), sowie die von Hofmeister, Katz und Mölders (2013) für die Nachhaltigkeitsforschung vorgenommene Systematisierung, wonach Geschlecht

als „Differenz-“, „Prozess-“ und „Strukturkategorie“ konzeptualisiert wird. Als vierter analytischer Zugang wird „Geschlecht als epistemologische Kategorie“ unterschieden. Diese liegt quer zu den drei anderen Kategorien und fragt aus der jeweiligen Perspektive nach der Produktion von Wissen (Hofmeister/Katz/Mölders 2013, 55–62). In dem Systematisierungsvorschlag wird davon ausgegangen, dass das differenztheoretische Verständnis den Ausgangspunkt der Frauen- und Geschlechterforschung markiert und grundsätzlich von einer biologisch- oder sozialisationsbedingten Geschlechterdifferenz ausgeht. Entsprechend stehen in dieser Perspektive „die Geschlechterdifferenz, die Unterschiedenheit [sic!] von Frauen und Männern hinsichtlich ihrer geschlechtlichen Identität, ihrer Lebensweisen und -bedingungen, ihres Verhaltens und ihrer Wahrnehmungen im Zentrum theoretischer und empirischer Analysen.“ (Hofmeister/Katz/Mölders 2013, 50). Ein solches Verständnis verpflichtet sich dem Gleichheitsparadigma und impliziert damit sowohl eine prinzipielle Gleichheit von ‚Frauen‘ in Bezug auf Unterdrückungserfahrungen (Hofmeister/Katz/Mölders 2013, 51) als auch die Orientierung weiblicher Lebensentwürfe an einer ‚männlichen‘ Norm (Hofmeister/Katz/Mölders 2013, 52). Die Konzeptualisierung von Geschlecht als Differenzkategorie kann insofern als naturalistisch bezeichnet werden, als dass ein biologisches Geschlecht—im Sinne von *sex*—als ursächlich für die Unterscheidung und Unterschiede zwischen den Geschlechtern gesehen wird. Die Annahme einer ‚natürlich‘ gegebenen Zweigeschlechtlichkeit wirkt deterministisch in Bezug auf (soziale) Geschlechterrollen. Durch die Option nichtbinärer Geschlechteridentitäten, die als ‚Dritte Option‘ mittlerweile auch Teil der bundesdeutschen Gesetzgebung ist, wird die Fest- und Fortschreibung einer heterosexuellen Matrix zwar grundlegend irritiert, in der Alltagspraxis jedoch nach wie vor und vielfach unhinterfragt vorausgesetzt. Aufgrund ihrer hohen empirischen und (gleichstellungs-)politischen Anschlussfähigkeit ist die differenztheoretische Perspektive trotz der Kritik an Naturalisierungen und der (Re-)Produktion von Geschlechterdifferenzen bedeutsam. In „Situationsanalysen“ (Weller 2004, 33–47) vermag sie—etwa entlang geschlechtsspezifisch disaggregierter Daten—Geschlechterunterschiede in ihren jeweiligen gesellschaftlichen Kontexten überhaupt erst sichtbar zu machen. Dies gilt insbesondere auch für die raumbezogene Geschlechterforschung und deren Übersetzung in praktische Raumgestaltung.

Der Perspektive von Geschlecht als Prozesskategorie liegt demgegenüber ein sozialkonstruktivistischer Zugang zugrunde. Gefragt wird danach, wie Geschlecht, im Sinne eines *Doing Gender* (West/Zimmermann 1987), (immer wieder neu) hergestellt, reproduziert und verändert wird (Hofmeister/Katz/Mölders 2013, 68–72). Dabei wird ‚Geschlecht‘ bzw. Geschlechtszugehörigkeit nicht als Eigenschaft oder Merkmal von Individuen verstanden, sondern als soziale Prozesse, „in denen ‚Geschlecht‘ als sozial folgenreiche Unterscheidung hervorgebracht und reproduziert wird“ (Gildemeister 2008, 167). Im Unterschied zu differenztheoretischen Ansätzen wird Zweigeschlechtlichkeit als Ergebnis—und nicht als Ausgangspunkt—der Vergesellschaftung verstanden. Entsprechend verbindet sich mit dieser Perspektive die Forderung nach Dekonstruktion (Gildemeister/Wetterer 1992; Gildemeister 2008) bzw. „Dekonstruktionsanalysen“ (Weller 2004, 47–60).

Mit Blick auf die Co-Konstruktionen von ‚Raum‘ und ‚Geschlecht‘ lässt sich diese Perspektive zu einem *Doing Gender—Doing Space* erweitern. In diesem Zugang lassen sich auch aktuelle queerfeministische Arbeiten verorten, die zum einen dichotome Raumstrukturen in Frage stellen und zum anderen nicht die räumliche Behinderung und Ausgrenzung von marginalisierten Gruppen, sondern die aktive Herstellung des Raums in einem oft widerständigen sozialen Prozess thematisieren (vgl. Frank 2019, 1352–1353; Oswin 2008). Dabei zeigt sich jedoch insbesondere in der (Planungs-)Praxis, dass eine konsequent sozialkonstruktivistische Perspektive oftmals nur schwer vermittelbar und durchhaltbar ist (Frank 2019, 1354).

Die Frage, ob und wie es möglich ist, von einer materiell wirksamen Geschlechtlichkeit auszugehen, ohne dabei naturalisierende Zuschreibungen vorzunehmen, wird in der Geschlechterforschung insbesondere im Zuge des *New Materialism*⁴ diskutiert (vgl. Löw et al. 2017). Damit wird—der hier zugrunde gelegten Systematisierung folgend—die Frage nach einer vermittlungstheoretischen Konzeption von ‚Geschlecht‘ gestellt. Einen solchen Zugang könnte die Perspektive von Geschlecht als Strukturkategorie eröffnen. Zwar wird diese innerhalb der Geschlechterforschung als eine Perspektive diskutiert, die einem Verständnis von Geschlecht als sozialer Konstruktion gegenübersteht, weil sozialstrukturelle Auswirkungen auf der Basis (vermeintlich ‚natürlicher‘ biologischer) Geschlechterdifferenzen betrachtet werden (Gildemeister 2000), doch lassen sich in diesem Zugang auch Ansätze eines vermittlungstheoretischen Verständnisses erkennen, mit dem versucht wird, die Vermittlungsverhältnisse zwischen Geschlecht als einer biologischen und einer sozialen Kategorie in den Blick zu nehmen. Denn die Perspektive, Geschlecht als Strukturkategorie fokussiert die gesellschaftliche Ebene und fragt danach, wie Ausschlüsse, Marginalisierungen und Diskriminierungen entlang der Kategorie Geschlecht in gesellschaftliche Strukturen eingeschrieben sind (Knapp 1988; Becker-Schmidt 1993). Dabei wird ‚Geschlecht‘ jedoch nicht zwangsläufig als (natur-)gegeben verstanden, sondern kann selbst als Ergebnis sozialer Zuschreibungen gelesen werden. Eine zentrale Referenz dieser Perspektive ist die Produktions-Reproduktions-Differenz, die nach der Dichotomisierung und Hierarchisierung einer (sozial) männlichen Produktions- und einer (sozial) weiblichen Reproduktionssphäre fragt. Dass diese Differenz nicht nur im Bereich des Sozialen, sondern auch mit Blick auf ‚Natur‘ wirkt, haben Adelheid Biesecker und Sabine Hofmeister in ihrem Konzept (Re)Produktivität ausgearbeitet (vgl. Biesecker/Hofmeister 2006). Auch in Bezug auf ‚Raum‘ entfaltet die Trennung von Produktions- und Reproduktionsarbeit Wirkmächtigkeit auf den unterschiedlichen Maßstabebenen. Entsprechend konstatiert Susanne Frank (2019, 1354 mit Verweis aus Huning 2015, 151), „dass die ‚alte‘ feministische Kritik an der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung [...] an Aktua-

4 Der *New Materialism* bezeichnet eine aktuelle, interdisziplinäre Strömung in der Geschlechterforschung, in der Auseinandersetzungen mit Materialität stattfinden, die sich dezidiert von essentialisierenden und naturalisierenden Materialitätsverständnissen unterscheiden. Betont wird die *Agency* der Materie, die als aktiv konzeptualisiert wird und die Verfasstheit von Mensch-Natur- sowie Mensch-Technik-Verhältnissen mitbestimmt (Kallmeyer 2019).

lität nicht eingebüßt hätte.“ Gleichwohl wäre zu diskutieren, ob die mit der Strukturkategorie einhergehende Aufmerksamkeit für Binaritäten und Dichotomisierungen durch die Anerkennung einer ‚Dritten Option‘ ins Wanken gerät (vgl. Oswin 2008).

2.1.4 Zwischenfazit: Von naturalistischen und soziozentrischen Reduktionismen zu vermittlungstheoretischen Positionen

Es bleibt festzuhalten, dass auf der konzeptionellen Ebene Verbindungen zwischen den Kategorien Raum, Natur und Geschlecht existieren. Für alle drei Kategorien lassen sich naturalistische und soziozentrische Ansätze unterscheiden, die die (gesellschaftlichen) Raum-, Natur- und Geschlechterverhältnisse jeweils einseitig zugunsten von ‚Natur‘ oder Gesellschaft auflösen. Außerdem existieren für alle drei Kategorien vermittlungstheoretische Zugänge, die den Anspruch haben, naturalistische und soziozentrische Reduktionismen zu überwinden (vgl. Tab. 2.1).

Tab. 2.1: Konzeptionelle Verbindungen zwischen den Kategorien Raum, Natur und Geschlecht (eigene Darstellung).

| Kategorie | Naturalistisch | Vermittlungstheoretisch | Soziozentrisch |
|------------|---|---|----------------|
| Raum | Container | relationaler Raum | sozialer Raum |
| Natur | ‚Natur an sich‘ | dialektische oder hybride Naturverhältnisse | soziale Natur |
| Geschlecht | naturalisierende Zweigeschlechtlichkeit | Geschlecht als Strukturkategorie | Doing Gender |

Sowohl für die Geschlechter- als auch für die Nachhaltigkeitsforschung erscheinen vermittlungstheoretische Zugänge weiterführend. Sie umgehen die Fallstricke paradigmatisch verengter Perspektiven, indem sie Reduktionismen vermeiden und Ableitungen kritisch hinterfragen.

2.2 Die substantielle Ebene

Auf der substantiellen Ebene wird nachvollzogen, wie ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘ in konkreten Themenfeldern miteinander verbunden sind. Dabei sind Prozesse und Produkte der Co-Konstruktion der drei Kategorien von besonderem Interesse.

Um diesem Interesse nachzugehen, werden den Kategorien forschungspragmatische Funktionen zugewiesen, die es für spezifische (empirische) Fragestellungen jeweils zuzuordnen gilt (vgl. Abb. 2.1).

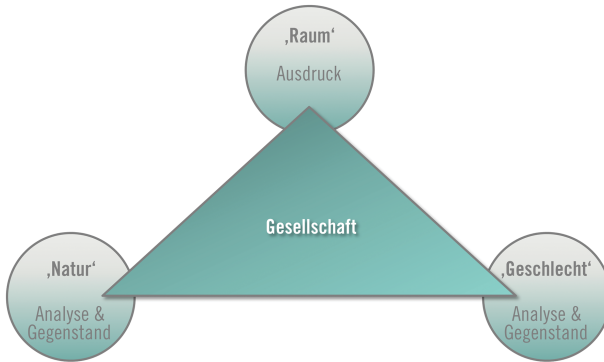


Abb. 2.1: Funktionen der Kategorien Raum, Geschlecht und Natur im Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse (eigene Darstellung).

Die Kategorie Raum bildet die Ebene, auf der gesellschaftliche Natur- und Geschlechterverhältnisse ihren Ausdruck finden und (empirisch) untersuchbar und gestaltbar werden. Entsprechend kommt der Kategorie Raum die Funktion des Ausdrucks zu.

Der Kategorie Natur können—je nach Fragestellung—zwei unterschiedliche Funktionen zukommen. So kann ‚Natur‘ entweder den inhaltlichen Gegenstand der Forschung bilden und als gesellschaftliche Verhältnisse zu ‚Natur‘ in konkreten (räumlichen) Kontexten untersucht werden. Oder ‚Natur‘ kann als analytische Perspektive fungieren, indem nach Naturalisierungen in (sozialen) Zuschreibungen, z. B. den Geschlechterverhältnissen, gefragt wird.

Das Gleiche gilt für die Kategorie Geschlecht: ‚Geschlecht‘ bekommt eine analytische Funktion, wenn aus Geschlechterperspektiven nach Dichotomisierungen, Hierarchisierungen oder Ein- und Ausgrenzungen (z. B. entlang der Produktions-Reproduktionsdifferenz) gefragt wird. Wenn es jedoch darum geht, Geschlechterverhältnisse in spezifischen (räumlichen) Kontexten zu analysieren (z. B. Geschlechterverhältnisse in der Stadt), stellt ‚Geschlecht‘ den Gegenstand der Forschung dar.

Diese Überlegungen zur substantiellen Ebene des Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse und den Funktionen der jeweiligen Kategorien werden nachfolgend angewendet, indem *Urban Gardening* als „empirische Besonderheit“ (Becker/Jahn 2003, 100) untersucht wird. Dabei werden die Urbanen Gärten als ‚Räume‘ adressiert (Ausdruck), in denen spezifische gesellschaftliche Verhältnisse zu ‚Natur‘ lesbar werden (Gegenstand). Die Betrachtung erfolgt aus einer (re)produktionstheoretischen Perspektive, so dass die Kategorien Natur und Geschlecht den analytischen Zugang bilden.

3 Urban Gardening als Gesellschaftliche Raumverhältnisse

Urbane Gärten sind ein raumprägendes Element deutscher Städte. Es sind vor allem Klein- und Schulgärten, die teilweise schon seit über 100 Jahren existieren. Mit diesen Gärten jedoch diskursiv mehr oder weniger unverbunden, entstanden seit den 1990er Jahren die „interkulturellen urbanen Gemeinschaftsgärten“ als eine ‚neue‘ Art Urbaner Gärten (van Dyck et al. 2017, 88). Davon ausgehend werden seit den 2000er Jahren in vielen Städten junge, urbane, künstlerische und (manchmal) gestylte Gemeinschaftsgärten etabliert (van Dyck et al. 2017). Diese Urbanen Gärten sind sowohl Teil offizieller Stadtplanung unter dem Vorzeichen einer nachhaltigen Entwicklung als auch Ergebnis subversiver Raumeignungspraktiken, die sich kritisch gegenüber neoliberaler Stadtentwicklung positionieren (Müller 2012a).

Im Folgenden wird *Urban Gardening* aus der Perspektive des Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse analysiert. Das Kapitel beruht auf gemeinsamen (Vor-)arbeiten mit Pia Kühnemann (vgl. Mölders/Kühnemann 2017), der ich für die Beiträge und Diskussionen herzlich danke! Dazu wird *Urban Gardening* als ein Diskurs adressiert, in dem gesellschaftliche Verhältnisse zu ‚Natur‘ in der Stadt ‚neu‘ verhandelt werden.⁵ Entsprechend werden ‚die Stadt‘ und ‚der Garten‘ als relationale Räume konzeptualisiert, in denen gesellschaftliche Verhältnisse zu ‚Natur‘ ihren Ausdruck finden (3.1). Die (re)produktionstheoretische Perspektive stellt den analytischen Zugang der sozial-ökologisch orientierten Geschlechterforschung dar (3.2), mit dem auf die ‚Natur/en‘ des *Urban Gardenings* geblickt wird (3.3). Im Fokus steht dabei die Frage, ob bzw. inwiefern Urbane Gärten (re)produktive Räume in der Stadt darstellen (3.4).

3.1 Die Stadt und der Garten

Städte sind Räume, in denen sich Materialitäten, gesellschaftliche Verhältnisse, Diskurse und Symboliken wechselseitig durchdringen und als Vermittlungsverhältnisse das hervorbringen, was wir Stadt nennen. Einem solchen relationalen Verständnis folgend, sind auch die gesellschaftlichen Geschlechterverhältnisse in die räumlichen Strukturen einer Stadt eingeschrieben (vgl. Massey 1994, 1999). Dabei ist es ein Verdienst der feministischen Raum- und Stadtforschung, die Dichotomisierungen von Raumstrukturen in der Stadt (z. B. öffentlich vs. privat, produktiv vs. reproduktiv) kritisch analysiert und als Co-Konstruktionen von Raumstrukturen und Geschlechterverhältnissen herausgestellt zu haben (vgl. Frank 2019).

⁵ Konkret betrachtet werden Beiträge zum deutschsprachigen *Urban Gardening*-Diskurs wie er insbesondere durch die Arbeiten von Christa Müller (2001, 2012a, 2013, 2017a, b) geprägt wurde.

Auch die Gegenüberstellung von ‚Stadt‘ und ‚Land‘ folgt einer dichotomen Logik, die jedoch mit den Debatten um „StadtLandschaften“ (Hofmeister/Kühne 2016) oder „hybride Räume“⁶ zunehmend irritiert wird. Ein wesentlicher Grund für diese Irritation ist die immer weiter fortschreitende Loslösung räumlich konnotierter symbolischer Zuschreibungen (wie ‚ländliche‘ Idylle oder ‚städtische‘ Anonymität) von materiellen Raumeigenschaften. Eng mit der—in Auflösung begriffenen—Stadt-Land-Dichotomie verbunden, ist die Trennung von ‚Kultur‘ vs. ‚Natur‘, wobei Stadt als das Andere zur ‚Natur‘ gilt. Durch Gärten (in der Stadt) wird auch diese Dichotomie irritiert—und zwar in zweifacher Hinsicht: Erstens stellen Gärten weder materiell noch diskursiv eine außergesellschaftliche ‚Natur‘ dar. So bilden Barockgärten die gesellschaftlichen Strukturen des Absolutismus ab, Landschaftsgärten verbinden sich mit den romantischen Vorstellungen einer ‚idealen Natur‘ und Nutzgärten geben Auskunft über die Ernährungsgewohnheiten von Gesellschaften. Zweitens werden diese gesellschaftlichen Verhältnisse zu ‚Natur‘ mit den unterschiedlichen städtischen Gärten schon seit Jahrhunderten auch im Stadtraum repräsentiert. Entsprechend wird auch im *Urban Gardening*-Diskurs betont, dass die Gärten einen wesentlichen Beitrag zur Irritation der sicher geglaubten Trennungen zwischen ‚Stadt‘ und ‚Land‘ sowie ‚Kultur‘ und ‚Natur‘ leisten (vgl. Bohn/Viljoen 2012; Müller 2013). Kaum diskutiert wird dabei die Frage, inwieweit die ‚neuen‘ Gärten nicht auch zu einer Reproduktion ‚alter‘ Zuschreibungen und Trennungen beitragen, indem z. B. Bezüge zu einer traditionell verstandenen ‚ländlichen Natur‘ und landwirtschaftlichen Praxis hergestellt werden.

3.2 Die (re)produktionstheoretische Perspektive

Mit der (re)produktionstheoretischen Perspektive der Ökonomin Adelheid Biesecker und der Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaftlerin Sabine Hofmeister wird ein analytischer Zugang gewählt, der die feministische Kritik an der Trennung von Produktion und ‚Reproduktion‘ sozial-ökologisch ausbuchstabiert und im Themenfeld Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit verortet ist (Hofmeister 2013; Biesecker/Hofmeister 2006). ‚Geschlecht‘ wird dabei sowohl als Struktur- als auch als Prozesskategorie adressiert. Den Ausgangspunkt bildet die Annahme einer „Gleichursprünglichkeit“ der (vergeschlechtlichten) sozialen Krise der Reproduktionsarbeit und der ökologischen Krise der ‚Natur‘: „Indem die ökonomische (Wert)Rationalität als ‚Reproduktives‘ alles von sich abspaltet, was die ökonomische (Verwertungs-)Praxis als Produktivität in sich hineinholt und (wieder)hervorbringt, werden gesellschaftliche Natur-/Geschlechterverhältnisse (in Einem) generiert, die der Erneuerung sowohl der physisch materiellen als auch der sozial lebensweltlichen Grundlagen künftigen Lebens und Wirtschaftens syste-

⁶ Vgl. z. B. für ‚städtische‘ Räume Olaf Kühne (2017) sowie für ‚ländliche‘ Räume Lutz Laschewski (2015).

matisch entgegenwirken“ (Hofmeister 2013, 130). Somit wird in der Abtrennung einer als (sozial) weiblich kategorisierten, ‚reproduktiven‘ Sphäre die Voraussetzung dafür gesehen, dass sich die kapitalistische Ökonomie dieser Sphäre bemächtigt und sie verwertet. Mit dieser Perspektive formulieren Biesecker und Hofmeister sowohl eine kritisch-analytische Perspektive auf die Trennung von Produktion und ‚Reproduktion‘ sowie die damit einhergehende Hierarchisierung der beiden Sphären als auch eine visionäre Perspektive, die nach Verbindungen von Produktion und ‚Reproduktion‘ in der Kategorie (Re)Produktivität fragt.

Mit Blick auf die Kategorie Natur betrachten sie insbesondere die materiell-physische Vermittlung von ‚Natur‘ und Gesellschaft im Produktionsprozess und kritisieren, dass ‚Natur‘ statt als lebendige Zeit und Prozess ‚nur‘ als Bestandsgröße betrachtet werde (Biesecker/Hofmeister 2015, 82–83). Aus einer solchen Perspektive gerate aus dem Blick, dass im Produktionsprozess NaturKultur-Hybride entstehen, „die, wenn überhaupt, dann nur zufällig jene Eigenschaften mitbringen, die sie als produktive Kräfte und Ressourcen für künftige Lebens- und Wirtschaftsprozesse qualifizieren“ (Biesecker/Hofmeister 2015, 80). Mit anderen Worten: ‚Natur‘ ist nicht, sondern es werden in jedem Produktionsprozess ‚Natur/en‘ hergestellt, die wiederum die Grundlage für folgende (Re)Produktionsprozesse darstellen. Nur wenn es gelingt, ‚Natur/en‘ hervorzubringen, die nicht Sondermüll oder Klimawandel sind, sondern (weiterhin) produktive Naturprozesse „in denen die für Menschen nutzbare materialen ‚Ressourcen‘ hergestellt werden“ (Biesecker/Hofmeister 2015, 83), lässt sich aus einer (re)produktions-theoretischen Perspektive von nachhaltigem Wirtschaften sprechen.

Dass die kapitalistische Ökonomie der Industriemoderne zu einer solchen naturerhaltenden bzw. naturerneuernden Wirtschaftsweise nicht in der Lage ist, zeigt sich in besonderer Weise in urbanen gesellschaftlichen Verhältnissen zu ‚Natur‘. Denn auch in städtischen Räumen hat die industrielle Produktion materiell-physisch ein neuartiges gesellschaftliches Naturverhältnis hervorgebracht (vgl. Hofmeister 2011, 178 mit Verweis auf Ipsen 1998): Jene NaturKultur-Hybride, die eben nicht produktive Naturprozesse sind und die auch in ästhetischer Hinsicht vielfach nicht der ‚Natur‘ entsprechen, die wir (sehen) wollen. Vor diesem Hintergrund diagnostiziert Hofmeister (Hofmeister 2011, 178–179) ein modernes urbanes gesellschaftliches Naturverhältnis, das durch eine paradoxe Konstruktion von Vermittlung und Trennung zwischen Gesellschaft und ‚Natur‘ gekennzeichnet sei: „Einerseits werden Natur und Gesellschaft physisch-materiell immer stärker miteinander vermittelt und aneinander gekoppelt (vermischt), andererseits in kulturell-symbolischer Dimension die Trennung und Distanz zwischen Natur und Gesellschaft größer“ (Hofmeister 2011). ‚Natur‘ wird einerseits negiert jedoch zugleich im Produktionsprozess vereinnahmt und verändert und andererseits als ‚Natur da draußen‘—räumlich gesprochen: als ‚ländliche Natur‘—idealisiert. Mit Blick auf die ‚Natur‘ der Urbanen Gärten wird aus (re)produktionstheoretischer Perspektive deshalb danach zu fragen sein, welche (verräumlichten) ‚Natur/en‘ als ‚Natur/en‘ (an) erkannt, wie verändert und wie voneinander abgegrenzt werden.

3.3 Die ‚Natur/en‘ des Urban Gardening

In den untersuchten Beiträgen zum *Urban Gardening*-Diskurs wird ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen ‚Natur‘ und Garten hergestellt bzw. vorausgesetzt. Indem der Boden, die Tiere und Pflanzen in den Gärten als ‚Natur‘ adressiert werden, werden die Urbanen Gärten selbst zu ‚Natur in der Stadt‘. Diese ‚Natur‘ ist materiell-physisch sowie diskursiv-symbolisch gesellschaftlich vermittelt.

‚Natur‘ wird dabei sowohl als ‚das Andere‘ (zu Gesellschaft und Stadt) konzeptualisiert als auch als eine Vermittlungskategorie, die nicht (mehr) von Gesellschaft unterscheidbar ist.

In den untersuchten Beiträgen wird davon ausgegangen, dass Menschen und ‚Natur‘ in besonderer Weise miteinander verbunden sind und dass die Urbanen Gärten einen Beitrag zur Wiederentdeckung und Festigung dieser Verbindung leisten können. Dazu wird vielfach auf die Kategorie des Lebendigen Bezug genommen, d. h. auf eine ‚lebendige Natur‘, die per se als ästhetisch, moralisch und für das menschliche Leben positiv bewertet wird.

So stellt Müller (2012b, 2013) einerseits die Dichotomien der Moderne in Frage und verweist andererseits auf die materielle sowie emotionale Angewiesenheit auf ‚Natur‘. Diese emotionale Verbindung zu ‚Natur‘ wird auch in anderen Beiträgen vertieft und lässt ‚Natur‘ als beseeltes Subjekt erscheinen (vgl. Weber 2012; Richard 2012). Dabei wird vielfach von einer tiefensymbolischen und spirituellen Verbindung zwischen Menschen und ‚Natur‘ ausgegangen: „Ein Teil unseres Innen ist immer schon Pflanze“ (Weber 2012, 244). Andreas Weber (Weber 2012, 245) spricht in diesem Zusammenhang von der Bedeutung des Vegetativen als „göttliches Geheimnis“ und von den Städten als „verlorene Paradiese“ (Weber 2012, 248). Eine naturalistische Deutung erfahren solche Positionierungen, wenn, wie bei Weber (2012), die ‚gute und schöne Natur‘ zur Orientierung des menschlichen Seins (in der Stadt) erhoben wird. In einem solchen Verständnis wird ‚Natur‘ zur „große[n] Lehrmeisterin“ (Richard 2012, 233).

Zugleich spiegeln sich idealisierte naturalistische Vorstellungen zur Verbindung von ‚Natur‘ und ‚Frauen‘ (konkret: Müttern) in ökofeministisch argumentierenden Ansätzen: Dem „sinn(lich)entleerten industriellen“ Produktionsprozess, wird das Naturhafte, das „unmittelbar für das gute Leben Nützlich[e]“ gegenübergestellt (Bennholdt-Thomsen 2012, 257). Aus der Abhängigkeit des Menschen von „Naturvoraussetzungen“ soll ein „Gefühl für die notwendige Kooperation zwischen Mensch und Natur“ entstehen (Bennholdt-Thomsen 2012).

Kropp (2012) betont hingegen den hybriden Charakter der ‚Natur‘ Urbaner Gärten und konstatiert, dass die beiden (scheinbar) gegensätzlichen Sphären Stadt und ‚Natur‘ durch die Gärten zusammengebracht werden: „Was im Garten dann als ‚Natur‘ und was als ‚Stadt‘ zu betrachten ist, wäre eine Frage der Gestaltungsspielräume und der Mischverhältnisse“ (Kropp 2012, 81). Auch Müller (2012b, 2013, 2017a) geht davon aus, dass in den urbanen Gärten die Natur-Kultur-Dichotomie unterlaufen werde und hybride Lebens- und Naturräume entstehen bzw. ausgehandelt werden. Karin Werner

(2012) arbeitet heraus, wie in Urbanen Gärten durch Recycling, Temporalität und queere Inszenierungen die Logik einer Trennung und Idealisierung von ‚Natur‘ in Frage gestellt wird. Dabei ist es vor allem die in den Urbanen Gärten praktizierte Nutzung von ‚Natur‘, die die Vermittlungsverhältnisse zwischen ‚Natur‘ und Gesellschaft (immer wieder neu) hervorbringt. Viele Arbeiten argumentieren dabei aus einer, an landwirtschaftlicher Praxis und Ernährungssouveränität orientierten, Perspektive (vgl. Lohrberg 2012; Dams 2012; Thomas 2012; van Dyck et al. 2017). Damit geraten vielfach auch jene städtischen Gärten in den Blick, die als Kleingärten schon vor rund 150 Jahren das Thema Selbstversorgung auf die stadtplanerische Agenda gesetzt haben (vgl. Dams 2012; Kropp 2012, 78–81). Als städtische „Gärten der Industriemoderne“ sind sie nach Kropp (2012) Orte der Grenzziehung und Unterscheidung, in denen „eine strenge Ordnung des Entweder-oder herrscht“ (Kropp 2012, 79), während die Urbanen Gemeinschaftsgärten als „Gärten der Reflexiven Moderne“ (Kropp 2012, 81) die „bunte Welt urbaner Mischformen“ präsentieren (Kropp 2012, 80).

3.4 Zwischenfazit: Urbane Gärten als (re)produktive Räume in der Stadt?

Die Analyse der ausgewählten Beiträge verdeutlicht, dass es bei den ‚Natur/en‘ des *Urban Gardening* um ‚neue‘ Verhältnisbestimmungen geht. ‚Neu‘ deshalb, weil Alternativen zur herrschenden kapitalistischen Produktionsweise aufgezeigt und erprobt werden sollen. In diesem Anliegen verbinden sich die Beiträge mit der (re)produktionstheoretischen Perspektive. Allerdings zeigen sich grundlegende Unterschiede zwischen einer (re)produktionstheoretischen Perspektive und solchen Beiträgen zum *Urban Gardening*-Diskurs, die davon ausgehen, dass es einen prinzipiellen Unterschied zwischen der Sphäre des Produktiven und des ‚Reproduktiven‘ gibt und deshalb dafür plädieren, das ‚Reproduktive‘ gegenüber dem Produktiven aufzuwerten. Aus einer (re)produktionstheoretischen Perspektive ist es eben diese Trennung, die die (kapitalistische) Vereinnahmung der Urbanen Gärten überhaupt ermöglicht und sich etwa im Zuge von Gentrifizierungsprozessen vollzieht (vgl. Termeer 2016). Außerdem, so die (re)produktionstheoretische Argumentation, verbindet sich mit der Annahme eines Unterschiedes zwischen dem Produktiven und dem ‚Reproduktiven‘ vielfach die Frage nach deren unterschiedlicher (moralischer) Bewertung. Entsprechend wird in der Mehrzahl der Beiträge davon ausgegangen, dass ‚Natur‘ per se positiv zu bewerten sei. Diese Zuschreibung geht—etwa im Beitrag von Bennholt-Thomsen (2012) als einer Vertreterin des Bielefelder Subsistenzansatzes der ‚ersten Generation‘—mit Argumentationen einher, die sich als naturalistisch kritisieren lassen, weil sie die Ebene des Seins mit der Ebene des Sollens verbinden. In Abgrenzung zu solcher Art moralischer Zuweisungen wäre aus einer (re)produktionstheoretischen Perspektive danach zu fragen, welche urbanen Wirtschaftsweisen welche ‚Natur/en‘ hervorgebracht haben und hervorbringen. Zugespitzt ließe sich formulieren: Wenn Böden aufgrund von Versiegelung und Kontamination nicht (mehr) nutzbar sind, dann ändert

sich daran auch nichts, wenn in Hochbeeten und mobilen Pflanzarrangements auf diesen Flächen eine ‚intakte Natur‘ inszeniert wird.

Mit dieser Kritik soll jedoch keineswegs der Verdienst des *Urban Gardening* zu einem (macht-)kritischen Diskurs um Stadt und Urbanität in Abrede gestellt werden. Vielmehr geht es darum, darauf aufmerksam zu machen, dass feministische und (macht-)kritisch motivierte Perspektiven nicht davor gefeit sind, erstens ‚alte‘ Trennungen, wie die Produktions-Reproduktions-Dichotomie fest- und fortzuschreiben sowie ‚neue‘ Trennungen, wie die zwischen alten und neuen Urbanen Gärten aufzu-machen. Zweitens scheinen—zumindest in einigen Beiträgen—essentialistische Positionen in Bezug auf ‚Natur‘ und ‚Frauen‘ auf. Neben dieser kritischen Perspektive auf den *Urban Gardening*-Diskurs liegt der visionäre Beitrag einer (re)produktionstheoretischen Betrachtung darin, Urbane Gärten als Wirtschaftsräume zu betrachten, die zweifelsohne einen Beitrag zur „Neuerfindung des Urbanen“ zu leisten vermögen.

4 Fazit und Ausblick: Vermittlungsverhältnisse begreifen und gestalten

Mit dem Entwurf eines Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse habe ich einen Vorschlag zur Beantwortung der einleitend gestellten Fragen nach der Integration der Kategorien Raum und Geschlecht in die raumbezogene Nachhaltigkeitsforschung erarbeitet. Dazu habe ich die Triade ‚Raum‘, ‚Natur‘ und ‚Geschlecht‘ in den Blick genommen und auf der konzeptionellen Ebene für vermittlungstheoretische Positionen plädiert, die die Kategorien als historisch gewordene Vermittlungsverhältnisse zwischen einer materiell-physischen und einer diskursiv-symbolischen Dimension begreifen (vgl. Abb. 2.2).



Abb. 2.2: Gesellschaftliche Raumverhältnisse als Vermittlungsverhältnisse (eigene Darstellung).

Eine solche Positionierung bricht sowohl mit naturwissenschaftlichen als auch sozialwissenschaftlichen Paradigmen und bringt eine ‚neue‘ Perspektive der Nachhaltigkeitswissenschaften hervor. Auf der substantiellen Ebene habe ich den drei Kategorien Funktionen zugewiesen und die sich ergebende Forschungsprogrammatik an der empirischen Besonderheit *Urban Gardening* erprobt. Die Betrachtung des deutschsprachigen *Urban Gardening*-Diskurses (‚Raum‘ als Ausdruck) mit Blick auf die dort verhandelten gesellschaftliche Verhältnisse zu ‚Natur‘ (‚Natur‘ als Gegenstand) aus (re)produktions-

theoretischer Perspektive („Geschlecht“ und „Natur“ als analytische Kategorien) hat das Erklärungspotenzial des Konzepts Gesellschaftliche Raumverhältnisse deutlich gemacht: Indem „Natur“ in der Stadt als Produkt und Produktionsvoraussetzung neuer (Re)Produktionsprozesse verstanden wird, lassen sich idealisierende Vorstellungen von „Natur“ dekonstruieren.

Das Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse ermöglicht es, Vergeschlechtlichungen in und von Räumen zu analysieren und zu untersuchen, zu welchen (räumlichen) Positionierungen diese führen. Mit Blick auf die unterschiedlichen (Raum-)Akteur*innen geht es darum, zu verstehen, welche neuen Räume sie durch ihr Denken und Handeln hervorbringen und wie sie dadurch zum einen ihr Verhältnis zu „Natur“ bestimmen und zum anderen über die Bezugnahme auf „Natur“ und „Geschlecht“ bestimmt werden.

Es bleibt an dieser Stelle zu betonen, dass die Arbeit an und mit dem Konzept Gesellschaftliche Raumverhältnisse *Work in Progress* ist. Entsprechend sind viele theoretische und empirische Fragen noch unbeantwortet. So scheint insbesondere mit Blick auf die Formulierung „vermittlungstheoretischer“ Positionen weitere Theoriearbeit von Nöten. Dabei könnte eine intensivere Auseinandersetzung mit dem *New Materialism* der Geschlechterforschung weiterführend sein. Darüber hinaus sehe ich in intersektionalen Perspektiven eine vielversprechende Erweiterung für die Frage nach Macht- und Herrschaftsverhältnissen. Und auch in empirischer Hinsicht bedarf es methodologischer Weiterentwicklungen, die es ermöglichen, Geschlechterforschung jenseits heteronormativ gefasster Geschlechterdifferenzen durchzuführen und auszuwerten.

Literatur

- Becker-Schmidt, Regina (1993): Geschlechterdifferenz—Geschlechterverhältnis: soziale Dimensionen des Begriffs ‚Geschlecht‘. In: Zeitschrift für Frauenforschung. 11 [Nr. 1/2], 37–46.
- Becker, Egon/Jahn, Thomas (2003): Umriss einer kritischen Theorie gesellschaftlicher Naturverhältnisse. In: Böhme, Gernot/Manzei, Alexandra (Hrsg.): Kritische Theorie der Technik und der Natur. München: Wilhelm Fink Verlag, 91–112.
- Becker, Egon/Jahn, Thomas (Hrsg.) (2006): Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Bennholdt-Thomsen, Veronika (2012): Ökonomie des Gebens. Wohlstand durch Subsistenz. In Christa Müller (Hrsg.): Urban Gardening, Aufl. 5. München: Oekom, 252–265.
- Biesecker, Adelheid/Hofmeister, Sabine (2006): Die Neuerfindung des Ökonomischen. Ein (re)produktionstheoretischer Beitrag zur sozial-ökologischen Forschung. Sozial-ökologische Forschung, Bd. 2. München: Oekom.
- Biesecker, Adelheid/Hofmeister, Sabine (2015): (Re)Produktivität als ein sozial-ökologisches ‚Brückenkonzept‘. In: Katz, Christine/Heilmann, Sebastian/Thiem, Anja/Moths, Katharina/Koch, Lea M./Hofmeister, Sabine (Hrsg.): Nachhaltigkeit anders denken. Veränderungspotenziale durch Geschlechterperspektiven. Wiesbaden: Springer VS, 77–91.
- Bohn, Katrin/Viljoen, André (2012): Produktive Stadtlandschaft. Über ungewöhnliche Verbindungen von Stadt und Ernährung. In: Müller, Christa (Hrsg.): Urban Gardening, Aufl. 5. München: Oekom, 150–159.

- Dams, Carmen (2012): Gärten gehören zur Stadt! Zur städtebaulichen Relevanz der urbanen Landwirtschaft. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 160–172.
- Eser, Uta (1999): *Der Naturschutz und das Fremde. Ökologische und normative Grundlagen der Umweltethik*. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Frank, Susanne (2019): Stadt-, Raum- und Geschlechterforschung: Theoretische Konzepte und empirische Befunde. In: Kortendiek, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.): *Handbuch interdisziplinäre Geschlechterforschung*. Bd. 2. Wiesbaden: Springer VS, 1347–1357.
- Gildemeister, Regina (2000): Geschlechterforschung (gender studies). In: Flick, Uwe/von Kardoff, Ernst/Steinke, Ines (Hrsg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. Reinbek: Rowohlt, 213–223.
- Gildemeister, Regine (2008): Soziale Konstruktionen von Geschlecht: „Doing gender“. In: Wilz, Sylvia Marlene (Hrsg.): *Geschlechterdifferenzen—Geschlechterdifferenzierungen. Ein Überblick über gesellschaftliche Entwicklungen und theoretische Positionen*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 167–198.
- Gildemeister, Regina/Wetterer, Angelika (1992): Wie Geschlechter gemacht werden. Die soziale Konstruktion der Zweigeschlechtlichkeit und ihrer Reifizierung in der Frauenforschung. In: Knapp, Gudrun-Axeli/Wetterer, Angelika (Hrsg.): *TraditionenBrüche. Entwicklungen feministischer Theorie*. Freiburg: Kore, 201–245.
- Görg, Christoph (2003): *Regulation der Naturverhältnisse. Zu einer kritischen Theorie der ökologischen Krise*. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Hofmeister, Sabine/Katz, Christine (2011): Naturverhältnisse. Geschlechterverhältnisse. Nachhaltigkeit. In: Groß, Matthias (Hrsg.): *Handbuch Umweltoziologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 365–398.
- Hofmeister, Sabine/Kühne, Olaf (Hrsg.) (2016): *StadtLandschaften. Die neue Hybridität von Stadt und Land*. Wiesbaden: Springer VS.
- Hofmeister, Sabine/Katz, Christine/Mölders, Tanja (2013): Grundlegungen im Themenfeld Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit. In: Hofmeister, Sabine/Katz, Christine/Mölders, Tanja (Hrsg.): *Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit. Die Kategorie Geschlecht in den Nachhaltigkeitswissenschaften*. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, 33–76.
- Hofmeister, Sabine (2011): Anforderungen eines sozial-ökologischen Stoffstrommanagements an technische Ver- und Entsorgungssysteme. In: Hühner, Tanja/Tietz, Hans-Peter (Hrsg.): *Zukunftsfähige Infrastruktur und Raumentwicklung. Handlungserfordernisse für Ver- und Entsorgungssysteme. Forschungs- und Sitzungsberichte der Akademie für Raumforschung und Landesplanung (ARL)*, Bd. 235. Hannover: Verlag der ARL, 176–190.
- Hofmeister, Sabine (2013): (Re)Produktivität. In: Hofmeister, Sabine/Katz, Christine/Mölders, Tanja (Hrsg.): *Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit. Die Kategorie Geschlecht in den Nachhaltigkeitswissenschaften*. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, 129–136.
- Hofmeister, Sabine/Scurrall, Babette (2006): Annäherungen an ein sozial-ökologisches Raumkonzept. In: *GAIA* 15 [Nr. 4], 275–284.
- Holland-Cunz, Barbara (2019): Natur- und Geschlechterverhältnisse: ein kontroverses, stark politisiertes Feld innerhalb der Geschlechterforschung. In: Kortendiek, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.): *Handbuch interdisziplinäre Geschlechterforschung*. Bd. 1. Wiesbaden: Springer VS, 457–456.
- Huning, Sandra/Mölders, Tanja/Barbara Zibell (2019): Gender, space and development. An introduction to concepts and debates. In: Zibell, Barbara/Damyanovic, Doris/Ulrike Sturm (Eds.): *Gendered approaches to spatial development in Europe—Perspectives, similarities and differences*. Abingdon, New York: Routledge, 1–23.
- Ipsen, Dieter (2000): Ökologie, Naturverhältnis. In: Häußermann, Hartmut (Hrsg.): *Großstadt. Soziologische Stichworte*. Aufl. 2. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 182–194.

- Jahn, Thomas/Wehling, Peter (1998): Gesellschaftliche Naturverhältnisse—Konturen eines theoretischen Konzepts. In: Brand, Karl-Werner (Hrsg.): *Soziologie und Natur. Theoretische Perspektiven*. Opladen: Springer VS, 75–93.
- Kallmeyer, Martin (2019): New Materialism: neue Materialitätskonzepte für die Gender Studies. In: In: Kortendiek, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.): *Handbuch interdisziplinäre Geschlechterforschung*. Bd. 1. Wiesbaden: Springer VS, 437–446.
- Knapp, Gudrun-Axeli (1988): Die vergessene Differenz. In: *Feministische Studien*. 6 [Nr. 1], S. 12–31.
- Kropp, Cordula (2002): „Natur“. Soziologische Konzepte. Politische Konsequenzen. Opladen: Leske + Budrich.
- Kropp, Cordula (2012): Gärtner(n) ohne Grenzen: Eine neue Politik des „Sowohl-als-auch“ urbaner Gärten? In: Christa Müller (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 76–87.
- Kühne, Olaf (2017): Hybridisierungstendenzen, Raumpastiches und URSURBs in Südkalifornien als Herausforderung für die Planung. In: Berr, Karsten (Hrsg.): *Architektur und Planungsethik. Zugänge, Perspektiven, Standpunkte*. Wiesbaden: Springer VS, 15–32.
- Läpple, Dieter (1991): Essay über den Raum. Für ein gesellschaftswissenschaftliches Raumkonzept. In: Häußermann, Hartmut/Ipsen, Detlev/Krämer-Badoni, Thomas (Hrsg.): *Stadt und Raum. Soziologische Analysen*. Pfaffenweiler: Centaurus, 157–207.
- Levin-Keitel, Meike/Mölders, Tanja/Othengrafen, Frank/Ibendorf, Jens (2018): Sustainability Transitions and the Spatial Interface: Developing Conceptual Perspectives. *Sustainability* 10 [Nr. 6]
- Laschewski, Lutz (2015): Hybride ländliche Räume. In: Keller, Ines/Jacobs, Fabian (Hrsg.): *Das Reine und das Vermischte—15 Jahre danach. Hybride Welten* 8. Münster, New York: Waxmann, 361–368.
- Löw, Martina/Sturm, Gabriele (2005): Raumsociologie. In: Kessel, Fabian/Reutlinger, Christian/Maurer, Susanne/Frey, Oliver (Hrsg.): *Handbuch Sozialraum*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 31–48.
- Löw, Christine/Volk, Katharina/Leicht, Imke/Meisterhans, Nadja (Hrsg.) (2017): *Material turn: Feministische Perspektiven auf Materialität und Materialismus*. Opladen, Berlin, Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- Lohrberg, Frank (2012): Agrarfluren in Stadtentwicklung. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 140–149.
- Massey, Doreen (1994): *Space, Place and Gender*. Cambridge: Polity Press.
- Massey, Doreen (1999): On Space and the City. In: Massey, Doreen/Allen, John/Pile, Steve (Hrsg.): *City Worlds*. London, New York: Routledge, 157–170.
- Massey, Doreen (2005): *For Space*. London, Thousand Oaks, New Delhi and Singapore: Sage.
- Mölders, Tanja/Kühnemann, Pia (2017): Vom Recht auf Garten. Aneignung urbaner Freiräume als Kritik und Vision gesellschaftlicher Raumverhältnisse. In: Hauck, Thomas E./Hennecke, Stefanie/Körner, Stefan (Hrsg.): *Aneignung urbaner Freiräume—Ein Diskurs über städtischen Raum*. Bielefeld: transcript, 281–301.
- Mölders, Tanja (2010): *Gesellschaftliche Naturverhältnisse zwischen Krise und Vision. Eine Fallstudie im Biosphärenreservat Mittelgebirge*. München: Oekom.
- Mölders, Tanja (2017): Gesellschaftliche Raumverhältnisse. Ein Forschungsprogramm zu den Verbindungen von ‚Natur‘, ‚Raum‘ und ‚Geschlecht‘. In: Onnen, Corinna/Rode-Breyman, Susanne (Hrsg.): *Zum Selbstverständnis der Gender Studies. Methoden—Methodologien—theoretische Diskussionen und empirische Übersetzungen*. L'AGENDa, Bd. 1. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, 85–105.
- Mölders, Tanja (2021): ‚Wildnis‘ als gesellschaftliches Raumverhältnis—Der Nationalpark Bayerischer Wald als Raum der Sorge vor und für ‚Natur/en‘. In: Hofmeister, Sabine/Mölders, Tanja (Hrsg.): *Für ‚Natur/en‘ sorgen? Dilemmata feministischer Positionierungen zwischen Sorge- und Herrschaftsverhältnissen*. L'AGENDa, Bd. Opladen, Berlin, Toronto: Barbara Budrich, 191–220.
- Müller, Christa (2001): Women in the International Gardens. How Subsistence Production Leads to New Forms of Intercultural Communication. In: Bennholdt-Thomsen, Veronika (Hrsg.): *There is an alternative. Subsistence and worldwide resistance to corporate globalization*. North Melbourne, Victoria: Spinifex Press, 189–201.

- Müller, Christa (Hrsg.) (2012a): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom.
- Müller, Christa (2012b): *Urban Gardening. Grüne Signaturen neuer urbaner Zivilisation*. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 22–53.
- Müller, Christa (2013): *Sehnsuchtsstadt statt Landlust. Wie postindustrielle Sehnsuchtsorte des Selbermachens und der Naturbegegnung neue Bilder von Urbanität entwerfen*. In: Bosshard, Marco Thomas/Döhling, Jan-Dirk/Janisch, Rebecca/Motakef, Mona/Münter, Angelika/Pellnitz, Alexander (Hrsg.): *Sehnsuchtsstädte. Stadt- und Raumsoziologie*, Aufl. 1. Bielefeld: transcript, 141–152.
- Müller, Christa (2017a): *Die Urban-Gardening-Bewegung. Auf der Suche nach einem neuen Natur-Kultur-Verhältnis*. In: Burkhardt, Corinna/Schmelzer, Matthias/Treu, Nina (Hrsg.): *Degrowth in Bewegung (en). 32 alternative Wege zur sozial-ökologischen Transformation*. München: Oekom, 392–401.
- Müller, Christa (2017b): *Urban Gardening—zehn Jahre Hype*. In: *Stiftungswelt* 2 (17), 22–24.
- Orland, Barbara/Scheich, Elvira (Hrsg.) (1995): *Das Geschlecht der Natur. Feministische Beiträge zur Geschichte und Theorie der Naturwissenschaften*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Oswin, Natalie (2008): *Critical geographies and the uses of sexuality: deconstructing queer space*. In: *Progress in Human Geography*, 32 [Nr. 1], 89–103.
- Richard, Ursula (2012): *Urbane Gärten als Orte spiritueller Erfahrung*. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 225–234.
- Schultz, Irmgard (1987): *Feministische Stimme in einer Forschungsprogrammatische Soziale Ökologie. Überlegungen zu einer Forschungskonzeption ‚Soziale Ökologie‘ in 7 Thesen*. In: Scheich, Elvira/Schultz, Irmgard (Hrsg.): *Soziale Ökologie und Feminismus. Sozial-ökologische Arbeitspapiere*. Nr. 2. Frankfurt am Main: IKO, 1–51.
- Schultz, Irmgard/Schramm, Engelbert/Hummel, Diana (2015): *Gender als Integrationsdimension in der transdisziplinären SÖF (sozial-ökologischen Forschung)*. In: Katz, Christine/Heilmann, Sebastian/Thiem, Anja/Moths, Katharina/Koch, Lea M./Hofmeister, Sabine (Hrsg.): *Nachhaltigkeit anders denken. Veränderungspotenziale durch Geschlechterperspektiven*. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 217–230.
- Termeer, Marcus (2016): *Menschen mit fremden Wurzeln in hybriden Stadtlandschaften. Versuch über Identität und Urbanität im Postfordismus. Relationen*, Bd. 6. Berlin: Neofelis.
- Thomas, Frieder (2012): *Urbane Gärten und bäuerliche Landwirtschaft: Welcher Städter braucht das Land?* In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 126–137.
- Van Dyck, Barbara/Tornaghi, Chiara/Halder, Severin/von der Haide, Ella/Saunders, Emma (2017): *Der Aufbau einer Strategieplattform: vom Politisieren urbaner Ernährungsbewegungen zu urbaner politischer Agrarökologie*. In: Kumnig, Sarah/Rosol, Marit/Exner, Andreas (Hrsg.): *Umkämpftes Grün. Zwischen neoliberaler Stadtentwicklung und Stadtgestaltung von unten*. *Urban Studies*. Bielefeld: transcript, 81–108.
- Weber, Andreas (2012): *Der Garten als Lebenshaltung oder warum Natur in der Stadt wichtig ist*. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 236–249.
- Weller, Ines (2004): *Nachhaltigkeit und Gender. Neue Perspektiven für die Gestaltung und Nutzung von Produkten*. München: Oekom.
- Werlen, Benno (2010a): *Gesellschaftliche Räumlichkeit 1. Orte der Geographie*. Stuttgart: Steiner-Verlag.
- Werlen, Benno (2010b): *Gesellschaftliche Räumlichkeit 2. Konstruktion geographischer Wirklichkeiten*. Stuttgart: Steiner-Verlag.
- Werner, Karin (2012): *Eigensinnige Beheimatungen. Gemeinschaftsgärten als Orte des Widerstands gegen die neoliberale Ordnung*. In: Müller, Christa (Hrsg.): *Urban Gardening*, Aufl. 5. München: Oekom, 54–75.
- West, Candace/Zimmerman, Don H. (1987): *Doing Gender*. In: *Gender & Society* 1, [Nr. 2], 125–151.

Teil II: **Integration von Geschlechter- und
Diversitätsforschung in die Lehre**

Heike Wiesner und Laura Haase

Transformative Technologien: Implementierung von Diversity-Aspekten in der Lehre am Beispiel der Robotik

1 Transformative Technologien & digitale Souveränität

Transformative Technologien sind disruptive Querschnittstechnologien, die branchenübergreifend zum Einsatz kommen.¹ Dazu zählen unter anderem Cloudtechnologien, Big Data, Drohnen, Roboter, Nanotechnologie, Mindfulness-Apps, Wearables und Sensorik (vgl. Weissmann/Wegerer 2017, 71–84; Köhler-Schute 2016). Als digitale Bausteine ermöglichen transformative Technologien nicht nur neue Geschäftsmodelle und Produkte—sie durchdringen und gestalten den Alltag der Menschen (vgl. Weissmann/Wegerer 2017, 71–84). Die damit verbundene Politik steht vor der Herausforderung, die individuelle Souveränität bzw. digitale Selbstbestimmung im Umgang mit diesen neuen Technologien zu gewährleisten (vgl. Rau 2018, 79–92; BITKOM 2015, 5). Der Sachverständigenrat für Verbraucherfragen (SVRV) identifiziert vier Dimensionen, die im engen Zusammenhang mit digitaler Souveränität stehen: Wahlfreiheit, Selbstbestimmung, Selbstkontrolle und Sicherheit. Unter digitaler Souveränität werden Handlungsfähigkeit, aber auch Entscheidungsfreiheit der Verbraucher*innen verstanden, in der digitalen Welt in verschiedenen Rollen (gleichzeitig) zu agieren, z. B. als Marktteilnehmer*innen, als Konsument*innen, aber auch als aktive Produzent*innen in Netzwerken (vgl. SVRV 2017, 3–4).

Digitale Souveränität setzt somit den selbstbestimmten Einsatz und die Gestaltung digitaler Technologien unter der Beteiligung aller gesellschaftlichen Gruppen und Altersklassen voraus. Doch wie kann diesem Vorsatz Rechnung getragen werden, wenn die Digitalisierungsbeteiligten alles andere als divers sind (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2019, 7–9) und zumeist nur als Konsument*innen und weniger als Mitgestalter*innen oder als Prosumer*innen im Transformationsprozess beteiligt werden?

¹ Dieses Kapitel basiert auf einem Vortrag, zu dem ein sogenanntes „Graphic Recording“ existiert. Dieses kann mittels einer Suchmaschine gefunden und auf der Seite des Zentrums für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) der TU Berlin eingesehen werden.

2 Digitale Prosumer*innen zwischen Anspruch und Wirklichkeit

Gerade bei der Entwicklung von neuen Technologien ist es notwendig, Gender-Diversity-Ansätze anzuwenden, um die Bedarfe der Nutzer*innen nicht vereinfachend auf (dualistisch-konnotierte) weibliche oder männliche „Attribute“ zu reduzieren, sondern das diverse Spektrum an Einflussfaktoren zu berücksichtigen, welche die Bedarfe an die Technologien und die Interaktionen mit neuen Produkten bestimmen (vgl. Schmitz 2009, 176). Auch Gardenswartz und Rowe (2008, 2003) beschreiben die Diversity-Dimensionen als inspirierend für die Definition von Zielgruppen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich die konkrete Technologieentwicklung nie an allen im Diversity-Rad von Gardenswartz und Rowe (vgl. Abb. 3.1) aufgeführten diversitätsbezogenen Dimensionen orientieren kann, da es unmöglich ist, bei allen Entscheidungen alle Aspekte und Kategorien gleichzeitig im Blick zu haben. So ist es ratsam, der oder auch den Dimensionen den Vorrang zu geben, die mit Blick auf mögliche Zielgruppen besonders gestärkt werden sollen, z. B. Gender, kultureller und sozialer Kontext, Alter oder auch Behinderungen, die nicht immer explizit im Diversity-Rad aufgeführt sind (vgl. Erharter 2014, 81).

Wenn beispielsweise im IT-Sektor die Kategorie Gender besonders fokussiert wird, sollte diese zunächst erläutert werden:

Tatsächlich unterscheidet die englische Sprache zwischen dem biologischen Geschlecht, *sex*, und dem sozial konstruierten Geschlecht, *gender* (vgl. Athensteadt/Alfermann 2011, 9). Damit wird das Konstrukt, das jedem Geschlecht auch bestimmte (Verhaltens-)Rollen zuweist, in seine Bestandteile zerlegbar und prinzipiell analysierbar. Zauchner-Studnicka (2013, 2) subsummiert unter der Kategorie Gender „alles, was in einer Kultur als typisch für ein bestimmtes Geschlecht angesehen wird. Das beinhaltet geschlechtliche Zuschreibungen von bestimmten Verhaltensweisen, Interessen, Kompetenzen, Einstellungen, etc. und auch die damit verbundenen Hierarchisierungen und sozialen Machtaspekte“. Es geht um Geschlechterrollen und gesellschaftliche Erwartungshaltungen. Diese sind historisch und bedingt durch Faktoren wie nationaler oder ethnischer Zugehörigkeit, Glaube, Weltanschauung, Kultur auch veränderbar (vgl. Butler 1991, 18).

Um Gender-Aspekte systematisch in den verschiedenen Handlungsfeldern der IT berücksichtigen zu können, müssen neben der Analyse der vielfältigen Kategorie Gender auch Prozesse der Vergeschlechtlichung mit einbezogen werden. Vermeintlich neutrale Technologien werden häufig als sozial und vergeschlechtlicht erkennbar und manifestieren dualistische Geschlechterverhältnisse (vgl. Bath et al. 2017). Es kommt somit zu einer „Co-construction von gender und technology“, zu sogenannten wechselseitigen sozialen Formungsprozessen von Gender und Technikentwicklung (Schmitz 2009, 177).

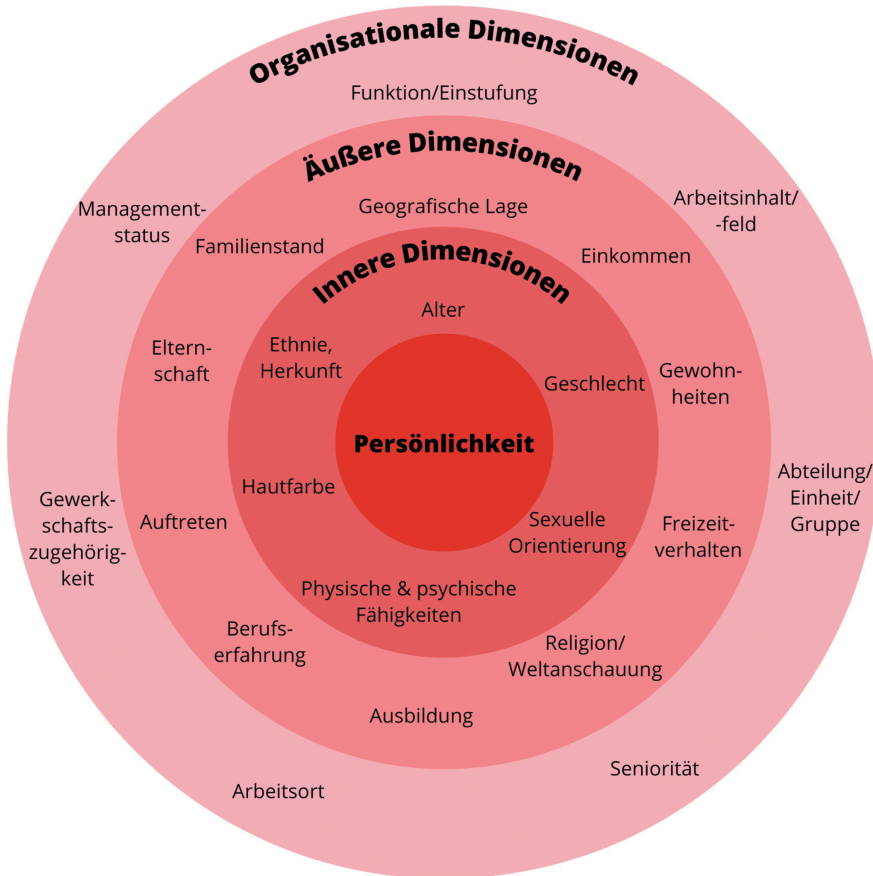


Abb. 3.1: Diversity Rad nach Gardenswartz und Rowe (eigene Darstellung).

Nur vor diesem sehr komplexen Hintergrund lässt sich beispielsweise auch der geringe Anteil weiblicher Fachkräfte in der IT erklären. Lediglich 17% der Berufstätigen im Bereich Kommunikations- und Informationstechnik waren 2021 weiblich (vgl. Statistisches Bundesamt 2022). An den Studierendenzahlen der deutschen Hochschulen ist erkennbar, dass sich dieser Anteil auch in den kommenden Jahren nicht erheblich erhöhen wird. Von knapp 13.000 bestandenen Prüfungen im Fach Informatik entfielen 2020 lediglich knapp 2250 auf weibliche Studierende (vgl. Statistisches Bundesamt 2021a). Der Anteil immatrikulierter Studentinnen im Fach Informatik belief sich im Wintersemester 2020/2021 an deutschen Hochschulen auf rund 19% (vgl. Statistisches Bundesamt 2021b; Statistisches Bundesamt 2021c). Initiativen und Projekte wie MINT4 (Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin), ROBERTA (Fraunhofer Institut für intelligente Analyse- und Informationssysteme) oder SMILE (Universität Bremen), um nur einige Beispiele zu nennen, haben es sich zur Aufgabe gemacht haben, die Teilhabe von Mädchen und Frauen insbesondere in

technischen Berufen zu erhöhen. Doch ohne eine strukturelle und nachhaltige Verankerung dieser Initiativen in das Portfolio der Hochschulen wird der Anteil an weiblichen Studierenden im IT-Bereich auch in Zukunft eher gering bleiben. Benötigt wird somit eine IT-Offensive, die sich nicht allein auf Zusatzangebote beschränkt, sondern sukzessiv und strukturell in die IT-Lehre integriert wird, um den Anteil insbesondere weiblicher Fachkräfte in der Informationstechnik langfristig und nachhaltig zu erhöhen. Inwieweit partizipative Ansätze den Weg dafür bereiten könnten, wird im nächsten Punkt kurz dargelegt.

3 Partizipative, gendersensitive Ansätze in der (IT-)Lehre

Der Begriff der Partizipation steht für Beteiligung, Teilhabe, Mitwirkung und Einbeziehung (vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung 2022). Partizipation kann dabei in allen Bereichen stattfinden und wird eng mit demokratischer—sog. Politischer—Partizipation gleichgesetzt. Doch nicht nur in politischen Kontexten kann der Grad der Partizipation gestärkt werden, auch im Lehrkontext erhöht die Partizipation der Lernenden deren Zufriedenheit und auch deren Lernerfolg (vgl. Steidl 2008, 3).

Lernende entwickeln durch die partizipative Arbeit verschiedene Handlungskompetenzen, wie beispielsweise Sozial- oder Methodenkompetenzen, aber auch Selbstkompetenz, dessen Erlangung Kernpunkt in der Entwicklung von Heranwachsenden ist (vgl. Sturzenhecker 2005, 2). Partizipative Lehre kann beispielsweise durch Stations- und Gruppenarbeit, aber in der einfachsten Form auch bereits mittels Evaluationsfragebögen durchgeführt werden.

Auch die Technikgestaltung profitiert von Partizipation. Christiane Floyd entwickelte an der Technischen Universität Berlin als erste Informatik-Professorin Deutschlands schon in den 1980er Jahren das partizipative STEPS-Vorgehensmodell, welches die „Softwareentwicklung als einen vom Menschen getragenen Arbeitsprozeß“ (vgl. Floyd 1989; Floyd/Piepenburg 1993) sieht. Das Modell betont die Notwendigkeit, den Einsatz von Software kontextorientiert und userspezifisch zu analysieren und implementiert eine neue Betrachtungsweise der Softwareentwicklung als kooperative Tätigkeit. Dieser, als Paradigmenwechsel in der Informatik beschriebene, Ansatz bereitete den Weg für die heute populäre agile Softwareentwicklung mit Ansätzen wie Scrum oder Design Thinking.²

² Scrum und Design Thinking sind Beispiele für moderne Projektmanagement- und Arbeitsmethoden, die einen verstärkten Innovations- und Nutzendenfokus setzen.

Partizipative Softwaregestaltung wird als ein zentraler Ansatz für die Einbeziehung der Geschlechterperspektive eingeschätzt, um der I-Methodology-Problematik³ entgegenzuwirken und den Frauenanteil in der IT insgesamt zu stärken (vgl. Oudshoorn/Rommes/Stienstra 2004). Es reicht daher keinesfalls aus, einfach nur mehr Informatikerinnen und Informatiker auszubilden, diese Fachkräfte müssen auch neue partizipative Methoden der Technikgestaltung erlernen. Es müssen Maßnahmen und Methoden umgesetzt werden, die Diversitäts- und Gender-Dimensionen beinhalten. Wie lassen sich insbesondere diese Gender-Aspekte in die praxisbezogene IT-Lehre mit Blick auf transformative Technologien umsetzen?

4 Bot@HWR als gendersensitives und diversityorientiertes Forschungsvorhaben

Bot@HWR ist ein fachübergreifendes Vorhaben mit dem Ziel, den Forschungsbereich Transformative Technologien mit dem Schwerpunkt Robotik an der Hochschule für Wirtschaft und Recht (HWR) Berlin gendersensitiv und diversityorientiert auszubauen. Es sollen anwendungsorientierte und transdisziplinäre Forschungsprojekte initiiert werden, um insbesondere neue Robotik-Anwendungsfelder zu ergründen. Im Fokus steht dabei der Gesundheits- bzw. Pflege-Sektor, da dieser Bereich in Deutschland bisher nur wenig im Fokus steht. Das Projekt, gefördert durch das Institut für angewandte Forschung Berlin (IFAF), wird durch Prof. Dr. Heike Wiesner und Prof. Dr. Dagmar Monett Díaz betreut und umgesetzt. Es ermöglicht Studierenden verschiedenster Fachrichtungen die praktische Arbeit am Roboter.⁴

Die Einbeziehung von Gender-Aspekten vollzieht sich im Rahmen der Robotik-Initiative an der HWR Berlin auf vier Ebenen: *Technologien (1), Inhalt (2), Didaktik (3) und Verbreitung/Vernetzung (4)*.

Im Folgenden werden diese vier Dimensionen kurz skizziert:

Die eingesetzte *Technologie (1)* muss gestaltbar und offen sein, um zu gewährleisten, dass die Informatiker*innen die Roboter an die Bedürfnisse der Nutzenden anpassen können. Die Robotik stellt, unter anderem, ein Paradebeispiel für eine solche Technologie dar. Ein Roboter arbeitet in einer dreidimensionalen Welt als eine Maschine, die die Fähigkeit besitzt, Aufgaben zu interpretieren und „intelligent“ zu lösen (vgl. Siciliano/Khatib 2016). Roboter können in verschiedensten Bereichen, von der Industrie, über die Landwirtschaft, bis hin zum Gesundheitswesen eingesetzt werden. Der VolksBot vom

³ Die I-Methodology weist auf die Problematik der vorwiegend männlichen, jungen und westlich konnotierten Programmiergemeinschaft hin. Homogenität verhindert Diversität, was sich auch direkt auf die Produkt- und Softwaregestaltung auswirkt.

⁴ Für weitere Informationen zum Projekt Bot@HWR, siehe <https://botathwr.github.io/>. Abgerufen am 25.08.2022.

Fraunhofer Institut (vgl. Abb. 3.2), welcher im Rahmen des Bot@HWR Projekts zum Einsatz kommt, bietet ideale Voraussetzungen, um die Nutzungsperspektive einzubeziehen. Der VolksBot ist explizit für Lehre und Forschung entwickelt worden, da er die verhältnismäßig kostengünstige Realisierung eines Prototyps ermöglicht. Mit seiner modularen Bauweise, vergleichbar eines Baukastensystems, sind alle Komponenten, Instrumente und Tools konfigurierbar, ob Kamera, Roboterarm oder Sensorik (vgl. Abb. 3.3). Der Vorteil dieser Technologie für den Einsatz in der Lehre liegt in der Möglichkeit, Technik als Prozess erfahrbar zu machen. So wird diese nicht als undurchdringbares „Produkt“ verstanden (vgl. Schelhowe 2018).

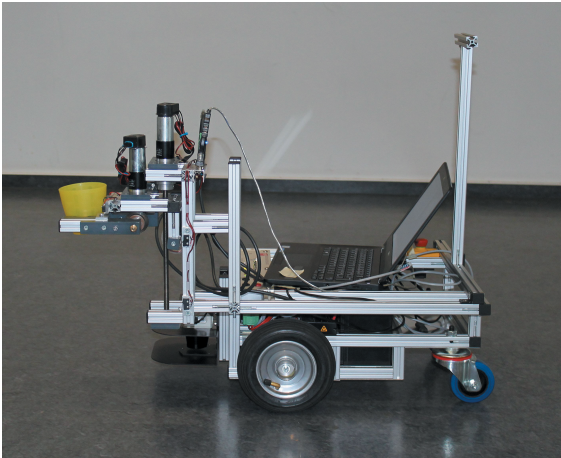


Abb. 3.2: Volksbot (eigene Darstellung).

Die zweite Dimension bezieht sich auf den *Inhalt (2)*. Die meisten Anwendungsfelder an den Hochschulen im Robotik-Bereich beziehen sich direkt oder auch indirekt auf Industrieroboter in der Automobilindustrie. Dieser tendenziell männlich konnotierte Bereich wurde mit Blick auf die Stärkung der Diversität der Studierenden im Rahmen des Bot@HWR Projekts nicht fokussiert. Die Aufgabenstellung der Studierenden bezieht sich auf gesellschaftliche Anwendungsbereiche wie Alltag, Freizeit, Gesundheit und Pflege. Letzteres ist im Rahmen der Betrachtung partizipativer Technologiegestaltung besonders hervorzuheben, da im gesundheitlichen Kontext wie in keinem anderen Bereich die Nutzer*innen im Zentrum stehen und Frauen im Besonderen betroffen sind. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung Deutschlands steigt (vgl. Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung 2019) und die Pflegenden und pflegenden Angehörigen sind auch heute noch überdurchschnittlich Frauen (vgl. Nowossadeck et al. 2016) (vgl. Abb. 3.4).

Durch die älter werdende Bevölkerung bei gleichzeitigem Mangel an ausgebildetem Fachpersonal steht Deutschland, ebenso wie andere Länder, vor Herausforderungen im Bereich der Pflege. Roboter können an dieser Stelle als Haushalts- oder als

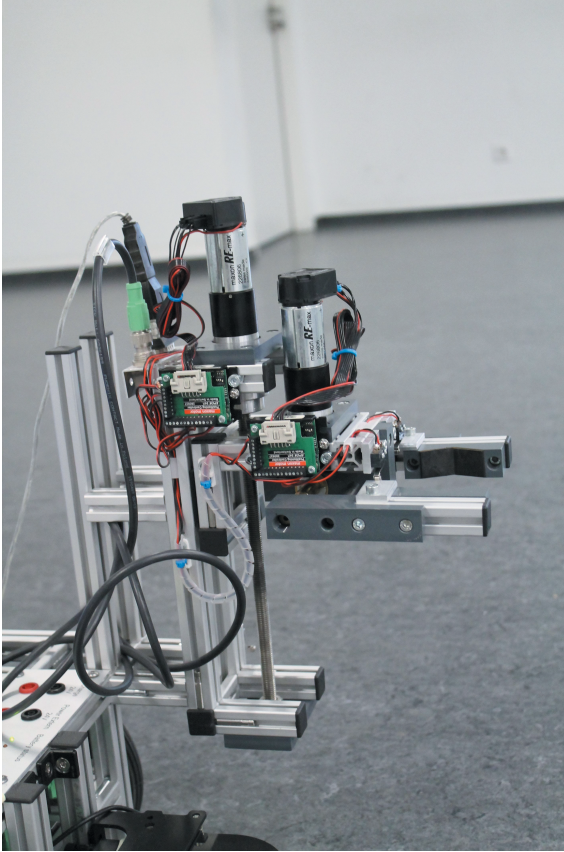


Abb. 3.3: Aktorik des Roboters VolksBot (eigene Darstellung).

Rehabilitationshilfe genutzt werden. Eine der größten Hürden des Einsatzes von Robotik in diesem Bereich stellt neben der Finanzierung jedoch die geringe Akzeptanz von Robotern dar. Insbesondere in Deutschland empfinden viele ältere Personen die Unterstützung durch einen Roboter als unpersönlich und wenig vertrauenswürdig, wodurch die Notwendigkeit der Gestaltung zukünftiger robotischer Lösungen zugeschnitten auf die Bedarfe der potenziellen Nutzer*innen noch einmal hervorgehoben wird (vgl. Klein et al. 2018; Baisch et al. 2017).

Die dritte Dimension bezieht sich auf die *Didaktik (3)*. Auch im Robotik-Bereich als Teil des informations- und kommunikationstechnischen Bereichs, werden Jungen und Männer aufgrund von manifestierten Klischees als besonders geeignet für die Arbeit mit diesen angesehen. Dies führt (un-)intendiert dazu, dass im Rahmen des Anwerbens von Personen für Projekte in diesem Bereich etwa die Ausschreibungen so gehalten werden, dass insbesondere diese Klischeegruppen angesprochen werden. Es konnte beobachtet werden, dass der Grad der Diversität eines Teams Einfluss auf den gesamten



Abb. 3.4: Anteile der Frauen und Männer, die Unterstützung leisten, nach Altersgruppe in Prozent (Quelle: Nowossadeck et al. 2016, 11).

Arbeitsprozess hatte. Erhöhte Kreativität durch differenziertere Perspektiven und erhöhte Sensibilität für entstehende Problematiken in der Entwicklung, sowie umfassendere Analysen von Problemen und Strategien zur Lösung dieser sind nur einige der Vorteile, die Diversität ins Team bringen kann. Damit einher lassen sich aber auch (neue) Herausforderungen, wie die Verringerung des (homogenen) Teamzusammenhalts oder eine geringere Konsensfähigkeit herausarbeiten, denen jedoch durch ein gutes Diversity-Management konstruktiv begegnet werden kann (vgl. Hempel et al. 2007). Diversity-Teams beinhalten starke Potenziale bezüglich Interessen und Fähigkeiten, die gerade im Bereich der partizipativen Technologieentwicklung genutzt werden sollten (vgl. Hempel et al. 2007). Um diese Sensibilisierung zu erreichen, müssen didaktische Methoden entwickelt und erprobt werden, die Lernende verschiedener Alters- und Geschlechtsgruppen mit der Thematik vertraut machen.

Um der Gefahr der I-Methodology im Bot@HWR Projekt zu begegnen, wird darauf geachtet, dass die Projektgruppen stets divers ausgerichtet sind. Die Roboter werden nur an studentische Gruppen vergeben, die einen Frauenanteil von mindestens 50% aufweisen. Sollte dies aufgrund der Struktur der Kursteilnehmenden nicht möglich sein, wird auf einen hohen Anteil an Personen mit Migrationshintergrund Wert gelegt. Außerdem wird von der Betreuungsseite auf eine gender-/diversity-bewusste Didaktik geachtet.

Als vierte und letzte Dimension kommt der Punkt *Verbreitung und Vernetzung (4)* zum Tragen. Alle Projektgruppen müssen im Rahmen einer öffentlichen Präsentation ihre Produkte und Ergebnisse einer breiten Öffentlichkeit vorstellen. Will man die Schrauben einer anwendungsbezogenen partizipativen Softwareentwicklung richtig einstellen, muss der Zusammenhang von IT-Entwicklung und Diversity/Gender conse-

quent ins Zentrum gerückt werden. Die öffentlichen Präsentationen sind daher wesentlicher Teil der Projektgestaltung.

Als Beispiel der Erprobung eines solchen Konzeptes wird im Folgenden eine Lehrveranstaltung dezidiert vorgestellt.

5 Konzeption und Durchführung eines konkreten Lehrveranstaltungsprojektes im Rahmen von Bot@HWR

Im Rahmen des englischsprachigen Moduls *Transformative Technologies and Participation*, geleitet von Prof. Dr. Heike Wiesner und unterstützt durch Florian Bendschus, Laura Haase und Jessica Kranz, wurde 2018 ein Robotik-Konzept erprobt, welches die Arbeit mit dem Roboter unter besonderer Beachtung von Gender/Diversity-Aspekten mit Masterstudierenden aus verschiedenen Fachrichtungen anleitet. Neben dem Ziel, den Studierenden grundsätzliche Begeisterung für den Robotik-Bereich zu vermitteln, standen der Abbau von Berührungsängsten, sowie das kritische Auseinandersetzen mit Innovationen im Fokus.

Das durchgeführte Robotikprojekt gliederte sich dabei in drei Teile. Mittels eines Einführungsworkshops, in welchem besonders die Dimension des Inhalts (2) zum Tragen kamen, sollten die Studierenden an das Thema herangeführt und bestmöglich für den zweiten Teil, die Projektarbeit, in der der Fokus auf der Dimension der Technologie (1) lag, vorbereitet werden. Die Ergebnispräsentation als Ausprägung der Dimension Verbreitung und Vernetzung (4) rundete das Projekt zum Ende hin ab. Die Dimension der Didaktik (3) kam im gesamten Projektverlauf zum Tragen, indem für das Projekt neben verschiedensten visuellen didaktischen Methoden insbesondere auch auf explizite Ansprache und Miteinbeziehung von verschieden diversen Studierenden geachtet wurde.

Im Rahmen des Workshops wurde unter Fokussierung auf die inhaltliche Dimension zunächst eine allgemeine Einführung zu den Themenbereichen Robotik, sowie insbesondere Robotik und Gesundheit gegeben. Nach der theoretischen Einführung in die Thematik wurde im Anschluss der VolksBot als technologische Dimension für die weitere Arbeit vorgestellt und mittels einer zuvor von den Projektdurchführenden implementierten Pfeiltastensteuerung auch getestet. Abschließend wurde eine weitere Theorieeinheit zur objektorientierten Programmierung mittels Java Karol (vgl. Abb. 3.5) durchgeführt. Der vom bayrischen Lehrer Ulli Freiberger entwickelte Bildschirmroboter wird häufig im schulischen Kontext genutzt, um Lernende mittels visueller Darstellung an die Funktionsweise verschiedener Programmierkonzepte heranzuführen.

Auch im durchgeführten Workshop erwies sich die Auswahl, nicht nur aufgrund der Parallele des Einsatzes eines Roboters, als geeignet. Durch die direkte anschauliche Rückmeldung, die Studierende zu ihrer Programmierung bekamen, konnten schnelle

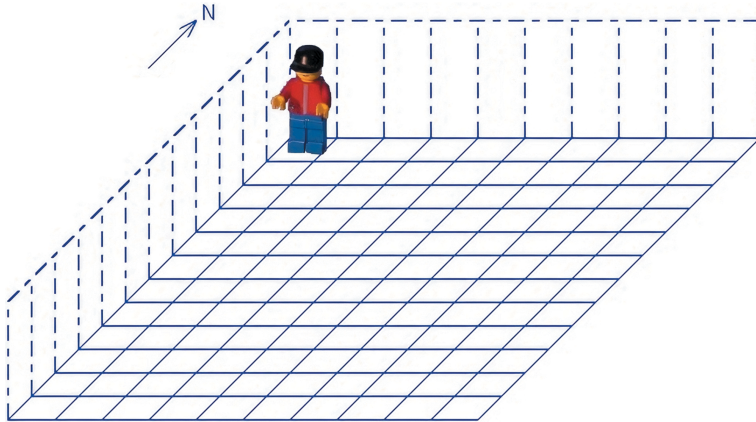


Abb. 3.5: Bildschirmroboter Java Karol (eigene Darstellung).

Fortschritte erzielt werden. Auch wenig technikaffine Studierende hatten zum Ende des Workshops funktionsfähige Programme erstellt. Das neu geschaffene Verständnis und die erhöhte Motivation, die dadurch bei vielen Studierenden erreicht wurde, spiegelte sich auch in der späteren Projektarbeit wider.

Für die über das Semester stattfindende Gruppenarbeit an einem jeweils eigenen Projekt wurden vorab fünf verschiedene Aufgaben entwickelt. Dazu gehörten drei Theorie-, sowie zwei Praxisaufgaben, alle mit einem starken Fokus auf die technologische Dimension des Projektes. Die Theorieaufgaben wurden so konzipiert, dass sie verschiedene Bereiche der Robotik abdeckten und die Studierenden an kleine Forschungsaufgaben im Fachbereich heranführten. Dazu wurde beispielsweise die Aufgabe *Robotics and Care in the Future* formuliert, im Rahmen derer die Studierenden Forschungslücken im Bereich von Robotik und Gesundheit ausmachen und ein Konzept erstellen sollten, wie diese Lücken mittels einer wissenschaftlichen Studie geschlossen werden könnten. Diese Aufgabe wurde im Verhältnis zu den anderen freier in der spezifischen Themenwahl formuliert.

Die zweite konzipierte Theorieaufgabe zum Thema *Anthropomorphism and Technology* stellte im Vergleich eher die direkte Betrachtung der Technikgestaltung in den Mittelpunkt. Die Studierenden sollten erörtern, inwiefern die Anthropomorphisierung⁵ Einfluss auf die Robotik nimmt und diesen Einfluss wissenschaftlich nachweisen. Die Aufgabe stellt damit eine fachübergreifende Frage, die sowohl technologische, als auch soziologische Betrachtungen erfordert. Insbesondere die Vermenschlichung von Technik fordert auch die Einbeziehung verschiedenster Diversity-Aspekte der möglichen Anwender*innen, um die möglichen Einflüsse betrachten zu können.

⁵ Anthropomorphisierung (Vermenschlichung) beschreibt die Zuschreibung menschlicher Eigenschaften zu nicht-menschlichen Dingen wie beispielsweise Maschinen.

Die dritte Theorieaufgabe erforderte ebenfalls fachübergreifendes Wissen, dessen Anwendung auf die spezifische Technologie, in diesem Fall Roboter im Allgemeinen und den VolksBot im Speziellen, erfolgen musste. Zum Thema *Designing Sociable Robots* sollte die allgemeine Akzeptanz von Robotern im Gesundheitsbereich, sowie deren Steigerungspotenzial insbesondere in Abhängigkeit vom äußeren Erscheinungsbild des Roboters auseinandergesetzt werden. Neben der Betrachtung verschiedener Designoptionen war die Besonderheit dieser Aufgabe, dass die Ergebnisse direkt auf den vorhandenen VolksBot angewandt werden sollten, um konkrete Vorschläge zur Umgestaltung dessen zu machen. Die Aufgabe stellte damit ein Bindeglied zwischen theoretischer und praktischer Arbeit dar, da auch direkt am Roboter gearbeitet werden musste, um konkrete Designoptionen ausfindig zu machen.

Die praktischen Aufgaben stellten die Studierenden vor die Herausforderung, objektorientiert in der Programmiersprache C# ein Programm zu entwickeln. Dafür wurde im Vorfeld von den Projektdurchführenden eine Programmierbibliothek für den VolksBot entwickelt, die in der Struktur und Komplexität an die Java Karols angelehnt ist. Mittels dieser Abstraktion war es auch für programmierunerfahrene Studierende möglich, die im Workshop erworbenen Fähigkeiten am realen Roboter direkt umzusetzen. Die beiden Projektgruppen sollten unter Beachtung und Auflösung möglicher aufkommender Probleme auf die Erstellung verschiedener Programme hinarbeiten: Zum einen auf die Entwicklung einer eigenen *Pfeiltastensteuerung* für den VolksBot und zum anderen auf die Implementierung eines festgelegten, also nicht variablen *Beispielkurses*. Dieser könnte dem Roboter in ähnlicher Form im Pflegekontext begegnen, so dass der VolksBot ihn autonom bewältigen kann. Dafür musste neben der programmiertechnischen Arbeit auch der Kontext des Robotereinsatzes untersucht werden, um ein Programm zu schaffen, welches für die jeweilige Einsatzumgebung angemessen ist.

Die Einteilung der Gruppen erfolgte nach der Abgabe von Erst-, Zweit- und Drittwünschen der Studierenden. Auf diese Weise konnte der Fokus von den Projektdurchführenden auf die inhaltliche Aufgabenstellung, weg von persönlichen Vorlieben der Gruppenzusammenstellung gesetzt werden. Die Einteilung fokussierte primär auf die Erfüllung der Erst- bzw. Zweitwünsche der Studierenden, wurde jedoch wie oben beschrieben unter Beachtung von Diversity-Aspekten zusätzlich von Seiten der Dozierenden strukturiert, um die didaktische Dimension des Projektes einzulösen.

Die Betreuung der Projektgruppen erfolgte in individueller Abstimmung mit den Projektdurchführenden, wobei die praktisch arbeitenden Projektgruppen zu Beginn besonders intensiv betreut wurden, um den Studierenden einen positiven Start in die Programmierarbeit zu ermöglichen. So konnte gewährleistet werden, dass die Gruppen eine eigene Dynamik entwickelten, die die Stärken der einzelnen Teammitglieder unterstreicht und eine möglichst starke Entwicklung der individuellen Fähigkeiten fördert.

Die Prüfungsleistung des Moduls *Transformative Technologies and Participation* bestand aus der Erstellung einer Projektverlaufs- und Ergebnisdokumentation im Rahmen eines Wikis, sowie aus einer öffentlichen Präsentation der Projektergebnisse

vor Schüler*innen, welche insbesondere für die Projektdimension der Verbreitung und Vernetzung (4) relevant war.

Die erzielten Ergebnisse waren überdurchschnittlich gut bis sehr gut. Besonders herauszustellen ist die Leistung einer Studierendengruppe zum Thema *Anthropomorphism and Technology*, im Rahmen derer die Studierenden mittels einer Stichprobe unter Lernenden einer Schulklasse untersuchten, inwieweit die unter dem Stichwort *Uncanny Valley*⁶ bekannten Wirkungen von verschiedenen gestalteten Robotern auf erwachsene Personen sich von den Wahrnehmungen der mit starkem technologischen Einfluss Heranwachsenden unterscheidet.

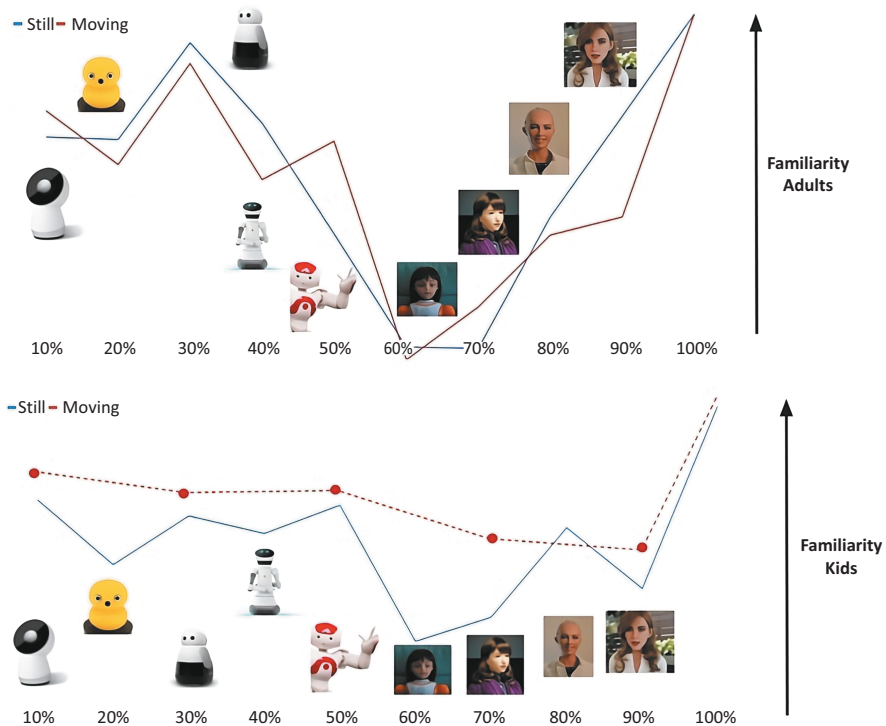


Abb. 3.6: Wirkungen verschiedener Roboter auf Erwachsene und Heranwachsende (erstellt von Isabell Gutendorf, Clara Pröbrock, Martina Maxi Schmidt und Florian Steines).

Hervorzuheben ist dabei das Ergebnis, dass der Effekt des „uncanny valley“ (das unheimliche Tal) bei den Erwachsenen stärker ausfällt, als bei der untersuchten

⁶ „The Uncanny Valley“ (vgl. Mori 1970/Übersetzung 2012) beinhaltet das Ergebnis einer Studie, die den Nachweis erbracht hat, dass je menschähnlicher ein Roboter aussieht, umso unheimlicher empfinden die Menschen diesen Roboter.

Schüler*innengruppe (vgl. Abb. 3.6). Hier liegt die Vermutung nahe, dass menschenähnliche Roboter bei Kindern und Jugendlichen heute eine höhere Akzeptanz verbuchen als bei den untersuchten Erwachsenengruppen.

Auch die Ergebnisse der praktisch arbeitenden Gruppen sind besonders hervorzuheben, da diese nicht nur programmiertechnisch ihre Aufgaben sehr gut umgesetzt hatten, sondern auch eine starke individuelle Weiterentwicklung in Bezug auf den Umgang mit Technik vollzogen haben. Alle Mitglieder der Teams konnten ihre teilweise vorhandenen anfänglichen Berührungängste in der Arbeit mit dem VolksBot abbauen und während der Präsentation selbstsicher mit dem Roboter arbeiten.

Im Rahmen des Projektes konnte zu Beginn sogenanntes geschlechterstereotypisches Verhalten in der Arbeit wahrgenommen werden. Weibliche Studierende fanden sich anfänglich in einer eher kommunikativen und userorientierten Rolle wieder, in der sie auch im direkten Umgang mit der Technik relativ vorsichtig und zurückhaltend agierten, während unter den männlichen Studierenden ein tendenziell technik-orientierter, „ausprobierender“ Arbeitsstil feststellbar war, der auch weniger starke Berührungängste mit dem VolksBot aufwies. Diese zu Beginn des Workshops recht deutlichen Unterschiede konnte im Laufe des Workshops durch eine genderbewusste Didaktik begegnet werden. Dazu gehörten unter anderem explizite Aufforderungen an die weiblichen Studierenden, den VolksBot direkt auszuprobieren, sowie die individuelle, begleitende Betreuung während der ersten Programmierschritte mit Java Karol. Bei besonderen Unsicherheiten wurden Paare für die Bearbeitung der Programmieraufgaben gebildet, bei denen sich die beiden Studierenden gegenseitig Sicherheit vermitteln konnten, so dass die Aufgaben gemeinsam gelöst werden konnten. Es konnte auch beobachtet werden, dass insbesondere weibliche Studierende, die zu Beginn Abneigung gegenüber der Programmierung zeigten, diese im Laufe des Workshops vollständig ablegten und letztendlich sogar eines der praktischen Themen als Erstwunsch angaben.

Das Feedback der Studierenden, insbesondere aus den Praxisgruppen, war durchgängig positiv. Einige äußerten sich überrascht bezüglich der eigenen Aufgeschlossenheit gegenüber technischen Themenkomplexen.

6 Fazit

Um den Anforderungen des transformativen Wandels zu entsprechen, müssen die zukünftigen Akteur*innen geschult werden. Die Sensibilisierung von Lernenden und Lehrenden für partizipative Ansätze in der Technikgestaltung unter einer Diversity/Gender-Perspektive ist ein langfristiges Ziel, welches nur durch wiederholtes Auseinandersetzen mit Diversity/Gender-Themen und der konsequenten Durchführung von Diversity/Gender-sensitiven Lehrveranstaltungen erreicht werden kann. Das rein informatische Wissen greift zu kurz, um zukünftige komplexe Problemstellungen in Wirtschaft und Gesellschaft zu lösen.

Mit Blick auf den Bereich Transformative Technologien/Robotik lassen sich zusammenfassend folgende Aspekte zur Umsetzung gendersensitiver Lehre herausarbeiten:

- Der Einsatz von *gestaltbaren Technologien (1)* ermöglicht das Herausarbeiten individueller Stärken und Interessen der Lernenden und lädt zur Dekonstruktion stereotypischen Verhaltens ein.
- Wird der Fokus *Inhalt (2)* entlang der Interessen beider Geschlechter entfaltet—gemeint ist „die Entfaltung eines dritten Raums“—lassen sich neue Forschungs- und Entwicklungsfelder im Robotik-Bereich identifizieren, die bisher wenig bis gar nicht berücksichtigt wurden (Stichwort: uncanny valley).
- Eine *genderbewusste Didaktik (3)*, unter anderem die Zusammenstellungen von wechselnden Diversity-Teams für Gruppenarbeiten, fördert technische Neugier in allen Geschlechts- und Altersgruppen. Auch die explizite Einbindung von diversen Lernenden wirkt sich als Vorbild positiv aus.
- Die *Verbreitung/Vernetzung (4)* von Forschungsergebnissen eröffnet neue Forschungs- und Tätigkeitsfelder für alle Beteiligten. Gerade die öffentliche Präsentation von transformativen Technologien bietet vielen Lernenden einen (ersten) Anknüpfungspunkt in den Robotik-Bereich.

Um langfristig den Frauenanteil im Informatiksektor zu steigern, ist neben der Sensibilisierung für Diversity/Gender-Aspekte und der Vermeidung von geschlechtsstereotypischem Verhalten insbesondere auch die gezielte Einbindung von jungen Frauen in informationstechnische Projekte nötig. Die Ausgestaltung der Projekte mit nicht-geschlechtsstereotypischer Hardware und Anwendungsfälle, in diesem Fall dem VolksBot im Kontext der Pflege anstelle beispielsweise eines Produktionsroboters, kann einen enormen Beitrag zur Senkung der Einstiegshürden leisten. Des Weiteren hat das beleuchtete Projekt gezeigt, dass mit einer differenzierten und durch die Lehrenden motivierten Herangehensweise viele, auch weniger technikaffine Student*innen Freude und Selbstbewusstsein in Bezug auf die Programmierung im Robotik-Bereich entwickeln konnten. Es konnte somit herausgearbeitet werden, dass digitale Souveränität keine grundsätzlich gegebenen Fähig- und Möglichkeiten beschreibt, sondern diese auch erlernt werden kann und muss.

Literatur

- Athenstaedt, Ursula/Alfermann, Dorothee (2011): Geschlechterrollen und ihre Folgen: eine sozialpsychologische Betrachtung. 1. Aufl. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
- Baisch, Stefanie/Kolling, Thorsten/Rühl, Saskia/Klein, Barbara/Pantel, Johannes/Oswald, Frank/Knopf, Monika (2017): Emotionale Roboter im Pflegekontext. Empirische Analyse des bisherigen Einsatzes und der Wirkungen von Paro und Pleo. Frankfurt am Main: Springer Medizin Verlag.
- Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (2017): reboot ING Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften, Reihe: Geschlechter Interferenzen, Bd. 4. Münster: LIT-Verlag.

- BITKOM (2015): Digitale Souveränität – Positionsbestimmung und erste Handlungsempfehlungen für Deutschland und Europa. Berlin: Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2022): Lexikon der Entwicklungspolitik. Partizipation. <https://www.bmz.de/de/service/lexikon#lexicon=14752> (08.07.2022).
- Bundesagentur für Arbeit (2019): IT-Fachleute—Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt. https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Statischer-Content/Statistiken/Themen-im-Fokus/Berufe/Generische-Publikationen/Broschuere-Informatik.pdf?__blob=publicationFile (08.07.2022).
- Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung (2019): Durchschnittsalter der Bevölkerung in Deutschland (1871–2019). <https://www.bib.bund.de/Permalink.html?id=1217910> (08.07.2022).
- Butler, Judith (1991): Das Unbehagen der Geschlechter. 1. Auflage, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Erharter, Dorothea (2014): Gender- und Diversity-Dimensionen in der Entwicklung von IKT-Projekten. In: Nicola Marsden, Ute Kempf (Hrsg.): Gender-UseIT: HCI, Usability and UX unter Gendergesichtspunkten. Berlin: De Gruyter/Oldenbourg.
- Floyd, Christiane/Piepenburg, Ulrich (1993): STEPS—ein softwaretechnischer Projektansatz und seine arbeitswissenschaftliche Begründung. In: Horst Reichel (Hrsg.): Informatik—Wirtschaft—Gesellschaft. Informatik aktuell. Heidelberg: Springer.
- Floyd, Christiane/Reisin, Fanny-Michaela/Schmidt, Gerhardt (1989): STEPS to Software Development with Users. In: Carlo Ghezzi, John A. McDermid (Hrsg.): ESEC '89, Lecture Notes in Computer Science. Heidelberg: Springer.
- Gardenswartz, Lee/Rowe, Anita (2003): *Diverse Teams at Work*. 2. Auflage, Alexandria: Society for Human Resource Management.
- Gardenswartz, Lee/Rowe, Anita (2008): *Diverse Teams at Work. Capitalizing on the Power of Diversity*. Alexandria: Society for Human Resource Management.
- Hempel, Christian/Hilgartner, Silvia/Himmelsbach, Anja (2007): *Konfliktmanagement in Organisationen. Diversität in Teams*. Freie Universität Berlin. https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/einrichtungen/arbeitsbereiche/arbpsych/media/lehre/ws0607/12577/diversitaet_teams_10012007.pdf (08.07.2022).
- Klein, Barbara/Graf, Birgit/Schlömer, Franziska/Roßberg, Holger/Röhricht, Karin/Baumgarten, Simon (2018): *Robotik in der Gesundheitswirtschaft*. 1. Auflage. Heidelberg: medhochzwei.
- Köhler-Schute, Christiana (2016): *Digitalisierung und Transformation in Unternehmen: Strategien und Konzepte, Methoden und Technologien, Praxisbeispiele*. Berlin: KS-Energy Verlag.
- Mori, Masahiro (1970/Übersetzung 2012): *From the field. The Uncanny Valley*, IEEE Robotics & Automation Magazine (übersetzt von Karl F. MacDorman und Norri Kageki). <https://pdfs.semanticscholar.org/30b2/56f24fee21029c5e63d396b9e737f21f7764.pdf> (08.07.2022).
- Nowossadeck, Sonja/Engstler, Heribert/Klaus, Daniela (2016): *Pflege und Unterstützung durch Angehörige*. In: Deutsches Zentrum für Altersfragen (Hrsg.): *Report Altersdaten*. Heft 1/2016. https://www.dza.de/fileadmin/dza/Dokumente/Report_Altersdaten/Report_Altersdaten_Heft_1_2016.pdf (08.07.2022).
- Oudshoorn, Nelly/Rommes, Els/Stienstra, Marcelle (2004): *Configuring the User as Everybody: Gender and Design Cultures in Information and Communication Technologies*. *Science, Technology & Human Values* (29).
- Rau, Harald (2018): *Der Souverän—wir haben ihn längst zu Grabe getragen*. In: Mike Friedrichsen und Peter -J. Bisa (Hrsg.): *Digitale Souveränität, Vertrauen in der Netzwerkgesellschaft*. Springer Nature Switzerland AG.
- Schelhowe, Heidi (2018): *Vom Digitalen Medium und vom Eigen-Sinn der Dinge*. In: *merz, Zeitschrift für Medienpädagogik* 04/2018, München.
- Schmitz, Sigrid (2009). *Gender und Diversity treffen Naturwissenschaft und Technik*. In: Sünne Andresen, Mechthild Koreuber, Dorothea Lüdke (Hrsg.): *Gender und Diversity: Albraum oder Traumpaar?*

- Interdisziplinärer Dialog zur „Modernisierung“ von Geschlechter- und Gleichstellungspolitik. 1. Auflage. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Siciliano, Bruno/Khatib, Oussama (2016): Springer Handbook of Robotics. 2. Auflage. Berlin: Springer.
- Statistisches Bundesamt (2022): Anteil von Frauen und Männern in verschiedenen Berufsgruppen in Deutschland am 30. Juni 2021. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/167555/umfrage/frauenanteil-in-verschiedenen-berufsgruppen-in-deutschland/> (08.07.2022).
- Statistisches Bundesamt (2021a): Studienabschlüsse: Anzahl der bestandenen Prüfungen an Hochschulen in Deutschland in den Prüfungsjahren von 2010 bis 2020 im Fach Informatik nach Geschlecht. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/739636/umfrage/bestandene-pruefungen-an-hochschulen-in-deutschland-im-fach-informatik-nach-geschlecht/> (08.07.2022).
- Statistisches Bundesamt (2021b): Ranking der 20 am stärksten von weiblichen Studierenden besetzten Studienfächer in Deutschland im Wintersemester 2020/2021. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3249/umfrage/stark-von-frauen-besetzte-studienfaecher/> (08.07.2022).
- Statistisches Bundesamt (2021c): Ranking der 20 am stärksten von männlichen Studierenden besetzten Studienfächer in Deutschland im Wintersemester 2020/2021. Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/3248/umfrage/stark-von-maennern-besetzte-studienfaecher/> (08.07.2022).
- Steinl, Vincent (2008): Gemeinsam Spuren hinterlassen. Peer-Education zur Unterstützung wirksamer Schülerbeteiligung. In: *GanzGut* 2008 (5), 27–30.
- Sturzenhecker, Benedikt (2005): Begründungen und Qualitätsstandards von Partizipation – auch für Ganztagschule. https://www.lwl.org/lja-download/pdf/Sturzenhecker_Partizipation_Ganztagschule.pdf.4998 (08.07.2022).
- SVRV (2017): Digitale Souveränität, Gutachten des Sachverständigenrats für Verbraucherfragen. http://www.svr-verbraucherfragen.de/wp-content/uploads/Gutachten_Digitale_Souver%C3%A4nit%C3%A4t_.pdf (08.07.2022).
- Weissmann, Arnold/Wegerer, Stephan (2018): Digitaler Wandel in Familienunternehmen—Das Handbuch. 1. Auflage. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Zauchner-Studnicka, Sabine (2013): Genderforschung. Ihr Blick auf das Lernen und Lehren mit neuen Technologien. In: Martina Ebner, Sandra Schön (Hrsg.): *L3T Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. 2. Auflage. Berlin: epubli.

Sahra Dornick

Transformation des Wissens. Gender- und Diversity-Perspektiven in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre

1 Einleitung

ASEE believes that diversity and inclusiveness is essential to enriching educational experiences and innovations that drive the development of creative solutions in addressing the world's challenges. ASEE is committed to increasing the participation, inclusion, and empowerment of historically underrepresented segments of society in all venues where engineering is taught, practiced, and supported.

SEFI strongly believes that everybody must be provided with equality of opportunity, to pursue and advance their engineering careers, and that no individual should experience discrimination, marginalization or have their contributions or talents excluded because of conscious or unconscious biases. SEFI is committed to diversity, equality and inclusion within the engineering education and research community.
(ASEE & SEFI 2020)

Im April 2020 haben die *American Society for Engineering Education* (ASEE) und die *European Society for Engineering Education* (SEFI) ein gemeinsames Statement für Diversität, Gleichheit und Inklusion verabschiedet. Darin verpflichten sich die beiden internationalen Fachgesellschaften dem Ziel einer stärkeren Öffnung der Ingenieurwissenschaften für bis dahin in der Fachdisziplin unterrepräsentierte Gruppen. Diese deutlichen Signale eines gewünschten Wandels der Ingenieurwissenschaften nehme ich in diesem Beitrag zum Anlass, um zu untersuchen, wie Diversität, Gleichheit und Inklusion in die Lehre der Ingenieurwissenschaften integriert werden können und sich somit ihre Fachkultur für diese Aspekte öffnet. Dazu stelle ich die Ergebnisse einer Studie vor, die ich von 2018–2020 an der Technischen Universität Berlin im Modul *Blue Engineering*¹ durchführen durfte. Ich bin als Soziologin und Germanistin im Fachgebiet Gender und Diversity in MINT und Planung/Feminist STS am Zentrum für Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) beschäftigt. An der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) bietet das Zentrum für Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) seine Lehre über alle Fakultäten hinweg in freiwillig zu belegenden Modulen an.

Ich wurde auf das Modul *Blue Engineering* von einem*r Studierenden aufmerksam gemacht, welche*r an dem von mir durchgeführten Seminar zur Geschichte und An-

¹ Das Seminar *Blue Engineering* an der TU Berlin wurde 2019 mit dem SEFI Francesco Maffioli Awards of Excellence for Developing Learning and Teaching in Engineering Education ausgezeichnet.

wendung sozialwissenschaftlicher Methoden im Kontext der Gender Studies teilnahm. Mein Interesse an *Blue Engineering* war unmittelbar geweckt, als ich davon erfuhr, dass das Modul auch die Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* beinhaltet. Die Einladung, einen Vortrag in dieser Lehreinheit zu halten, nahm ich gerne an, schien dies doch auch eine gute Gelegenheit zu sein, um mir ein eigenes Bild von der Lehreinheit und dem Modul² machen zu können. Es entwickelte sich eine lose Kooperation, in deren Folge es möglich wurde, die Lernjournale, welche die Studierenden als Teil ihrer Prüfungsleistung am Ende eines jeden Semesters verfassen, zu untersuchen.³

Es ist Anliegen dieses Beitrags, die Umsetzung der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* im Modul *Blue Engineering* der TU Berlin vor dem Hintergrund der Debatten um Gender und Diversity in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre zu reflektieren. Daran anknüpfend gewinne ich konkrete Vorschläge für eine Transformation der Fachkultur der Ingenieurwissenschaften auf der Ebene der Lehre. Aus diesem Grund werde ich im zweiten Abschnitt zunächst auf die Beiträge zu der Debatte um Gender und Diversity in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre eingehen. Nach der Darlegung dieses theoretischen Rahmens stelle ich im dritten Abschnitt die durchgeführte Studie näher vor, erläutere mein methodisches Vorgehen und präsentiere die Ergebnisse der Auswertung der Lernjournale. Im vierten Abschnitt diskutiere ich meine Ergebnisse vor dem Hintergrund des aktuellen Forschungsstandes.

2 Beiträge zur Integration von Gender und Diversity in die ingenieurwissenschaftliche Lehre

Das eingangs zitierte, gemeinsame Statement der *American Society for Engineering Education* (ASEE) und der *European Society for Engineering Education* (SEFI) kann als ein positives Signal für die feministische und postkoloniale Wissenschafts- und Technikkritik gewertet werden. Es zeigt, dass sich die ingenieurwissenschaftliche Lehre, Forschung und Praxis auf die Einhaltung der Werte Diversität, Gleichheit und Inklusion verpflichtet, und dass die fehlende Integration dieser Werte zunehmend als Problem erkannt wird. Die Frage, wie die Ingenieurwissenschaften perspektivisch Geschlechter- und weitere Ungleichheitsdimensionen stärker in Lehre, Forschung und Praxis berücksichtigen können, stellt ein Thema dar, das innerhalb des Forschungsfeldes der Feministischen Wissenschafts- und Technikkritik bereits seit den 1970er Jahren bearbeitet wird (Weber 2016). Das Forschungsfeld verbindet teils sehr unterschiedliche theoreti-

² Das *Blue Engineering*-Modul wird im Format eines Seminars über vier Semesterwochenstunden unterrichtet. Aus diesem Grund beziehe ich *Blue Engineering* in Abhängigkeit vom Inhalt sowohl auf die formale Form des *Moduls* als an anderen Stellen auch auf die didaktische Form des *Seminars*.

³ Der Einblick in die Lernjournale zu Forschungszwecken wurde mit Zustimmung der jeweiligen Studierenden vorgenommen, wofür ich mich an dieser Stelle herzlich bedanke.

sche Perspektiven sowie Forschungsansätze und -perspektiven miteinander (Paulitz 2010). Ich schließe im Folgenden an Studien aus diesem Forschungsfeld an, die deutlich machen, dass es für eine emanzipatorische Transformation der Ingenieurwissenschaften nicht genügt, *mehr Frauen für Technik zu begeistern* oder *fit für Technik* zu machen, um auf diesen Wegen die Frauenanteile in den ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Praxisfeldern zu erhöhen. Es sollte stattdessen auf einen geschlechts- und diversitätskritischen Wandel der Ingenieurwissenschaften gedrängt werden, der sowohl fachkulturelle, als auch epistemische und ethische Aspekte einschließt (vgl. Adam 2001; Leicht-Scholten et al. 2009; Leicht-Scholten 2019; Tannenbaum 2019; Riley et al. 2009; Riley 2013).

In den 1990er Jahren erfolgten theoretische Reformulierungen der feministischen Theorie. Geschlecht wird seither nicht länger essentialistisch und damit als sozial konstruiert verstanden (vgl. Butler 1991) und es haben sich vermehrt auch Analyseperspektiven durchgesetzt, die Geschlecht intersektional betrachten und die Mechanismen der Ko-Konstruktion von Technik und Geschlecht sowie weitere Ungleichheitsdimensionen in den Blick nehmen (Balsamo 2011; Bowker/Star 1999; Cockburn 1988; Haraway 1985; Wajcman 1994/2010). Feministische Interventionen in Technikwissenschaften bewegen sich damit auf mehreren Ebenen: a) auf Ebene des Zugangs und der Teilhabe von Frauen⁴ und anderen marginalisierten Gruppen an Technik und Technikentwicklung, b) auf Ebene der Untersuchungen der strukturellen Bedingungen (der Studien- und Arbeitskontexte von Ingenieurwissenschaften) und der Fachkultur(en) sowie c) auf der Ebene der epistemischen Formationen des ingenieurwissenschaftlichen Wissens unter besonderer Beachtung der Grenzen, die zwischen technischem und nicht-technischen Wissen gezogen werden. Für das Gelingen von Interventionen auf der Ebene der epistemischen Formation ingenieurwissenschaftlichen Wissens bedarf es eines veränderten epistemologischen Verständnisses von Technik. Dieses muss auf der Erkenntnis basieren, dass Technik und Geschlecht (immer wieder neu) in Relation zueinander gestellt werden—so, wie es die Feministische Wissenschaftskritik fokussiert.

Für Ebene a) Zugang und Teilhabe von Frauen und anderen marginalisierten Gruppen an Technik und Technikentwicklung und Ebene b) Untersuchung der strukturellen Bedingungen liegen umfangreiche Forschungen vor, die bis in die 1970er Jahre zurückreichen (vgl. Bath et al. 2017; Kanny et al. 2014). Ohne behaupten zu wollen, dass das Handlungspotenzial von Universitäten bereits ausgeschöpft ist, kann doch festgestellt werden, dass bereits eine Vielzahl von organisationalen und didaktischen Maßnahmen durchgeführt werden, um Frauen und marginalisierte Gruppen für technikwissenschaftliche Fächer zu gewinnen und den Zugang zu ihnen inklusiver zu gestalten. Gleiches gilt in Ansätzen für das Anliegen, die Lehre in technik- und naturwissenschaftlichen Fä-

4 Als Frauen werden hier alle jene Menschen bezeichnet, die sich selber als Frauen definieren. Das gilt selbstverständlich auch für trans-, inter- oder nicht-binäre Frauen. Ich verwende hier keinen Asterisk (*), um andere als cis-Frauen nicht erneut zu markieren und auszugrenzen.

chern partizipativer, weniger hierarchisch und stärker interdisziplinär auszurichten, gender- und diversitätssensibel zu gestalten und die Diskriminierung auf Grundlage der Geschlechterdifferenz zu verhindern (vgl. Leicht-Scholten/Schroeder 2014; Nikoleyczik et al. 2008; Wiesner/de Buhr 2007; Wiesner 2007).

Studien zu wissenschaftshistorisch und/oder wissenschaftssoziologisch orientierten Lehrveranstaltungen in den MINT-Fächern sind im Gegensatz dazu kaum zu finden, was vor allem auf die Seltenheit dieser Lehrangebote zurückzuführen ist. Bei wissenschaftshistorisch- und/oder wissenschaftssoziologisch orientierten Lehrveranstaltungen handelt es sich um Lehrveranstaltungen, in denen „explizit die Ergebnisse, Methoden und Theorien der MINT-bezogenen Genderforschung“ vermittelt werden, „die MINT-Fächer historisch und soziologisch fundiert in einen gesellschaftlichen Kontext stellen und wissenschaftskritisches Reflexionsvermögen und Textverständnis einüben“ (vgl. Bath et al. 2017). Ähnlich lässt sich feststellen, dass die Geschlechterperspektive als Analyse-kategorie zwar als bedeutsam anerkannt wird, jedoch bisher selten in den MINT-Fächern Verwendung findet (vgl. Faulkner 2009; Riley et al. 2009).

Mit dem Band „rebootING. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften“ (Bath et al. 2017) liegt ein aktueller Forschungsstand zu der Frage vor, wie auf der epistemischen Ebene, also auf der Ebene des in den Ingenieurwissenschaften vermittelten Wissens, erfolgreich aus Richtung der MINT-bezogenen Genderforschung in die Lehre interveniert werden kann. Die Beiträge heben hervor, wie zentral eine (Re-) Kontextualisierung des ingenieurwissenschaftlichen Wissens durch a) eine interdisziplinäre Überschreitung des technikspezifischen Horizontes, b) das Erlernen von Reflexionskompetenz hinsichtlich der Prozesse der Wissens- und Bedeutungsproduktion sowie c) die Einführung ethischer Perspektiven ist. Ich gehe vor diesem Hintergrund im Folgenden auf ausgewählte Studien ein, um zu veranschaulichen, in welchen Weisen eine (Re-)Kontextualisierung des ingenieurwissenschaftlichen Wissens in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre (und der Lehre anderer MINT-Fächer) vorgenommen werden kann.

a) Interdisziplinäre Überschreitung des technikspezifischen Horizontes

Waltraud Ernst (2017) zeigt anhand von schriftlichen Feedbacks zu Vorträgen einer Ringvorlesung unter dem Titel „For Future Innovations: Gender in Science and Technology“, dass sich Studierende der Natur- und Technikwissenschaften durchaus gegenüber wissenschaftlichen Perspektiven aufgeschlossen zeigen, die über den eng gesteckten Rahmen ihrer Disziplinen hinausgehen (vgl. Dornick 2020; Mauss 2017; Probstmeyer/Döring 2017; Probstmeyer/Schade 2014). Die Rückmeldungen zu den Vorlesungen machen deutlich, dass Fachinhalte aus Natur- und Technikwissenschaften von den Studierenden in relevante Bezüge zu Gender- und Diversityaspekten gesetzt werden können. Mehr noch: Die Feedbacks der Studierenden verdeutlichen, dass interdisziplinäre Fachinhalte die Freude am natur- und technikwissenschaftlichen Studium sogar erhöhen. Ebenso stellt Smillo Ebeling (2017) an Erfahrungen aus der eigenen Lehre in der Biologie anknüpfend dar, dass Disziplinen übergreifendes Lehren und Lernen dazu beitragen kann, Prozesse der Wissens- und Bedeutungsproduk-

tion kritisch zu reflektieren und mithin wissenschaftstheoretisches und -kritisches Verständnis zu fördern.

b) Erlernen von Reflexionskompetenz auf Prozesse der Wissens- und Bedeutungsproduktion

Gleichermaßen zeigt Kerstin Palm (2017), dass Lehre, welche die Konstruktion von Wissensformationen aus Perspektiven von Frauen und marginalisierten Gruppen kritisch hinterfragt, die Reflexionskompetenzen der Studierenden erheblich fördern kann. Im Laufe der von ihr geleiteten Vorlesung „Einführung in die Genderforschung der Natur- und Technikwissenschaften“ stellte sie fest, dass die Studierenden ein immer kritisches Verhältnis zu der Vorstellung „von einfach empirisch gegebenen biologischen Fakten“ entwickelten und „immer mehr auf den voraussetzungsreichen materiellen, handwerklichen und interpretativen Herstellungsprozess naturwissenschaftlicher Ergebnisse Bezug“ (2017, 129) nehmen konnten. Ebenso machen Greusing und Meißner (2017, 203) darauf aufmerksam, dass Wissen aus der Frauen- und Geschlechterforschung häufig mit der „Einübung eines kritischen Blicks auf gender in science“ (Hervorh. i O.) verbunden ist und sich vor allem in kritisch-reflexiven Kompetenzen zeigt (vgl. Bath et al. 2017; Ebeling 2017).

c) Einführung ethischer Perspektiven

In den letzten Jahren zeichnet sich immer stärker ab, dass Fragen der Technikethik nicht nur für den Bereich des Umgangs mit technischen Artefakten, sondern bereits auch in der Entwicklungs- und Konstruktionsphase bedeutsam sind (Grunwald/Hillerbrand 2021). Forscher*innen aus der Technik- und Naturwissenschaftskritik haben bereits seit den 1970er Jahren eine stärkere Gewichtung ethischer Fragen in den Ingenieurwissenschaften sowie eine kritisch-reflexive Haltung von Ingenieurwissenschaftler*innen, insbesondere im Hinblick darauf eingefordert, wer den Nutzen der technischen Artefakte genießen und wer von ihren, möglicherweise negativen, Konsequenzen betroffen sein würde. Im Zusammenhang mit der Einführung ethischer Perspektiven in die Ingenieurwissenschaften ist Susanne Ihsens (2017, 252) Hinweis darauf, dass eine (Re-)Kontextualisierung ingenieurwissenschaftlichen Wissens durch die Integration feministischer Wissenschaftskritik gelingen kann, wesentlich. Ebenso führen Riley et al. (2009) in Anschluss an Arbeiten der Feministischen Wissenschaftskritik (Harding 2010, Haraway 1995) an, dass es unablässig ist, die Dimension der Verantwortung stärker in der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung zu thematisieren (Riley et al. 2009). Ingenieurwissenschaften sollten machtkritisch Technikherstellungsprozesse hinterfragen und dabei verschiedene Ungleichheitsdimensionen (gender, class, race) einbeziehen. Gesellschaftliche Fragen und Probleme für Studierende der Ingenieurwissenschaften sowie anderer MINT-Fächer sind relevant, weswegen es nötig ist, ihre Fachinhalte inter- und transdisziplinär zu beleuchten (vgl. Bauer/Götschel 2006; Götschel 2009; Götschel 2019; Curdes et al. 2010).

3 Gender und Diversity-Themen im ingenieurwissenschaftlichen Modul *Blue Engineering*

Im Folgenden stelle ich Ergebnisse einer Studie vor, die 2018–2020 von mir an der TU Berlin durchgeführt wurde. Ich untersuchte die Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik* im Modul *Blue Engineering*, das am Fachgebiet Konstruktion von Maschinensystemen an der TU Berlin angesiedelt ist. Das zentrale Ziel des Moduls stellt die Sensibilisierung der Studierenden für ihre soziale und ökologische Verantwortung dar. *Blue Engineering* wird seit 2011 als 6-LP-Wahlpflichtmodul in den Studiengängen Maschinenbau, Informationstechnik im Maschinenwesen, Verkehrswesen, Nachhaltiges Management und Wirtschaftsingenieurwesen angeboten. Durchschnittlich besuchen 80 Studierende pro Semester das vierstündige Seminar. Im Laufe seines Bestehens ist es gelungen, das Modul an der Technischen Universität Hamburg, der Hochschule Düsseldorf, der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin und der Hochschule Ruhr West zu implementieren.

In der Untersuchung ging ich drei Fragen nach: Erstens untersuchte ich, wie die Lerneinheit zu *Gender—Diversity—Technik* aufgebaut ist und wie sie innerhalb des Moduls *Blue Engineering* verankert ist. Zweitens fragte ich, wie Studierende der Ingenieurwissenschaften und anderer MINT-Fächer gegenüber der Lerneinheit zu *Gender—Diversity—Technik* eingestellt sind. Außerdem wollte ich mehr über das transformative Potenzial der Lerneinheit in Erfahrung bringen. Deshalb verfolgte ich drittens die Frage, welches Verständnis für den Zusammenhang von Geschlecht und Technik die Studierenden im Modul *Blue Engineering* entwickeln.

3.1 Vorgehen

Die Möglichkeit, die Lernjournale der Studierenden des Moduls *Blue Engineering* untersuchen zu können, ergab sich ungeplant aus der Teilnahme einer der Tutor*innen des Moduls in meiner fachübergreifenden Lehre. In diesem Rahmen wurde ich zudem für einen Vortrag zu Gender und Technik im Modul *Blue Engineering* für die Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik* angefragt. Darüber hinaus fanden informelle Gespräche mit Mitarbeitenden am Modul *Blue Engineering* statt. Auch recherchierte ich web-basiert Informationen zu Geschichte, Ablauf und Struktur des Moduls. Zentraler Baustein meiner Untersuchung stellte die Analyse von 26 Lernjournalen mit der inhaltsanalytischen Methode nach Mayring (2011) dar, die mehrheitlich von Studierenden aus den Ingenieurwissenschaften geführt worden waren.

Das Führen von Lernjournalen durch die Teilnehmenden über den Verlauf des Semesters ist ein zentrales didaktisches Instrument des Moduls *Blue Engineering*. Das Lernjournal geht mit 25 Prozent in die Gesamtleistung der Studierenden ein und wird

als ein grundlegender Bestandteil der individuellen Auseinandersetzung mit den im *Blue Engineering* Seminar behandelten Themen angesehen. Es dient explizit der Reflexion und Erinnerung. Dabei werden die Studierenden darüber unterrichtet, dass weder der Inhalt noch die eigene Reflexionsleistung bewertet werden. Entscheidend ist dagegen, dass die einzelnen Beiträge insgesamt erkennen lassen, dass die wesentlichen Inhalte der Sitzung verstanden wurden und die Studierenden sich mit den Inhalten auseinandergesetzt haben.

In der Bildungsforschung wird unter einem Lernjournal im Allgemeinen ein selbst verfasster Text verstanden, in welchem Gedanken, Reflexionen, Gefühle, persönliche Meinungen und Hoffnungen oder Ängste während eines Lernsettings über einen längeren Zeitraum dokumentiert werden können (vgl. Hiemstra 2001). Vormalig wurden Lernjournale per Hand verfasst, zunehmend werden diese digital erstellt. In diversen Onlinelernsystemen werden mittlerweile Vorlagen für das Schreiben von Lernjournalen angeboten (vgl. Venn 2011). Das Schreiben von Lernjournalen oder Lerntagebüchern hat als ein Lerninstrument in der Erwachsenenbildung in den letzten 30 Jahren an Beliebtheit gewonnen. Der Vorteil des Lerntagebuchs/-journals wird darin gesehen, dass sich die ganze Person in einem für sie gemäßen Tempo mit dem vermittelten Gegenstand auseinandersetzen kann, wodurch das „innere“ Selbst gestärkt wird (vgl. Progoff 1975). Die Bildungsforschung setzt an diesen Überlegungen an und zeigt, dass ein Lerntagebuch ein nützliches Instrument in der Erwachsenenbildung darstellt, vor allem weil es Fähigkeiten wie die persönliche und kritische Reflexion von Sachverhalten und den Vorgang der Dezentrierung befördert (vgl. Brookfield 1987/1995; Christensen 1981; Hiemstra 2001; Knowles 1975). Zugleich wird der Lernprozess (durch Lernende und Lehrende) beobachtbar, während er vollzogen wird (vgl. Zimmerman 2008). Für die Lernenden schlägt sich das Führen eines Lerntagebuches vor allem durch die „Dokumentation und Reflexion eigener Lernprozesse“ (vgl. Venn 2011, 9) positiv nieder. Zudem wird in der Forschungsliteratur der Vorteil des selbstgesteuerten Lernens betont (vgl. Glogger et al. 2012; Schreder 2010), das in einem Zusammenhang mit der Entwicklung von Selbstwirksamkeit gesehen wird (Bandura 1986; Zimmerman). Das Lernjournal fördert demzufolge die Entwicklung kognitiver und auch metakognitiver Lernstrategien, indem es die Lernenden dazu anregt, ihren Lernprozess zu beobachten und einzuschätzen (Glogger et al. 2012; Jäger 2007).

Lernjournale werden vor diesem Hintergrund in der vorliegenden Studie als Pfad sinnhafter Re-Orientierung verstanden, die einen Zugang zum erworbenen reflexiven Wissen über *Gender—Diversity—Technik* im Modul *Blue Engineering* ermöglichen.

Die Abgabe der Lernjournale zu Forschungszwecken erfolgte auf freiwilliger Basis. Insgesamt wurden 26 Lernjournale für die Untersuchung freigegeben. Da die Lernjournale teils analog, teils digital vorlagen, wurden die analogen Lernjournale zu Analysezwecken eingescannt.

Die Auswertung erfolgte in einem zweistufigen Verfahren. Eine erste Analyse machte deutlich, dass nur in 17 Lernjournalen Reflexionen zur Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* vorhanden waren. Die anderen neun Lernjournale enthielten entweder keinen

Eintrag zur Sitzung *Gender—Diversity—Technik*, weil die Studierenden nicht an dem Baustein teilgenommen hatten, oder aber beinhalteten ausschließlich eine Sammlung von Zitaten oder Bildern zum Thema. Im zweiten Schritt wurden die verbliebenen 17 Lernjournale einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2011) unterzogen. Dazu wurden diese gelesen und anschließend codiert. Es gestaltete sich allerdings als schwierig, die analog eingereichten und eingescannt vorliegenden Lernjournale computergestützt zu codieren, da das Programm handschriftliche Textstellen nicht erkennt. Aus diesem Grund wurde zusätzlich zum computergestützten Auswertungsprogramm auf eine Exceltabelle zur Dokumentation der Einträge in den handschriftlich Lernjournalen zurückgegriffen. Die erste Untersuchungsfrage, wie die Lehreinheit zu *Gender—Diversity—Technik* aufgebaut und wie sie innerhalb des Moduls *Blue Engineering* verankert ist, beantwortete ich auf der Grundlage von webbasierten Recherchen und Gesprächen mit den Durchführenden. Das in Anlehnung an Mayring (2011) entwickelte Codierschema wendete ich vor allem für die Auswertung der Lernjournale im Hinblick auf die zweite und dritte Untersuchungsfrage an, also auf die in den Lernjournalen vermittelten Einstellungen gegenüber der Sitzung zu *Gender—Diversity—Technik*, sowie auf die Frage nach dem gewonnenen Verständnis vom Zusammenhang zwischen Geschlecht und Technik.

3.2 Analyseergebnisse

Im Weiteren stelle ich die Analyseergebnisse vor. Dabei gehen ich zunächst auf den Aufbau der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* und seine Verankerung im Modul *Blue Engineering* ein. Anschließend mache ich deutlich, welche Einstellungen der Studierenden der Ingenieurwissenschaften und anderer MINT-Fächer gegenüber der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* in der Studie sichtbar wurden. Abschließend erläutere ich das transformative Potenzial von *Blue Engineering* und gehe darauf ein, wie es das Verständnis für den Zusammenhang von Geschlecht und Technik fördert.

3.2.1 Aufbau der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* und Verankerung im Modul *Blue Engineering*

In den Gesprächen und Beobachtungen mit Dozierenden des Moduls wurde deutlich, dass die traditionellen Fachinhalte des Ingenieurstudiums—die technischen Inhalte—von den Durchführenden des Moduls *Blue Engineering* nicht als ‚Kern‘ (vgl. Paulitz 2007) sondern als ein ‚Ausschnitt‘ (unter relevanten anderen) des Ingenieurberufs angesehen werden. Diesen Aspekt betont auch Ihsen (2017, 240) unter Bezug auf Jansen-Schulz (2010), die das „integrative gendering“ entwickelt hat (vgl. Jansen-Schulz 2008; Jansen-Schulz/van Riesen 2013). Durch eine veränderte Rahmung des, vornehmlich auf technische Aspekte orientierten, Curriculums wird es nötig, die Ingenieurwissenschaften um weitere wesentliche Aspekte zu ergänzen. Diese werden geschichtlich, inter-

und transdisziplinär, interkulturell, ökologisch und sozial sowie auch in Bezug auf die „Geschlechtersegregation und die Rolle von Ingenieur_innen in der Gesellschaft“ kontextualisiert.

Als ebenso wichtig wie die traditionellen Fachinhalte, wird in *Blue Engineering* das Wissen über die Geschichte des Ingenieurberufs, die Ingenieurethik und seine sozialen, ökologischen und ökonomischen Faktoren angesehen. Eine Lehreinheit ist zudem für das Thema *Gender—Diversity—Technik* vorgesehen. Sie soll die Studierenden für vergeschlechtlichte Ungleichheit sensibilisieren, um auf dieser Grundlage deutlich zu machen, warum es relevant ist, im Kontext von Natur- und Technikwissenschaften Faktoren von Gender und Diversity in Bezug auf die Arbeitsverhältnisse, die Forschung, die Entwicklung, sowie die beruflichen und Karrierechancen zu reflektieren. Zu diesem Zweck wird auf didaktischer Ebene auf Expert*inneninputs und Informationen zu Weiterbildungsmöglichkeiten zurückgegriffen.

Doch *Blue Engineering* hebt sich nicht allein aufgrund dieser Schwerpunktsetzung von anderen Veranstaltungen in den Ingenieurwissenschaften ab. Ebenso zeichnet es sich durch eine dezidiert partizipative Seminarstruktur aus. Die Veranstaltungen werden von studentischen—im Zeitraum meiner Beobachtung waren es ausschließlich nicht männlich vergeschlechtlichte—Tutor*innen angeleitet. Mehrere Sitzungen werden durch die Teilnehmenden selbst geleitet und gestaltet. Ein Teil der Lerneinheiten beinhaltet die kreative Entwicklung eines eigenen didaktischen Bausteins für *Blue Engineering* in Gruppenarbeit. Alle Seminarinhalte werden ausführlich beschrieben und zusammen mit den didaktischen Materialien auf der Webseite des Seminars hinterlegt.

Eine weitere Besonderheit des Moduls stellt die Aufteilung der Studierenden in drei feste Teilgruppen dar, in welchen dann die Arbeitsgruppenphasen gemeinsam gestaltet werden. Die geringere Gruppengröße bietet die Möglichkeit, die Inhalte im Austausch mit den anderen zu reflektieren. Ebenso ungewöhnlich für ein nicht-geisteswissenschaftliches Seminar ist die Prüfungsform, welche in Form der Portfolioprüfung erfolgt und, neben der Durchführung und Entwicklung eines Bausteins für *Blue Engineering* die Abgabe eines Lernjournals erfordert, das die Studierenden über den gesamten Modulzeitraum führen.

3.2.2 Einstellungen Studierender der Ingenieurwissenschaften und anderer MINT-Fächer gegenüber der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik*

Wie offen sind die Studierenden gegenüber der Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik*? Verhalten sie sich eher abwehrend gegenüber der Thematik oder nähern sie sich aufgeschlossen Fragen zu Benachteiligung aufgrund von Geschlecht und anderen strukturellen Ungleichheiten an?

In den 17 zu dieser Frage ausgewerteten Lernjournalen ist eine offene Haltung der Studierenden zur Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* zu erkennen. Elf Studierende,

nahezu zwei Drittel, betrachten in ihrem Studium Informationen zu Geschlecht und Diversität als wichtig. Es muss allerdings festgehalten werden, dass der Grad der Zustimmung und Ablehnung zu diesem Thema innerhalb der Gruppe der untersuchten Lernjournale variiert. Dies muss jedoch nicht zwangsläufig mit einer größeren oder geringeren Zustimmung zum Thema korrelieren. Vielmehr kann dabei in Betracht gezogen werden, dass die Zustimmung zur Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik* nicht skaliert erhoben wurde, sondern auf Grundlage einer im weitesten Sinne als geschlossen zu betrachtenden Textform. Der Ausdruck von Zustimmung hängt hier auch davon ab, inwiefern die Autor*innen beispielsweise einen eher sachlichen oder auch explizit empathischen Stil wählen, um ihre Reflexionen zu verschriftlichen. Ebenso muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass einige Studierende sich zwar zustimmend zur Lerneinheit äußern, gleichzeitig aber auch Kritik an bestimmten Aspekten derselben zum Ausdruck bringen. Unter dieser Einschränkung kann gesagt werden, dass insgesamt unterschiedliche Grade der Zustimmung zu dem Thema *Gender—Diversity—Technik* oder einzelnen Aspekten des Themas in den Lernjournalen zu erkennen sind, jedoch keine dezidierte Ablehnung.

Drei Studierende positionieren sich in ihren Lernjournalen ausschließlich positiv gegenüber der Thematik. Sie bewerten beispielsweise den Fachvortrag aus der Geschlechterforschung ausdrücklich als aufschlussreich und beurteilen die Gleichstellung von Frauen und anderen Geschlechtern bzw. marginalisierten Gruppen der Gesellschaft als ein wichtiges Thema. Eine Person schreibt im Zusammenhang mit der Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik*: „Dieser Grundbaustein war ein schöner Anfang, sich intensiver mit dem Thema auseinanderzusetzen und auf verschiedene Alltagssituationen einen neuen Blickwinkel zu werfen.“ (Lernjournal 10, 20) Eine andere Person äußert: „Das Thema Gender und Diversity ist aus gutem Grund brandaktuell. Ich finde es richtig sich mit diesem sehr sensiblen Thema zu beschäftigen und darüber zu debattieren.“ (Lernjournal 11, 25)

In fünf Lernjournalen finden sich ambivalente Reflexionen der Lerneinheit. Generell begrüßen auch diese Studierenden die Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik*. Zugleich zeigt sich in ihren Formulierungen ein Unbehagen in Bezug auf die Verwendung geschlechtersensibler Sprache in ihren Lernjournalen, das vor allem mit der Befürchtung, binäre Geschlechterstereotype durch geschlechtersensible Sprache zu reproduzieren, begründet wird. So schreibt eine Person: „Ist es nicht genau das Gegenteil, was beabsichtigt wird, indem es wieder Kategorien gibt, zu denen ich mich ‚bekennen‘ muss?“ (Lernjournal 5). Wieder andere Studierende sind einer Änderung der Sprachgepflogenheiten hinsichtlich der Repräsentation von diversen Geschlechtern offen gegenüber eingestellt, positionieren sich jedoch ablehnend gegenüber den aktuell existierenden Möglichkeiten, geschlechtersensibel zu sprechen.

3.2.3 Zum transformativen Potenzial von *Blue Engineering*—Förderung des Verständnisses für den Zusammenhang von Geschlecht und Technik

Die Auswertung der 17 Lernjournale nach Mayring (2011) macht deutlich, dass das didaktische Instrument Lernjournal die Studierenden dazu anregt, sich zum Teil erstmalig intensiver mit dem Gegenstand Gender und Diversity zu beschäftigen. Das Erfassen des Lerngegenstands ist für sie nicht nur ein rein intellektueller Prozess, sondern hinterlässt eine materielle, affektgeladene, re-orientierende Spur im *Ich*. Besonders erwähnenswert sind die unterschiedlichen Weisen und die damit verbundene Kreativität, mit der die Studierenden das Thema zum Teil verarbeiten. Während einige beispielsweise in den Lernjournalen anhand von aufgezeichneten Gesprächen, eigenen oder fremden Abbildungen das Für und Wider von geschlechtersensibler Sprache abwägen, lassen sich andere emotional erfassen und geben ihren Gefühlen mit affektgeladenen Worten wie „schockiert“ (Lernjournal 3, 24; Lernjournal 11, 25, Lernjournal 14, 32;), „traurig“ (Lernjournal 14, 33), „unverschämt“ (Lernjournal 14), „erschreckend“ (Lernjournal 3, 25) oder der Verwendung von Ausrufezeichen (vgl. Lernjournal 11) Ausdruck. Die Auswertung macht deutlich, dass die Studierenden durch die Arbeit an den Lernjournalen zum Teil in einen tiefen Erkenntnisprozess verstrickt werden, in dessen Verlauf sie selbst zu Produzent*innen von Wissen über die betrachteten Themen werden. Es lässt sich schlussfolgern, dass die Lernjournale erfolgreich Anlass und Ort einer Auseinandersetzung mit *Gender—Diversity—Technik* sind und somit eine vielversprechende Gelegenheit und Möglichkeit darstellen, diese Themen für individuelle Verstehensprozesse verfügbar zu machen.

Daneben lassen sich aus der Analyse der Lernjournale vier Anknüpfungspunkte ableiten, mit deren Bearbeitung das transformative Potenzial der Lehreinheit insbesondere im Hinblick auf den Erkenntnisgewinn gesteigert werden kann. Diese vier Anknüpfungspunkte ergeben sich hinsichtlich der Tiefe der inhaltlichen Auseinandersetzungen mit dem Thema *Gender—Diversity—Technik*, der Erarbeitung konkreter Bezüge zu ingenieurwissenschaftlichen und MINT-Studienfächern, der Herstellung eines für die Studierenden sinnvollen Zusammenhangs zu Technik und Technikentwicklung in der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* und der Implementierung einer diskriminierungssensiblen Lernkultur in der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik*. Im Folgenden gehe ich zunächst auf diese vier, aus dem untersuchten Material gewonnenen, Anknüpfungspunkte ein, bevor ich im Abschnitt *Abschließende Diskussion* Vorschläge zur weiteren Bearbeitung der erläuterten Anknüpfungspunkte unterbreite.

1) Tiefe der inhaltlichen Auseinandersetzungen mit dem Thema „*Gender—Diversity—Technik*“

Die Auswertung der Lernjournale zeigt, dass die Tiefe der inhaltlichen Auseinandersetzungen mit dem Thema *Gender—Diversity—Technik* zum Teil sehr stark variiert. Die Lehreinheit besteht

1. aus einem einführenden Vortrag aus der Frauen- und Geschlechterforschung, der einen Blick auf gleichstellungspolitische Eckpunkte sowie allgemeine Grundzüge der feministischen Wissenschafts- und Technikforschung gibt,
2. aus einem Input über geschlechterbewusste Sprache seitens der Tutor*in,
3. einer Gruppenphase mit angeleitetem Spiel zum Thema Intersektionalität sowie
4. einer abschließenden Gruppendiskussion.

Bei der Untersuchung der Lernjournale wird allerdings deutlich, dass diese vier Elemente der Lerneinheit nur in zwei Lernjournalen wieder aufgegriffen und reflektiert werden (vgl. Lernjournal 3, 16). Mehrheitlich—in 16 von 17 untersuchten Lernjournalen—beziehen sich die Studierenden beim Thema *Gender—Diversity—Technik* ausschließlich auf den Input zur geschlechtersensiblen Sprache. In sechs Lernjournalen wird neben diesem Input noch auf den einführenden Vortrag der Wissenschaftler*in aus der Frauen- und Geschlechterforschung eingegangen (vgl. Lernjournal 1, 3, 6, 11, 14, 16).

(2) Erarbeitung konkreter Bezüge zu ingenieurwissenschaftlichen und MINT-Studienfächern

Zweitens zeigt die Auswertung der Lernjournale, dass die Studierenden in den Lernjournalen kaum konkrete Bezüge zwischen ihrem Studienfach und dem Thema *Gender—Diversity—Technik* herstellen. Die Studierenden begrüßen die Thematisierung von Gender- und Diversity-Aspekten und ihnen wird auch, zu einem großen Teil, die gesellschaftliche und politische Relevanz des Themas Gleichberechtigung von Frauen, sowie anderen marginalisierten Gruppen deutlich. Dies unterstreicht die folgende Aussage: „Es ist oft nicht leicht zu erkennen, welche Gruppen wo und wie benachteiligt werden und Diskriminierung geschieht auf mehreren Achsen, die oft nur bedingt miteinander zusammenhängen. In der abschließenden Diskussion im Rahmen des Bausteins sprechen wir über die Frage sozialer Benachteiligung bestimmter Gruppen und Maßnahmen gegen diese“ (Lernjournal 16, 20).

Jedoch verbleiben viele Aussagen der Studierenden in den Lernjournalen auf einer sehr allgemeinen Ebene oder greifen anekdotisch auf Alltagssituationen zurück. In drei Lernjournalen wird beispielsweise die Einführung von gender-neutralen Toiletten oder die Legitimität von „Frauenwitzen“ diskutiert (vgl. Lernjournal 4, 13, 15).

3) Herstellung eines für die Studierenden sinnhaften Zusammenhangs zu Technik und Technikentwicklung in der Lerneinheit „Gender—Diversity—Technik“

In den Lernjournalen zeugen einige Aussagen davon, dass es den Studierenden nicht immer gelingt, die Lerneinheit zu *Gender—Diversity—Technik* in einen, für sie sinnhaften, Zusammenhang zu Technik und Technikentwicklung zu bringen. So heißt es in einem Lernjournal etwa, dass Technik nicht „gegendert werden könne“ (Lernjournal 4: k. A.). In einem anderen Lernjournal wird kritisch angemerkt, dass weiterführende Diskussionen zu den einzelnen Themen das Verständnis für diese noch hätte vertiefen können.

4) Implementierung einer diskriminierungssensiblen Lernkultur in der Lerneinheit „Gender—Diversity—Technik“

Besorgnis ruft der in einem Lernjournal gegebene Hinweis darauf hervor, dass in der Lerneinheit zu *Gender—Diversity—Technik* diskriminierende Bemerkungen durch Mitstudierende gemacht wurden. Im Lernjournal wird diese Beobachtung mit dem Wunsch verbunden, dass die Lehrenden in Zukunft ein solches Verhalten unterbinden sollen (vgl. Lernjournal 3).

4 Abschließende Diskussion

Die eingangs zitierten, gemeinsamen Statements der *American Society for Engineering Education* (ASEE) und der *European Society for Engineering Education* (SEFI) bestätigen die internationale Relevanz der Themen Gender und Diversity für die Ingenieurwissenschaften. Die in Abschnitt zwei vorgestellten Studien weisen darauf hin, dass die Integration von Gender-Lehre in die Ingenieurwissenschaften und MINT-Fächer als ein wesentlicher Schritt hin zu inklusiveren Fachkulturen gesehen werden kann, wobei kritisch-reflexives Wissen zu Gender und Diversität, welches die Studierenden dazu befähigt, Wissen zu Geschlecht und Diversität in ihren jeweiligen Arbeitsbereichen konkret anzuwenden, nur über eine vertiefte und reflexive Beschäftigung erworben werden kann (Bath et al. 2017).

Ich komme mit der Untersuchung des Moduls *Blue Engineering* zu ähnlichen Befunden. Zunächst kann festgehalten werden, dass meine Ergebnisse die Resultate von Mauss (2017), Probstmeyer und Döring (2017) bestätigen, dass sich Studierende der MINT-Fächer aufgeschlossen für inter- und transdisziplinäre Themen zeigen und mitunter das Interesse sehr groß ist. In den Lernjournalen wird deutlich, dass die Studierenden aus den ingenieurwissenschaftlichen und MINT-Fächern die Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik* sinnvoll finden und einige von ihnen neue Perspektiven auf ihr Studienfach gewinnen konnten. Die Studie gibt auch Hinweise darauf, dass MINT-Studierende (wissenschafts-)kritische Kompetenz durch die Überschreitung und kritische Infragestellung von Disziplinargrenzen gewinnen können (vgl. Ernst 2017) und macht- und herrschaftskritische Themen als Bereicherung für ihre Perspektive empfinden. Ebenso unterstreichen die Befunde, dass das Führen von Lernjournalen zu einer kritischen Reflexion von Wissensbeständen beiträgt (vgl. Brookfield 1987; 1995; Christensen 1981; Hiemstra 2001; Knowles 1975).

An die Auswertungsergebnisse anschließend lassen sich darüber hinaus vier Anknüpfungspunkte identifizieren, deren weitere Bearbeitung das transformative Potenzial der Lerneinheit *Gender—Diversity—Technik* erhöhen kann. Anknüpfend an die aktuelle Forschungsliteratur und eigene Lehrerfahrung zu Themen von Gender und Diversity in technikk- und naturwissenschaftlichen Fächern, unterbreite ich abschließend einige Bearbeitungsvorschläge, bezugnehmend auf die herausgearbeiteten

Anknüpfungspunkte zur Steigerung des transformativen Potenzials der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* im Modul *Blue Engineering*.

(1) Tiefe der inhaltlichen Auseinandersetzungen mit dem Thema „Gender—Diversity—Technik“

In der Untersuchung zeichnet sich ab, dass sich die Studierenden in den Lernjournalen hauptsächlich auf zwei Elemente der Lerneinheit beziehen—den wissenschaftlichen Vortrag aus der Geschlechterforschung und den Vortrag der Tutor*in zur gendersensiblen Sprache. Das Spiel zum Thema Intersektionalität sowie die abschließende Gruppendiskussion—obwohl beides aktivierende Unterrichtselemente sind—bieten offenbar geringe Anknüpfungspunkte für die Studierenden. Hier wäre zu überlegen, inwiefern die Fokussierung auf die Vorträge der in der Fachkultur eingeübten Aufmerksamkeitsverteilung entspricht. Es ließe sich spekulieren, dass für die aktivierenden Lernelemente noch kaum Bearbeitungs- oder Reflexionsroutinen ausgeprägt sind. Diese könnten durch flankierende Reflexionsfragen angeregt werden, wie etwa:

- Was habe ich gelernt?
- Was nehme ich aus dem Spiel zum Thema Intersektionalität und der Gruppendiskussion mit?

Auch weitergehende Fragen, die den Transfer in die eigene Lebenswelt, Fachdisziplin und zukünftige Praxis stimulieren, könnten unterstützend wirken. Reflexive Kompetenzen können so im transdisziplinären Austausch erworben werden. Denkbar wären Fragen wie

- Welche Relevanz hat das Gelernte für mein tägliches Leben?
- Wie könnte ich das Gelernte in meine Fachdisziplin einbringen?
- Welche Rolle könnte/sollte das Gelernte für meine berufliche Praxis spielen?

(2) Erarbeitung konkreter Bezüge zu ingenieurwissenschaftlichen und MINT-Studienfächern

Für die Erarbeitung konkreter Bezüge zwischen der Lerneinheit und ingenieurwissenschaftlichen und MINT-Studienfächern bietet sich die konkrete Reflexion der Fach- und Organisationskultur an, in welche die Studierenden durch ihr Studium an einer Universität eingebunden sind. Dabei ist es zentral, dass Studierende lernen, dass die Universität kein machtfreier Raum ist, sondern Wissenschaft und Universität auf einer Geschichte der Ausgrenzung von und Gewalt gegenüber sexistisch, rassistisch, ableistisch diskriminierten Personen basiert. Außerdem bietet der Rekurs auf die Fach- und Organisationskultur den Studierenden die Möglichkeit zu verstehen, welche Rolle sie selbst im Lern- und Universitätsgefüge einnehmen und dass sie selbst auch Handlungsmacht und Verantwortung hinsichtlich der Reproduktion von diskriminierenden Strukturen und somit auch der Intervention haben.

Ein erster Schritt, um die Fach- und Organisationskultur gender- und diversitätskritisch zu reflektieren, kann über eine angeleitete Diskussion oder aber auch durch

Reflexionsfragen in den Lernjournalen erfolgen, welche die Bedingungen des alltäglichen Miteinander-Lernens thematisieren:

- Wie viele Studierende sind in meinem Studienjahr?
- Wie viele davon sind *weiß*, cis-männlich, able-bodied?
- Wie erlebe ich das Verhältnis zwischen den Geschlechtern?
- Habe ich bereits einmal Diskriminierung aufgrund von Geschlecht, sexueller Orientierung, *race*, Disability, sozialer Herkunft ... erlebt oder beobachtet?
- Was kann ich tun, wenn ich Diskriminierung erlebe oder beobachte und an wen kann ich mich wenden?

In diesem Rahmen kann die geschlechtersensible Sprache als *eine Maßnahme unter anderen* vorgestellt werden, die auf die Etablierung einer gender- und diversitätssensiblen Fach-, Organisations- und Gesellschaftskultur zielt. Eine solche Einordnung trägt dazu bei, geschlechtersensible Sprache zu entdramatisieren und vermindert die Gefahr, die durch antifeministische Diskurse entflammten Scheindebatten in der Lerneinheit zu wiederholen. Erweiternd können wissenschaftliche Beiträge aus der Fachkulturforchung das Reflexionsvermögen im Hinblick auf Geschlecht und Diversität in den Ingenieurwissenschaften schulen (Faulkner 2007; Faulkner 2014; Greusing 2018; Krieger 2011; Müntz 2002; Schaare et al. 1993)

(3) Herstellung eines für die Studierenden sinnhaften Zusammenhangs zu Technik und Technikentwicklung in der Lerneinheit „Gender—Diversity—Technik“

Die Untersuchung macht auf ein gravierendes Problem der Studierenden aufmerksam, das sie im Hinblick auf die Herstellung eines sinnhaften Zusammenhangs zwischen „Gender und Diversität“ und „Technik- und Technikentwicklung“ haben. Dieser Befund ist zentral, unterstreicht er doch, dass die Thematisierung von Gender und Diversität allein nicht ausreicht, um Transferwissen bei Studierenden der Ingenieurwissenschaften zu generieren. Vielmehr bedarf es eines grundlegenden Verständnisses für Machtasymmetrien und Ungleichheitsverhältnisse, sowie einer kritisch-reflexiven Kompetenz in Bezug auf Geschlecht und Diversität. Um diese zu fördern, könnte hierbei eine, über technische Aspekte hinausgehende, Auseinandersetzung mit technischen Artefakten, also den von Ingenieurwissenschaftler*innen entwickelten und hergestellten Gegenständen, hilfreich sein, die folgende Fragen einbezieht:

- Wer profitiert von technischen Artefakten?
- Wer ist an ihrer Entwicklung und der Produktion wie beteiligt?
- Wessen Perspektiven werden bei ihrer Entwicklung und Produktion berücksichtigt?
- Wer wird zumeist als Zielgruppe für technische Artefakte angenommen?
- Woher werden die Materialien zu ihrer Fertigung bezogen und wie sind die lokalen Arbeits- und Produktionsverhältnisse?
- Welche Bedeutung kommt unbezahlter Sorgearbeit in ihren Entwicklungs- und Fertigungsprozessen zu?

Unterstützend können Auseinandersetzungen mit wissenschaftlichen Befunden aus der Fachwissenschaft sein, welche die heteronormative, sexistische, rassistische oder ableistische Konstruktion von technischen Artefakten analysieren (z. Bsp.: Both 2020; Carstensen/Priehl 2021; Chang 2019; Kämpf 2020). Ergänzend sind filmische Dokumentationen zu empfehlen, wie etwa „Coded Bias“ (2020) zur rassistischen Konstruktion von Gesichtserkennungssoftware oder der Film „Hi, A.I.“ (2019) von Isa Willinger über verschiedene Effekte des Anthropomorphisierens künstlicher Intelligenz. Gleichwohl teile ich in Bezug auf den zeitlichen Rahmen der vierstündigen Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* die Ansicht von Greusing und Meissner (2017, 203f., Hervorh. i. O.), dass „die Einübung eines analytischen Blicks auf gender in science als integraler Bestandteil der Ausbildung von Ingenieur_innen [zählen sollte]. [Und] nicht durch den einmaligen Besuch einer entsprechenden Lehrveranstaltung zu gewährleisten“ ist.

4) Implementierung einer diskriminierungssensiblen Lernkultur in der Lehreinheit „Gender—Diversity—Technik“

Die in einem Lernjournal beschriebene Diskriminierungserfahrung in der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* des Moduls *Blue Engineering* verstehe ich als einen wichtigen Hinweis auf eine unzureichende Implementierung eines diskriminierungsarmen und ertragreichen Lernumfelds für alle Studierenden. Damit die Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* ihr transformatives Potenzial ausschöpfen kann, ist es wesentlich, zu berücksichtigen, dass die Studierenden bereits mit bestimmtem Vorwissen, Einstellungen und Haltungen zum Thema Geschlecht und Diversität in die Lernsituation kommen. Geschlecht und Diversität sind eng mit dem Habitus und den individuellen/kollektiven Deutungen von *Ich* und *Welt* verbunden. Eine Thematisierung dieser Themen berührt daher nicht selten verletzbare Anteile der persönlichen Identität und muss solchermassen als eine irritierende Intervention in die *doxische* Deutung von *Ich* und *Welt* verstanden werden (Pereira 2012). Aus diesem Grund sind ein sicheres, fehlerfreundliches Lernumfeld, respektive eine diskriminierungssensible Lernkultur, in welchem ggf. Irritationen und Unklarheiten gemeinsam bearbeitet und reflektiert werden können, entscheidend für den Lernerfolg (Goel 2016).

Ausgehend von der Frage, unter welchen Bedingungen die Transformation der Fachkultur der Ingenieurwissenschaften in Richtung Diversität, Gleichheit und Inklusion auf der Ebene der Lehre gelingen kann, habe ich aktuelle Forschungsergebnisse sowie die Resultate einer eigenen Untersuchung zur Umsetzung der Lehreinheit *Gender—Diversity—Technik* im Modul *Blue Engineering* an der TU Berlin vorgestellt. Dabei ist deutlich geworden, dass die Implementierung von Gender- und Diversity-Aspekten in die ingenieurwissenschaftliche Lehre das Potenzial besitzt, den von den Fachverbänden geforderten Fachkulturwandel anzustoßen. Gleichwohl zeichnet sich in den präsentierten Studienergebnissen ab, dass die Auseinandersetzung mit Gender- und Diversity-Aspekten einer vertieften Beschäftigung bedürfen, die insbesondere darauf abzielen muss, das vermittelte Wissen sowohl wissenschaftsgeschichtlich- und

soziologisch zu kontextualisieren, als auch transformativ zu vermitteln, sowie kritisch-reflexives Wissen in einer diskriminierungssensiblen Lernkultur zu generieren. Gender und Diversity sind insofern nicht nur als weitere Themen in der ingenieurwissenschaftlichen Lehre zu verstehen; vielmehr muss ihrer Vermittlung als Teil eines Transformationsprozesses auf Wissensebene Raum gegeben werden.

Literatur

- Adam, Alison (2001): Heroes or Sibyls? Gender and engineering ethics. In: IEEE Technology and Society Magazine, Vol. 20 (3), 39–46.
- Balsamo, Anne (2011): *Designing Culture*. Durham and London: Duke University Press.
- Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (2017): *rebooting*. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Münster: LIT Verlag.
- Bauer, Robin/Götschel, Helene (Hrsg.) (2006): *Gender in Naturwissenschaften*. Ein Curriculum an der Schnittstelle der Wissenschaftskulturen. Mössingen-Talheim: talheimer.
- Bandura, Albert (1986): *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: N.Y. Freeman.
- Both, Göde (2020): *Keeping Autonomous Driving Alive. An Ethnography of Visions, Masculinity and Fragility*. Verlag Barbara Budrich.
- Bowker, Geoffrey C./Star, Susan L. (1999): *Categorial Work and Boundary Infrastructures: Enriching Theories of Classification*. In: (dies.) *Sorting Things Out. Classification and Its Consequences*. Cambridge, MA (u. a.): MIT Press, 285–317.
- Brookfield, Stephen D. (1987): *Developing Critical Thinkers: Challenging Adults to Explore Alternative Ways of Thinking and Acting*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Brookfield, Stephen D. (1995): *Becoming a Critically Reflective Teacher*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Butler, Judith (1991): *Unbehagen der Geschlechter*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Carstensen, Tanja/Prieti, Bianca (2021): Digitalisierung und Geschlecht: Traditionslinien feministischer Auseinandersetzung mit neuen Technologien und gegenwärtige Herausforderungen. In: *Freiburger Zeitschrift für Geschlechterstudien* 27, 29–44.
- Chang, Emily (2019): *Brotopia. Breaking up the Boy's Club of Silicon Valley*. K.A.: Penguin.
- Christensen, Rhonda S. (1981): "Dear Diary—A Learning Tool for Adults." *Lifelong Learning: The Adult Years*, 5(2), 4–5.
- Cockburn, Cynthia (1988): *Machinery of Dominance: Women, Men and Technical Know-How*.
- Curdes, Beate/Marx, Sabine/Schleier, Ulrike/Wiesner, Heike (2010) (Hg.): *Gender lehren—Gender lernen in der Hochschule. Konzepte und Praxisberichte*. Oldenburg: BIS-Verlag.
- Dornick, Sahra (2020): *Thinking with Care—Gender, Diversity and Environmental Responsibility in Engineering Education*. In: *Proceedings of the 48th Annual Conference of the European Society for Engineering Education, SEFI Annual Conference 2020, Engaging Engineering Education*. 20–24 September 2020, Enschede, 1263–1267.
- Ebeling, Smilla (2017): *Gender, Biologie und Wissensproduktion: Ein Auftakt für Studierende der Technik- und Ingenieurwissenschaften*. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin: *rebooting*. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Münster: LIT Verlag, 67–84.
- Ernst, Waltraud (2017): *Gender Studies als Pflichtfach im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studium*. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin: *rebooting*. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Münster: LIT Verlag, 25–46.
- Faulkner, Wendy (2007): "Nuts and bolts and people": Gender -troubled engineering identities. In: *Social Studies of Science* (37) 3, 331–356.

- Faulkner, Wendy (2009): Doing gender in engineering workplace-cultures. II. Gender in/authenticity and the in/visibility paradox. In: *Engineering Studies*. Volume 1, 2009, 169–189.
- Faulkner, Wendy (2014): Can Women Engineers be ‚Real Engineers‘ and ‚Real Women‘? Gender In/ Authenticity in Engineering. Ernst, Waltraud/Horwarth, Ilona (Hrsg.): *Gender in Science and Technology. Interdisciplinary Approaches*. Bielefeld: Transcript, 187–204.
- Glogger, Inga/Schwonke, Rolf/Holzäpfel, Lars/Nückles, Matthias/Renk, Alexander (2012): Learning Strategies Assessed by Journal Writing: Prediction of Learning Outcomes by Quantity, Quality, and Combinations of Learning Strategies. In *Journal of Educational Psychology* 104, 452–468.
- Goel, Urmila (2016): Die (Un)Möglichkeit der Vermeidung von Diskriminierungen. In: *Geschäftsstelle des Zentrums für transdisziplinäre Geschlechterstudien der Humboldt-Universität zu Berlin (Hrsg.): Diskriminierungskritische Lehre. Denkanstöße aus den Gender Studies*. Berlin: Universitätsdruckerei der HU.
- Götschel, Helene (2009): Geschlechterforschung in der Physik. Ein Forschungsfeld und seine Lehre. In: Götschel, Helene/Niemeyer, Doris (Hrsg.): *Naturwissenschaften und Gender in der Hochschule*. Mössingen-Talheim: Talheimer Verlag, 68–99.
- Götschel, Helene (2019): Gender- und diversityinformierte Lehre der Physik. In: David Kergel/Birte Heidkamp (Hg.): *Praxishandbuch Habitussensibilität und Diversität in der Hochschullehre*. Wiesbaden 2019: Springer, 171–194.
- Greusing, Inka (2018): „Wir haben ja jetzt auch ein paar Damen bei uns“ —Symbolische Grenzziehungen und Heteronormativität in den Ingenieurwissenschaften. Opladen, Berlin, Toronto: Budrich UniPress.
- Greusing, Inka/Meißner, Hanna (2017): Genderkompetenz als Fachwissen: Ein Seminar begibt sich auf die Suche nach gender in science. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): *rebooting. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften*. Münster: LIT Verlag, 185–204.
- Grunwald, Achim/Hillerbrand, Rafaela (Hrsg.) (2021): *Handbuch Technikethik*. Stuttgart: Metzler.
- Haraway, Donna (1985): A Cyborg Manifesto. Science, Technology and Socialist-Feminism in the Late Twentieth Century. In Haraway, Donna (Hrsg.): *Manifestly Haraway*. University of Minnesota Press, 3–90.
- Haraway, Donna (1995): *Situiertes Wissen*. In: *Die Neuerfindung der Natur: Primaten, Cyborgs und Frauen*. Frankfurt am Main: Campus Verlag, 73–97.
- Harding, Sandra (2010): Wissenschafts- und Technikforschung: Multikulturelle und postkoloniale Geschlechteraspekte. In: Becker, Ruth/Kortendieck, Beate (2010) (Hrsg.), 312–321.
- Hiemstra, Roger (2001): Uses and benefits of journal writing. In: English, Leona M. /Gillen, M. A. (Eds.), *Promoting journal writing in adult education. New Directions for Adult and Continuing Education*, No. 90. San Francisco: Jossey-Bass, 19–26.
- Ihsen, Susanne (2017): Gender meets Technik—Technik meets Gender: Über gegenseitiges Stören und Anregen. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): *rebooting. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften*. Münster: LIT Verlag, 237–258.
- Jäger, Reinhold S. (2007): *Beobachten, beurteilen und fördern! Lehrbuch für die Aus-, Fort- und Weiterbildung*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Jansen-Schulz, Bettina (2008): Integratives Gendern in der Lehre, in: Marion Esch und Joachim Herrman (Hrsg.): *Qualität durch Chancengleichheit. Gleichstellung als strategischer Faktor im Qualitätsmanagement technischer Universitäten*, 205–216. Bielefeld: Bertelsmann Verlag.
- Jansen-Schulz, Bettina (2010): Ich würde ja gerne ... Aber ich weiß nicht wie! Gender- und diversitygerechte Lehre. Erfahrungen aus verschiedenen Hochschulen. Vortrag im Rahmen der Fachtagung Genial. TU Ilmenau.
- Jansen-Schulz, Bettina/van Riesen, Kathrin (2013): Integratives Gendering und Gender-Diversity-Kompetenz— Anforderungen an eine innovative Hochschullehre. In Ernstson, Sven/Meyer, Christine (Hrsg.): *Praxis geschlechtersensibler und inter-kultureller Bildung*. Springer VS Verlag, Wiesbaden, 217–238.

- Kanny, Mary Allison/Sax, Linda J./Riggers-Piehl, Tiffany (2014): Investigating forty years of STEM research: How explanations for the gender gap have evolved over time. In: *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* 20 (2), 127–148.
- Kämpf, Katrin (2020): Pedophilia Screening in Technosecurity Culture The Construction of Dangerous Subpopulations in the Name of Security, *Science as Culture*, 29 (1), 127–152.
- Knowles, Malcolm S. (1975): *Self-Directed Learning*. New York: Association Press.
- Krieger, Andrea (2011): Determinanten des Studienabbruchs in naturwissenschaftlich orientierten Studiengängen. Eine vergleichende Bedingungsanalyse. Hausarbeit zur Erlangung des akademischen Grades einer Magistra Artium. Vorgelegt dem Fachbereich Sozialwissenschaften, Medien und Sport der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz. <https://docplayer.org/2313830-Eine-vergleichende-bedingungsanalyse.html> [23.08.2021].
- Leicht-Scholten, Carmen (2019): Sozial-verantwortliche Technikwissenschaften: der Beitrag der Geschlechterforschung für Forschung, Entwicklung und Ausbildung. In: Kortendieck, Beate/Riegraf, Birgit/Sabisch, Katja (Hrsg.) *Handbuch Interdisziplinäre Geschlechterstudien*. Wiesbaden: Springer Verlag, 699–707.
- Leicht-Scholten, Carmen/Schroeder, Ulrike (Hrsg.) (2014): *Informatikkultur neu denken—Konzepte für Studium und Lehre. Integration von Gender und Diversity in MINT-Studiengängen*. Wiesbaden: Springer VS Verlag.
- Leicht-Scholten, Carmen/Asli-Juliya Weheliye/Wolffram, Andrea (2009): Institutionalisation of gender and diversity management in engineering education. *European Journal of Engineering Education* 34 (5), 447–454.
- Mauss, Bärbel (2017): *Forschungsbasierte Gender Studies Lehre für Studierende in MINT an der TU Berlin*. In Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): *rebooting. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften*. Münster: LIT Verlag, 275–290.
- Mayring, Phillip (2011): *Qualitative Inhaltsanalyse*. In Mey, Günter/Mruck, Tatja (Hrsg.): *Handbuch Qualitative Forschung Psychologie*. Wiesbaden: Springer Verlag, 601–613.
- Münst, Senganata (2002): *Wissensvermittlung und Geschlechterkonstruktionen in der Hochschullehre. Ein ethnographischer Blick auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Studienfächer*. Weinheim: Beltz—Deutscher Studienverlag.
- Nikoleyczik, Kathrin; Schmitz, Sigrid; Messmer, Ruth (2008): *Interdisziplinäre und gendersensible Lehre: Inhalte, Didaktik und Technik*. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 3 (2), 103–121.
- Palm, Kerstin (2017): *Das Modell Linz: Institutionalisierte Genderkompetenz für den MINT-Bereich am Beispiel der Vorlesung „Einführung in die Genderforschung der Natur- und Technikwissenschaften“*. In: Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht, Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin: *rebooting. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften*. Münster: LIT Verlag, 113–148.
- Paulitz, Tanja (2007): *Wie männlich ist die Technik? Sozialwissenschaftliche Antworten auf eine scheinbar einfache Frage*. In Seiter, Josef (Hrsg.): *Technik—weiblich. Analysen zu mädchen- und frauenzentrierten Fördermaßnahmen im Bereich von Technik und Naturwissenschaft*, 26–35.
- Paulitz, Tanja/Prielt, Bianca (2013): *Spielarten von Männlichkeit in den ‚Weltbildern‘ techniwissenschaftlicher Fachgebiete. Eine vergleichende empirische Studie an österreichischen Technischen Hochschulen*. In: *Informatik-Spektrum* 36, 300–308.
- Pereira, Maria do Mar (2012): *Uncomfortable classrooms: Rethinking the role of student discomfort in feminist teaching*. *European Journal of Women’s Studies* 19 (1), 128–135.
- Probstmeyer, Kristin/Schade, Gabriele (2014): *Integration von Gender und Diversity-Aspekten in die Informatik-Lehre—Ausgewählte Beispiele der FH Erfurt und der TU Ilmenau*. In Marsden, Nicola/Kempf, Ute (Hrsg.): *Gender UseIT. HCI, Usability und UX unter Gendergesichtspunkten*, 153–164. Berlin, München, Boston: De Gruyter.
- Probstmeyer, Kristin/Döring, Nicola (2017): *Lehr- und Beratungsangebote zu Gender und Diversity für MINT-Studierende und MINT-Lehrende an der TU Ilmenau*. In Bath, Corinna/Both, Göde/Lucht,

- Petra/Mauss, Bärbel/Palm, Kerstin (Hrsg.): rebooting. Handbuch Gender-Lehre in den Ingenieurwissenschaften. Münster: LIT Verlag, 259–274.
- Progoff, Ira (1975): At a Journal Workshop. New York: Dialogue House Library.
- Riley, Donna (2013): Hidden in the Plain View. *Feminists doing Engineering Ethics, Engineers doing Feminist Ethics*. In: *Science and Engineering Ethics* 19, 189–206.
- Riley, Donna/Pawley, Alice L./Tucker, Jessica, Catalano, George D. (2009): Feminisms in Engineering Education: Transformative Possibilities. *NWSA Journal* 21 (2), 21–40.
- Schaare, Franziska/Schneider, Katja/Fischbach, Michaela/van Rùth, Petra (1993): Ich will nicht gefördert, ich will nur nicht behindert werden. Zur Situation von Studentinnen an technischen Fachbereichen. (Hrsg.): *Die Zentrale Frauenbeauftragte der Technischen Universität Berlin*.
- Schreder, Gabriele (2010): *Lerntagebuch*. In Reinhardt, Volker (Hrsg.): *Planung Politischer Bildung*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Tannenbaum, Cara/Ellis, Robert P./Eyssel, Friederieke/Zou, James/Schiebinger, Londa (2019): Sex and gender analysis improves science and engineering. *Nature*, Vol. 575, 137–146.
- Venn, Miriam (2011): *Lerntagebücher in der Hochschule*. *Journal Hochschuldidaktik* (1), 9–12.
- Wajcman, Judy (1994): *Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte*. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Wajcman, Judy (2010): *Feminist Theories of Technology*. In: *Cambridge Journal of Economics* 34 (1), 143–152.
- Weber, Jutta (2016): *Feminist STS. Einführung*. In: Bauer, Susanne/Heinemann, Torsten/Lemke, Thomas (Hrsg.): *Science and Technology Studies. Klassische Positionen und aktuelle Perspektiven*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 339–368.
- Wiesner, Heike/de Buhr, Edzard (2007): *Die Tandem-Veranstaltung „Einführung in die Wirtschaftsinformatik“*. Ein gemeinsames Resümee. In: Curdes, Beate/Marx, Sabine/Schleier, Ulrike/Wiesner, Heike (Hrsg.): *Gender lehren—Gender lernen in der Hochschule. Konzepte und Praxisberichte*. Universität Oldenburg: BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 159–160.
- Wiesner, Heike (2007): *Neue Lehr- und Lernkonzepte in der Wirtschaftsinformatik. Chancen und Möglichkeiten einer geschlechterbewussten Lehrkonzeption im Themenfeld „Wissensmanagement und e-learning“*. In: Curdes, Beate/Marx, Sabine/Schleier, Ulrike/Wiesner, Heike (Hrsg.): *Gender lehren—Gender lernen in der Hochschule. Konzepte und Praxisberichte*. Universität Oldenburg: BIS-Verlag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 127–158.
- Zimmerman, Barry J. (2008) *Investigating self-regulation and motivation: Historical backgrounds, methodological developments, and future prospects*. *American Educational Research Journal* 45, 166–183.

Materialien

Blue Engineering 2022. Allgemeine Informationen, http://www.blue-engineering.org/wiki/TUB:Seminar:Allgemeine_Informationen (abgerufen am 06. September 2022)

Helene Götschel

Materiell-diskursiver Wandel der Physik. Umsetzung einer *gender-* und *diversity-* informierten Lehre

1 Geschlechterforschung zur Physik

Die klassischen Ingenieurwissenschaften Elektrotechnik und Maschinenbau sowie die Naturwissenschaft Physik zeichnen sich nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen westlichen Industrienationen durch eine sehr homogene männliche (und weiße) Personalstruktur aus. Trotz der seit mehreren Jahrzehnten andauernden Bemühungen und (Begleit-)Maßnahmen zur Frauen- und Mädchenförderung, die horizontale und vertikale Geschlechtersegregation in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) strukturell aufzubrechen, muss nach wie vor von einer fehlenden (Gender-)Diversität in diesem Bereich gesprochen werden (vgl. Augustin-Dittmann 2015; Warmuth 2015). Studien in den USA (vgl. Moss-Racusin et al. 2012, Nittrouer et al. 2018, Yong 2018) wiesen nach, dass Physikerinnen als weniger intelligent und scharfsinnig eingeschätzt, schlechter bezahlt und kaum befördert werden. Laut Studienlage haben sie schlechtere Chancen auf eine Forschungstätigkeit in einem Elitelabor, werden seltener als ihre männlichen Kollegen zu Vorträgen eingeladen, als weniger kompetent angesehen und ihre Arbeit wird kritischer bewertet. Zugleich sind sie häufiger sexualisierter Diskriminierung und Gewalt ausgesetzt, als ihre männlichen Kollegen (vgl. Barthelemy et al. 2016; Clancy et al. 2014). Studien und Autobiographien aus unterschiedlichen Kontinenten (Australien, Europa, Nordamerika) zeigen eindrücklich auf, dass über die Hälfte der Frauen¹ den MINT-Bereich im Laufe ihrer Karriere verlässt, um in andere Branchen zu wechseln (vgl. Erlemann 2002; Hewlett et al. 2008; Pollack 2015; Wertheim 1998; 2006).

Seit rund 20 Jahren erweitert die Geschlechterforschung zur Physik ihren Blick zunehmend von den historischen und zeitgenössischen „Ausnahme-Physikerinnen“² hin zur physikalischen Fachkultur und dem Image der Physik. Diese sind, wie die wegweisende europäische Vergleichsstudie *Understanding Puzzles in the Gendered*

¹ In Zeiten, in denen die Biologie das gesellschaftliche Paradigma der Zweigeschlechtlichkeit nicht einlöst (vgl. Ainsworth 2015) und zumindest ein Teil der Deutschen ihre Geschlechtervielfalt jenseits der binären Geschlechternorm rechtlich in einem positiven oder fehlenden standesamtlichen Geschlechtseintrag dokumentieren kann, ist es notwendig zu präzisieren, wen die Bezeichnung Frauen umfasst. Als Frauen bezeichne ich im vorliegenden Artikel Menschen, die weiblich gelesen werden (wollen) oder sich geschlechtlich uneindeutig, nichtbinär oder fließend und dabei eher weiblich verorten.

² Mit Ausnahme-Physiker*innen werden in der Geschichtsschreibung und Biographieforschung Wissenschaftler*innen bezeichnet, die in ihrer Zeit Außergewöhnliches für die Physik leisteten (vgl. Vogt 2019).

European Map (UPGEM) zeigte, in verschiedenen europäischen Ländern nicht so homogen und einheitlich, wie zunächst erwartet. In einigen Ländern wird Physik an der Universität als sehr kompetitive Tätigkeit „einsamer Helden“ verstanden, in anderen Ländern wiederum zählen persönlicher Fleiß bzw. das Engagement für das eigene Forschungsteam zu den zentralen von Physiker*innen benötigten Eigenschaften. Bei UPGEM wurden dafür die Begriffe „Herkules-, Arbeitsbienen- und Caretaker-Kulturen“ der Physik geprägt (vgl. Hasse/Trentemøller 2008). Insbesondere wenn in der Physik lokal eine sogenannte „Herkuleskultur“³ vorherrscht, wie beispielsweise an den dänischen Universitäten, kommt es bei hochqualifizierten Nachwuchswissenschaftlerinnen oft zu Frustrationen und ihrer Abwanderung. In der vor kurzem im deutschsprachigen Raum durchgeführten Studie *genderDynamiken* wird analysiert, wie politische Veränderungen zu Wandlungsprozessen in Fachkulturen und Organisationsstrukturen der Physik führen. Dafür wurden außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, klassische Forschungsgruppen und neue Exzellenzcluster an Hochschulen auf Perspektiven für die Umsetzung von Chancengleichheit untersucht (Erleman 2015, Lucht 2016). Zu den Handlungsempfehlungen, die bei *genderDynamiken* herausgearbeitet wurden, zählen neben der Verbesserung der Work-Life-Balance und der Betreuungssituation vor allem die Aufklärung über die Bedeutung von Gleichstellungsmaßnahmen und eine Gendersensibilisierung insbesondere von Führungskräften (vgl. Hark et al. 2015).

Mit dem Begriff *heimlicher Lehrplan* wird in der Wissenschaft beschrieben, dass im Lehr-Lern-Prozess nicht nur Fachwissen vermittelt wird, sondern die Lernenden auch in soziale Regeln, Normen und Routinen der Fachkultur eingeführt werden (vgl. Kandzora 1996; Traweek 1988). Die Institution Hochschule reproduziert, trotz ihres emanzipatorischen und aufklärerischen Bildungsauftrags durch die Auswahl der Inhalte, die (Nicht-)Abbildung bestimmter sozialer Strukturen und das Verhalten der Lehrkräfte gesellschaftliche Macht- und Hierarchieverhältnisse, ohne dies jedoch offen zu kommunizieren. Dadurch können Benachteiligungen aufgrund kultureller Geschlechterrollen und sozialer Herkunft verfestigt werden. Die Geschlechterforschung beschreibt Physik und Maschinenbau als männliches Feld (vgl. Erlemann 2018; Greusing 2018; Paulitz 2012). Erlemann zeigte auf, dass sich stereotype Rollenzuschreibungen in der spezifisch wissenschaftlichen, scheinbar objektiven und rationalen Denkweise der Physik und in der Art, wie sich Physik präsentiert, äußern. Die in der Öffentlichkeit tief verankerte Vorstellung von der Physiker-Community als einer Gemeinschaft maskuliner, vernunftgeleiteter, sozial desinteressierter Helden des Geistes erschwert es jungen Frauen, sich hier zugehörig zu fühlen bzw. als Mitglied akzeptiert zu werden (vgl. Erlemann 2004a; Haak 2017, 40). Darüber hinaus ist Physik nicht nur männlich geprägt, sondern sie er-

³ Mit Herkuleskultur, benannt nach dem griechischen Helden Herkules, bezeichnen Catrine Hasse und Stine Trentemøller in ihrer Forschung eine idealtypische Arbeitsplatzkultur, in der die Mitarbeitenden zwar aktiv und engagiert sind, sich zugleich aber einzelkämpferisch und konkurrenzorientiert (statt teamorientiert) verhalten, um als innovativ und leistungsstark zu gelten (vgl. Hasse/Trentemøller 2008).

scheint den Lernenden auch trocken und lebensfremd. Bis heute gelingt es nicht, die Physik als eine Disziplin zu präsentieren, die zu sozialem Fortschritt und zum Wohle der Gesellschaft beiträgt und mit der das Leben der Menschen angenehmer gestaltet werden kann. Seit Jahren bemüht sich die Deutsche Physikalische Gesellschaft um eine Imagekampagne für die Physik (vgl. Kessels et al. 2002; Autorengruppe der DPG 2016, 92–95). Dass Physik nicht nur als männlich, sondern auch als westlich-weiße Wissenschaft präsentiert wird, rückt dabei bislang nur unzureichend in den Blick (vgl. Le/Matias 2019; Tajmel 2009). Wenn wir also den gesellschaftlich kursierenden Vorurteilen⁴ keinen Glauben schenken, dass Frauen und andere strukturell marginalisierte Menschen (von Natur aus) für MINT-Berufe weniger geeignet seien, sondern den wissenschaftlichen Forschungsergebnissen trauen, dass Frauen (und Personen *of Color*) auch im 21. Jahrhundert noch durch das Image der Physik, die männlich-weiße Fachkultur und die in Studium und Beruf alltäglich erlebte Diskriminierung von einer Karriere in MINT abgehalten werden (vgl. Gagnon 2016), stellt sich umso dringlicher die Frage nach der Veränderungsresistenz der Physik und der Möglichkeit ihrer Überwindung.

2 Maschinenbau braucht Vielfalt

Wie zuvor beschrieben wirken in der Physik strukturelle Diskriminierungen und ein sogenannter *heimlicher Lehrplan*, die sich insbesondere für strukturell marginalisierte Studierende negativ auswirken. Dies gilt nicht nur für das Studienfach Physik, sondern auch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, in denen Physik neben Mathematik nicht nur zu den zentralen Grundlagenfächern zählt, sondern auch als Mechanismus genutzt wird, den Zugang zum Feld der Ingenieurwissenschaften zu regulieren (vgl. Derboven/Winker 2010, Greusing 2018). Studien zeigen, dass in der Professor*innenschaft gegenwärtig die Ansicht weit verbreitet ist, dass die Studierenden von der Schule nicht gut genug auf ein technisches Studium vorbereitet werden, dass sie mit falschen Erwartungen an die Hochschule kommen, dass aufgrund ungenügender Begabung ein unzureichendes Leistungsniveau vorliegen würde und, dass es ihnen an Studierfähigkeit mangle (vgl. Lange-Vester/Sander 2016, Selent 2009, 124; Wild/Esdar 2014). Dem entgegen steht, dass Ingenieurwissenschaften und Informatik Vielfalt brauchen—darin sind sich Wirtschaft, Politik und Wissenschaft einig und unternehmen große Anstrengungen, um junge Menschen für technische Studiengänge zu gewinnen (vgl. Bosse/Trautwein 2014, 42). Auch das Land Niedersachsen, die Leitung der Hochschule Hannover und die technischen Fakultäten der Hochschule engagieren sich für die Erschließung neuer und bislang unterrepräsentierter Zielgruppen wie Frauen, Studierende in erster Generation,

⁴ US-amerikanische Studien finden diese gesellschaftlich geprägten Vorurteile, den „gender bias“, sogar beim akademischen Personal der physikalischen Wissenschaften selbst (vgl. Cwik/Singh 2022, Moss-Racusin et al. 2012).

beruflich Qualifizierte, Studierende mit Migrationshintergrund und internationale Studierende. Doch trotz zahlreicher Bemühungen und Maßnahmen treffen die Studieninteressierten noch viel zu oft auf nicht mehr zeitgemäße Vorstellungen *des Ingenieurs* und *des Informatikers* und auf Vielfalt ausschließende Fachkulturen in Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik (vgl. Leicht-Scholten/Schroeder 2014; Rheinländer 2014; Slaton/Cech/Riley 2019). *Wollen* und *Können* passen im traditionsreichen und konservativen Fach Maschinenbau nicht optimal zusammen, wenn die Förderung von Vielfalt unter den Studierenden zwar gewünscht, eine Veränderung der Fachkultur und ein organisationales Change-Management⁵ jedoch auf Vorbehalte und Ablehnung stoßen.

Ziel der vom niedersächsischen Wissenschaftsministerium auf Zeit finanzierten *Maria-Goeppert-Mayer Professur für Gender in Ingenieurwissenschaften und Informatik* war es, Erkenntnisse der internationalen Geschlechterforschung in die Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Hannover einzubringen und die qualitätsorientierte Struktur- und Entwicklungsplanung der technischen Fakultäten der Fachhochschule aus Gender- und *Diversity*-Perspektive⁶ zu begleiten. Dazu gründete ich im Maschinenbau das Fachgebiet Gender MINT und entwickelte Best-Practice Beispiele sowie ein Weiterbildungs- und Beratungsangebot für Lehrende in MINT, um Forschungsergebnisse der Geschlechterforschung im Sinne eines integrativen Genderings⁷ für die Weiterentwicklung von Studiengängen und Curricula nutzbar zu machen und darüber hinaus Dekanat und Kollegium beim Fachkulturwandel des Maschinenbaus zu unterstützen. Die bei Gender MINT konzipierten und erprobten interdisziplinären Lehrveranstaltungen für Studierende reichten dabei vom Vor- und Brückenkurs in Grundlagenfächern über Lehrveranstaltungen mit innovativen Lehr-Lernmethoden und interdisziplinären Fragestellungen

5 Change Management, auf Deutsch auch Veränderungsmanagement, meint die Umsetzung ausgewählter Maßnahmen, welche die Strukturen, Prozesse oder Verhaltensweisen einer Organisation tiefgreifend in Richtung eines gewünschten Ziels verändern. Dies kann beispielsweise der Wandel der Organisationskultur in Bezug auf Nachhaltigkeit oder Diversität sein.

6 Bildungsprozesse aus einer Gender- und *Diversity*-Perspektive zu betrachten meint, dass nicht nur Geschlecht, sondern weitere Kategorien sozialer Ungleichheit wie etwa Alter, soziale Herkunft und Migrationshintergrund in der Forschung zu und Praxis von Lehr-Lern-Settings berücksichtigt werden. Dabei werden sowohl Gender als auch *Diversity* nicht als Eigenschaften aufgefasst, die ein Mensch als Geschlecht, Kultur, Behinderung etc. unhinterfragbar besitzt, sondern als Eigenschaften, die durch Interaktionen und gesellschaftliche Ordnungssysteme hergestellt werden. Im Gegensatz zu Diversität im Sinne von vorhandener Vielfalt beschreibt *Diversity* den dynamischen Prozess der Verschiedenwerdung. Die Bezeichnung intersektionalitätsinformierte Lehre wiederum betont den Aspekt, dass sich die Wirkungen der Kategorien sozialer Ungleichheit nicht einfach addieren, sondern wechselseitig verstärken. Im vorliegenden Artikel werden intersektionalitätsinformierte Lehre und gender- und *diversity*-informierte Lehre jedoch synonym verwendet.

7 Integratives Gendering ist ein handlungsleitendes Prinzip in der Gleichstellungsarbeit an Hochschulen mit dem Ziel der Veränderung der Fach- und Hochschulkulturen. Das Konzept setzt an der inhaltlichen Ebene, der Verhaltensebene als auch der Bewusstseins- und Fokussierungsebene an und fokussiert die Vermittlung und Ermöglichung von Gender-Diversity-Wissen. Integratives Gendering wurde Mitte der 2000er Jahre von Bettina Jansen-Schulz an der Leuphana Universität entwickelt (vgl. Jansen-Schulz/Riesen 2013).

bis hin zu Projekt- und Abschlussarbeiten. Die Vernetzungsangebote hatten zum Ziel, die Diversität, den Austausch und die kulturelle Vielfalt der angehenden Ingenieur*innen und Wirtschaftsingenieur*innen zu stärken. Spezielle Events des Fachgebiets Gender MINT wie Exkursionen, Informationstage, Projekte und Arbeitsgruppen förderten insbesondere Studentinnen, muslimische, queere und internationale Studierende sowie weitere strukturell Marginalisierte in Ingenieurwissenschaften und Informatik.

3 Das Grundlagenfach Physik

Neben interdisziplinären Aktivitäten zur Geschlechterforschung in MINT bot sich mir auch die Gelegenheit, physikalische Grundlagenfächer in Elektrotechnik und Maschinenbau zu lehren. Studierende der Studiengänge Maschinenbau, Verfahrens-, Energie- und Umwelttechnik sowie Wirtschaftsingenieur/in Maschinenbau⁸ lernen Grundlagen der Physik als Teil ihrer Bachelor-Grundausbildung. Im ersten Semester besuchen sie eine vierstündige Vorlesung zur Einführung in die Physik und machen sich dort mit Kinematik, Dynamik, Energie, Impuls und Drehimpuls sowie weiteren zentralen Themen der klassischen Mechanik vertraut. Dabei lernen sie nicht nur physikalisches Fachwissen, sondern üben sich gleichzeitig ein in physikalisches Denken als Grundlage für das Verstehen technischer Zusammenhänge und erlernen, naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen in mathematische Modelle zu übersetzen. Gerade die einführende Physikvorlesung gilt als große Hürde im Ingenieurstudium. Es gibt kaum Studierende, welche die Klausur bereits im ersten Versuch schaffen und noch im dritten und letzten Versuch ist die Durchfallquote hoch. Zugleich hat Physik keinen guten Ruf bei den Studierenden. Nicht wenige von ihnen finden Physik trotz ihres Interesses an technischen Berufen und Fragestellungen uninteressant oder angstbesetzt (Götschel/Schmidt 2020). Ziel meiner Lehre ist es daher, Physik so zu unterrichten, dass die Vorlesung einladend, offen und ermutigend für alle Studierenden ist und zur Mitarbeit motiviert. Dabei werden weibliche Studierende im Sinne einer Nicht-Dramatisierung von Geschlecht (vgl. Kampshoff/Wiepcke 2019, 263f.) bewusst nicht explizit adressiert, sondern alle Studierenden in ihrer ganzen Vielfalt.

Indem ich mich selbst als Physikerin an der Lehre der Physik beteiligte, hatte ich als Geschlechterforscherin die Chance, die Physikveranstaltungen aus einer Gen-

⁸ Auch an der Hochschule Hannover ist die Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen zu beobachten. Obwohl der auf einen Beschluss des Senats der Hochschule Hannover im Jahr 2017 zurückgehende „Leitfaden für geschlechtergerechte Sprache in Wort und Bild“ expliziert, dass „sowohl der Unterstrich als auch das Sternchen als aktuellste Formen geschlechtergerechter Sprache im Sprachgebrauch der Hochschule Hannover andere veraltete und teilweise diskriminierende Kurzformen wie den Schrägstrich, die Klammer oder das Binnen-I [ersetzen]“ (Hochschule Hannover 2018, 8) wird der Studiengang *Wirtschaftsingenieur Maschinenbau* seit dem Web-Relaunch 2019 als *Wirtschaftsingenieur/in Maschinenbau* beworben.

der- und *Diversity*-Perspektive zu beobachten und den *heimlichen Lehrplan* der Physik zu erforschen. Aus einer transdisziplinären Perspektive wird Geschlecht dabei auf unterschiedlichen Analyseebenen sichtbar. Hinterfragt werden können Aussagen über die Menschen in der Physik, physikalische Fachkulturen, das Image der Physik und das physikalische Wissen sowie über die durch Physik vermittelten Botschaften über Gesellschaft, Geschlecht und Normalität (vgl. Götschel 2011). Ich konnte feststellen, dass *Whiteness* und Männlichkeit zwar selten explizit, aber trotzdem unausgesprochen in der Physikvorlesung oder den Physiklehrbüchern deutlich werden. Dies zeigt sich bei der Vermittlung der Fachkultur, dem Bild vom idealen (weißen und männlichen) Studenten, der Beschreibung von Newton, Einstein und weiteren *genialen Vätern* der Physik, der unverständlichen Vermittlung des umfangreichen und vermeintlich schweren Stoffes, der Präsentation eines dem historischen Entstehungskontext und der sozialen Verantwortung enthobenen objektiven und reinen Wissens, von Repräsentationen aktiver Männlichkeit und passiver Weiblichkeit, bei der Aufführung heteronormativer Choreographien in physikalischen Experimenten, der Unsichtbarmachung der Beteiligung von Frauen und trans* Personen, von Schwarzen, Personen *of Color* und weiteren strukturell marginalisierten an der Entwicklung der Physik sowie meinem eigenen Auftreten als *weiß* und cis-weiblich lesbare Lehrkraft im Feld (vgl. Le/Matias 2019).

Bei meinen autoethnographischen Studien (vgl. Holman Jones 2005) als Lehrperson in der Physik im Maschinenbau entwickelte ich zahlreiche Ideen gegen Studienabbrüche aufgrund der Physikhürde, die ich im Fachkollegium der Physik zur Diskussion stellte. Ich schlug vor, dass die Gemeinschaftsklausur nicht nur Rechenaufgaben, sondern zum Teil auch Verständnisfragen beinhalten solle. Für die Klausur könnte in der Prüfung mehr Zeit zur Verfügung stehen oder Teile des Wissens könnten bereits in einer vorgezogenen Teilklausur oder in wöchentlichen Übungsaufgaben prüfungsrelevant abgefragt werden. In Ergänzung zu den Vorlesungen könnten zusätzliche innovative Lehrformate angeboten werden, eine Vorlesungsergänzung für Einsteiger mit geringem Vorwissen, ein Crashkurs speziell für Prüfungs-Drittversucher, *E-Learning*-Material für den Einsatz im Brückenkurs vor Semesterbeginn sowie zum Selbststudium, seminaristische Lehrformen statt Vorlesungen in großen Hörsälen mit unbeweglichem Mobiliar oder die Einrichtung eines Physikcafés für Studierende zum Austausch über Physikprobleme.

Aufgrund meiner Doppelfunktion als Physiklehrkraft und Genderforschende wurde es möglich, alternative Haltungen, ergänzende Inhalte und vielfältige didaktische Ansätze auszuprobieren. Mit dem Einsatz der didaktischen Methode des forschenden Lernens konnte ich immer wieder mit neuen Lehr-/Lernformen experimentieren, innovative Inhalte erproben und Veränderungen anstoßen. Zu meinen Strategien zählte dabei, zu hinterfragen was als normal angenommen wird und was unsichtbar oder verschwiegen ist, Denkmuster zu hinterfragen und Vertrautes zu verfremden, Heldenmythen zu dekonstruieren, Aushandlungsprozesse des Wissens aufzuzeigen und die (Re-)Präsentationen von Physik zu hinterfragen. Durch meine intersektionale Vorgehensweise konnte ich somit in meiner Lehre Veränderungspotential entwickeln, um die im

heimlichen Lehrplan vermittelten Botschaften, Machtverhältnisse und Ungleichheiten zu irritieren. Dies soll im Folgenden anhand einiger Beispiele näher erläutert werden.

4 Image und Fachkultur der Physik hinterfragen

Das elitäre Image und die männlich-*weiße* Fachkultur der Physik kritisch zu analysieren stellt eine Möglichkeit dar, fachkulturelle Barrieren der Physik zu verkleinern. In Lehr-Lern-Settings besteht die Gelegenheit, das Image der Physik, welches die Studierenden in die Vorlesung mitbringen, zu stärken oder zu irritieren. Zu Semesterbeginn lasse ich die Studierenden im Hörsaal in Kleingruppen eine Posterpräsentation erarbeiten, die sich mit den Fragen beschäftigt, welche positiven wie negativen Vorerfahrungen zur Physik vorliegen und warum physikalisches Wissen Teil der Ingenieurausbildung ist. Viele physikalische Konzepte erkläre ich—angeregt durch die Zeichnung eines fliegenden Pinguins im Physiklehrbuch von Halliday (vgl. Halliday/Resnick/Walker 2007)—mit Hilfe eines 50 cm großen Stofftier-Pinguins undefinierten Geschlechts. Dadurch soll den Studierenden zugleich die Furcht und die Ehrfurcht vor der Physik genommen werden. Wenn ich Menschen hinter der Physik sichtbar mache, breche ich gleichzeitig mit den in dem Fach sonst üblichen Helden- und Genialitätsmythen. Im Zusammenhang mit den Newtonschen Gesetzen dekonstruiere ich den Mythos Newton. So weise ich darauf hin, dass das erste Newtonsche Gesetz (Trägheitsgesetz) schon vor ihm vom italienischen Mathematiker Galileo Galilei formuliert wurde. Das zweite Newtonsche Gesetz (Bewegungsgleichung der Mechanik) wiederum wurde in der uns heute vertrauten Form „Kraft ist Masse mal Beschleunigung“ nicht von Isaac Newton, sondern vom Schweizer Mathematiker Leonhard Euler publiziert. Außerdem beschäftigte sich Isaac Newton zu seinen Lebzeiten viel intensiver mit den Mysterien der Alchemie, Theologie und antiken Chronologie sowie mit dem Aufspüren von Falschmünzern, als mit dem, was wir heute unter dem Begriff moderne Naturwissenschaften verstehen. Erst nach seinem Tod wurde er allmählich zum gefeierten naturwissenschaftlichen Genie und *Vater* der modernen Naturwissenschaften (vgl. Fara 2004). An mehreren Stellen der Vorlesung bietet sich auch die Möglichkeit darauf hinzuweisen, wer Zugang zur Physik erhielt und wer nicht. Der deutsche Arzt Robert Mayer etwa formulierte als erster, nach Beobachtungen als Schiffsarzt in den Tropen den Energieerhaltungssatz, wurde jedoch von den Physikern seiner Zeit lange nicht ernst genommen (vgl. Caneva 1993). Der aus der Arbeiter*innenschicht stammende britische Buchbinder Michael Faraday kam über Umwege und ohne Studium als Laborgehilfe zur Beschäftigung mit Physik und gilt heute als exzellenter Experimentalphysiker (vgl. Whitten 2001). Frauen wiederum erhielten, von wenigen Ausnahmen wie der italienischen Physikprofessorin Laura Bassi (vgl. Ceranski 1996) abgesehen, bis ins 19. Jahrhundert keinen Zugang zur akademischen Beschäftigung mit Physik.

Auf der inhaltlichen Ebene können das explizite Fach- und Kontextwissen, ebenso wie das implizite Wissen und der *heimliche Lehrplan* der Physik kritisch reflektiert

werden. Im Zusammenhang mit der Einführung physikalischer Einheiten auf Grundlage des Internationalen Einheitensystems (z. B. Meter, Kilogramm) mache ich darauf aufmerksam, dass Physik nicht im *objektiven Raum*, sondern im gesellschaftlichen Kontext entsteht. Die französische Kommission für Gewichte und Maße hatte während der französischen Revolution die Aufgabe, eine von menschlichen Körpermaßen wie Elle, *Yard* und Fuß unabhängige, natürlich begründete Definition für das Längenmaß einzuführen. Um im Ergebnis einen neuen Maßstab zu bekommen, welcher der alten Pariser Elle nahekam, wurde der Plan entwickelt, einen Teilmeridian zwischen Nordpol und Äquator in zehn Millionen Teile zu unterteilen (vgl. Halliday/Resnick/Walker 2007, 5). Der ausgewählte Teilmeridian sollte dabei den 45. Breitengrad überspannen, durch eine bereits gut vermessene Gegend führen und zudem seinen Anfangs- und Endpunkt auf Meereshöhe haben. *Zufällig* entsprach weltweit nur ein einziger Meridian genau diesen Bedingungen: die Strecke von Dünkirchen über Paris nach Barcelona. Aufgrund der ausgewählten Bedingungen definierte die Pariser Behörde also ein *natürliches Längenmaß*, welches der Pariser Elle annähernd entsprach und ausschließlich durch einen durch Paris gehenden Meridian bestimmt werden konnte. Mit dieser Strategie gelang es zwar, ein unübersichtliches System von Längenmaßen zu standardisieren, aber gleichzeitig wurden damit auch nationale Interessen als universal und objektiv naturalisiert. Anhand dieses und weiterer Beispiele aus der Wissenschaftsforschung und den Gender Studies lässt sich aufzeigen, wieviel soziale Voraussetzungen in den Naturwissenschaften stecken.

5 Maskulinität und Whiteness der Physik irritieren

Üblicherweise häufen sich in den Lehrbüchern zur Physik schnelle Autos, Kanonenkugeln, Maschinen, männliche Sportler und Physiker. Damit werden physikalische Inhalte über maskulinisierte Erfahrungsbereiche wie Militär, Sport und Ingenieurwissenschaften vermittelt. Darstellungen von Physik in den Medien inszenieren das Ringen um physikalische Erkenntnis als Kampf, Jagd oder Krieg (vgl. Erlemann 2004b) und stehen damit letztendlich nach wie vor in der Tradition der frühneuzeitlichen Naturwissenschaft, die der Natur ihre Geheimnisse unter Folter entreißt (vgl. Merchant 1987). Nur wenige Physikbücher bemühen sich, vielfältigere Motive in den Übungsaufgaben zu verwenden. Besonders positiv ist hier das US-amerikanische Lehrbuch Halliday hervorzuheben, das seit 2007 in deutscher Übersetzung vorliegt. Dem Buch ist anzumerken, dass die Herausgeber bei der Überarbeitung mit Fachdidaktiker*innen zusammenarbeiteten und zudem solche Texte, Abbildungen und Photographien auswählten, „that challenge the student to see the relationship of physics to his or her daily life experience“ (Halliday/Resnick/Walker 2007, II). Gezeigt werden neben zahlreichen traditionellen Figuren wie Eiskunstläuferin, Tänzerin, Gewichtheber, Höhlenforscher, Auto und

Rakete beispielsweise auch eine Bungeespringerin, eine Astronautin, eine Felskletterin, eine Feuerwehrfrau und zahlreiche Tiere.

In der Vorlesung ergeben sich immer wieder Möglichkeiten, Vorstellungen von *Whiteness*, Männlichkeit, Weiblichkeit und Heteronormativität zu irritieren. Übungsaufgaben und Lehrfilme bieten dazu Gelegenheiten. Geschlechterrollen können ohne viele Worte irritiert werden, indem vermeintlich *untypische* Sportarten ausgewählt werden, in denen Männer Ästhetik und Frauen Stärke demonstrieren. So entwickelte ich zum Themengebiet Kinematik (Bewegungslehre) in der Abschlussklausur eine Aufgabe, in der die sportliche Leistung einer Hammerwerferin berechnet werden sollte. Obwohl der Aufgabentext explizit von einer Hammerwerferin sprach, wurde die Person von einem Studenten als männlicher Hammerwerfer gelesen und beschrieben. In der Physikvorlesung für Wirtschaftsingenieur*innen im darauffolgenden Semester kam die Aufgabe erneut zum Einsatz. Hier waren anwesende Studentinnen von der Hammerwerferin irritiert und brachten ihre Beunruhigung durch Lachen zum Ausdruck. Im Zusammenhang mit der Drehimpulserhaltung wiederum zeige ich zum Thema Salto und Pirouette keine Schlittschuhläuferin, sondern lasse die Vorlesungsteilnehmenden eine Kür des russischen Eiskunstläufers Evgeni Plushenko beobachten, in denen der mehrfache Weltmeister seine Vierfach- und Dreifachsprünge sowie seine exzellenten Pirouetten zeigt. Mit seinen ästhetisch-tänzerischen Bewegungen repräsentiert der Eiskunstläufer eine für viele Studenten des Maschinenbaus irritierende Form von femininer oder schwuler Männlichkeit. Ihr Kichern und Lachen verweist auf ihre impliziten Geschlechtervorstellungen, bringt aber auch zum Ausdruck, dass Physik und Maschinenbau mit einer bestimmten Art von Männlichkeit verknüpft zu sein scheinen.

Aufgabenstellungen, rät die Fachdidaktik Physik, sollten möglichst zu den Alltagserfahrungen der Lernenden in Bezug stehen, ihre Interessen, Erfahrungen und Lebenssituationen abbilden (Kampshoff/Wiepcke 2019, 265). Durch die Auswahl der handelnden Personen und ihrer Darstellung sowie die verwendeten Namen ist es möglich, auch Studierende mit Migrationshintergrund stärker in die Physik einzubeziehen. Bedeutende Physiker*innen außerhalb des westlichen Kulturkreises gibt es für die Physik im Zeitalter der Mechanik jedoch keine und so entsteht leicht der Eindruck, dass Physik eine weiße, westliche Wissenschaftsdisziplin sei. Ihre Verstrickung in die Zeit des Kolonialismus ist bislang nur wenig erforscht und bedeutende Wissenschaftler*innen *of Color*, die zur Entwicklung physikalischer Erkenntnis beigetragen haben, sind erst aus dem zwanzigsten Jahrhundert bekannt, etwa der indische Physiker Satyendranath Bose. Um den Studierenden, Schwarzen wie Personen *of Color*, in meiner Vorlesung ebenfalls motivierende Vorbilder bieten zu können, greife ich daher auf Lehrvideos zurück, in denen *African-Americans* US-amerikanischer Elitehochschulen physikalische Experimente anschaulich vorführen und damit zugleich im Hörsaal selbst visuell präsent sind.

Ein Kollege meiner Hochschule bemüht sich ebenfalls darum, in seiner Vorlesung nicht nur stereotyp Sportler und Physiker handeln zu lassen und stellt gerne Aufgaben, in denen Tiere vorkommen. In einer seiner Aufgaben zur Kinematik rennt ein

Löwe für eine kurze Zeit hinter einer Antilope her und es muss errechnet werden, ob die Antilope dem Löwen entkommt oder ob dieser sie erjagt bevor er erschöpft ist. Ich nutze diese Aufgabenstellung sehr gerne in meiner Vorlesung, da sich daran nicht nur die Physik der Bewegungslehre, sondern auch die physikalische Denk- und Vorgehensweise an sich diskutieren lassen. Zudem können mit der Aufgabe Narrationen der Physik behandelt werden, da sie einerseits durch die Verwendung von Tieren mit manchen Stereotypen der Physik bricht, gleichzeitig jedoch andere Stereotype weiter transportiert. In der Vorlesung stelle ich den Studierenden zunächst die Aufgabe „Löwe jagt Antilope vor“ und zeige anschließend einen Kurzfilm, in dem Löwinnen ein Zebra jagen. Die Vorlesungsteilnehmenden können dabei herausfinden, dass die in der Natur vorkommenden Bewegungsabläufe wie Beschleunigungs- und Bremsvorgänge, Richtungswechsel, sowie die notwendige Teamarbeit des Rudels außer Acht gelassen werden und als geradlinige, gleichförmige Bewegungen modellhaft in die Aufgabe eingehen. Zudem bemerken die Studierenden auch, dass der einsam jagende Löwe keinesfalls der Realität entspricht. Diese Erkenntnis nutze ich zu dem Hinweis, dass die Studierenden zukünftig sicher noch öfter in Narrationen der Physik mit veralteten gesellschaftlichen Geschlechtervorstellungen konfrontiert würden, etwa mit Geschichten von einsamen Helden, männlicher Aktivität und Bedeutsamkeit sowie weiblicher Passivität und Unsichtbarkeit, und diese Narrationen kritisch hinterfragen sollten.

6 Materiell-diskursiven Wandel in der Physik (re-)präsentieren

Zu meinen didaktischen Ansätzen gehört es, die Teilnehmenden der Vorlesung so viel wie möglich in die Durchführung der Experimente einzubeziehen. Gleichzeitig reflektiere ich das experimentelle Geschehen aus der Perspektive des *New Materialism* (Milne/Scantlebury 2019). Um das dritte Newtonsche Axiom, auch Wechselwirkungsgesetz genannt, am eigenen Leib zu spüren, stehen sich zwei Studierende dabei auf Skateboards gegenüber und sind durch ein Seil miteinander verbunden. Ganz unabhängig davon, ob die eine oder die andere Person oder beide am Seil ziehen, die Skateboards bewegen sich nach dem Prinzip des Wechselwirkungsgesetzes aufeinander zu. Dieses Demonstrationsexperiment führe ich jedes Semester in der Physikvorlesung durch und es trägt immer wieder neu zur Reproduktion von Geschlechterungleichheit und Heteronormativität bei. In einer Lehrveranstaltung im Maschinenbau wurde das Experiment insgesamt zwei Mal durchgeführt. Bei der Wiederholung des Experiments wurde zufällig ein kräftiger Student durch eine schlanke Studentin ersetzt. Auch jetzt bewegten sich beide Skateboards aufeinander zu, unabhängig davon ob der eine, die andere oder beide am Seil zogen. Aufgrund der leichteren Masse („Gewicht“) beschleunigte jedoch das Skateboard mit der Studentin schneller als zuvor das Skateboard mit dem kräftigen Studenten, so dass die beiden Skateboards jetzt rascher aufeinander zu rollten. Dies

veranlasste einen der zuschauenden Studenten zu dem Kommentar: „Die beiden sind ineinander verliebt!“, woraufhin alle Studierenden in Gelächter ausbrachen. Aus zwei Skateboards, einem Seil, zwei Studierenden und den Zuschauenden entstand eine materiell-diskursive Choreographie, die Geschlecht in einem performativen Akt hervorbringt, den Hörsaal explizit erotisiert und sexualisiert und dabei Heterosexualität als Norm setzt. Da im Studiengang Maschinenbau und insbesondere in der Physikvorlesung Studentinnen in einer extremen Minderheitensituation (< 5%) sind und es zudem das erste Experiment im Lauf des Semesters war, an dem sich eine Studentin aktiv beteiligte, lese ich die Situation darüber hinaus so, dass die Studentin durch die Dramatisierung von Geschlecht in ihre Schranken als *Frau und damit das Andere der Physik* verwiesen werden sollte. Deswegen thematisierte ich den Vorfall in der darauffolgenden Stunde und erklärte ernst, sexistische und rassistische Kommentare in der Vorlesung nicht zu dulden. Außerdem forderte ich die Studierenden mit einem Augenzwinkern dazu auf, niemandem Heterosexualität zu unterstellen.

Im Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen ging ich beim gleichen Experiment entgegengesetzt vor. Zunächst bat ich zwei befreundete Studierende, den Versuch gemeinsam durchzuführen. Da der Student einen Kopf größer und schwerer war als die Studentin, beschleunigte der Flachwagen der Studentin schneller und die beiden trafen sich nicht auf halber Strecke. Anschließend wurde der Versuch mit zwei etwa gleich schweren Studenten wiederholt. Tatsächlich trafen sich ihre Wagen jetzt ungefähr in der Mitte. Dies veranlasste einen Studenten aus den Reihen der Beobachtenden zu dem Kommentar: „Na, ihr findet euch wohl anziehend?“ Diese offensichtlich auf eine unterstellte Homosexualität anspielende Bemerkung des Studenten wurde erstaunlicherweise von den anderen Studierenden völlig überhört. Vielleicht wurde der Satz akustisch nicht verstanden, vermutlich aber ist es Studierenden der Ingenieurwissenschaften bewusst, dass Homosexualität an technischen Fakultäten—ähnlich wie im Männerfußball—nach wie vor ein Tabuthema ist,⁹ so dass es in diesem Fall geboten schien, die Aussage des Studenten zu ignorieren. Hier griff ich das Thema auf, indem ich den Kommentar laut wiederholte und alle Studierenden einlud, sich am von mir organisierten *Diversity Tag* unserer Hochschule über LGBT*-Themen zu informieren und mit anderen Interessierten zu vernetzen.

⁹ Während die Situation bezüglich der Tabuisierung von Homosexualität im Männerfußball für Deutschland inzwischen gut erforscht ist (vgl. Degele 2013) und sich erste Änderungen andeuten (vgl. Outings von Ex-Fußball-Nationalspielern oder die Diskussion um das Regenbogenfarben-Verbot bei der Europameisterschaft 2021), befassen sich bisher nur wenige Studien mit der Verkörperung von Männlichkeit und Heteronormativität in den Ingenieurwissenschaften, etwa im Bild des draufgängerischen amerikanischen Ingenieurs (vgl. Oldenziel 1999; Slaton/Cech/Riley 2019).

7 Enacting Material-Discursive Change

Mit einem autoethnographischen und explorativen Ansatz lassen sich Handlungsmöglichkeiten für die Physikvorlesung entwickeln, die dazu beitragen können, das Image der Physik zu hinterfragen, den Blick auf das Physikverständnis zu erweitern, die *Whiteness* und Männlichkeit der Physik zu durchkreuzen, Vorstellungen von Männlichkeit und Weiblichkeit, Zugehörigkeit und Ausschluss, Heteronormativität und Devianz zu irritieren und bei der Durchführung von Experimenten die Reproduktion sozialer Ungleichheiten zu erschweren. All diese Veränderungen aus intersektionaler Perspektive sind in der Physikvorlesung möglich und werden insbesondere von strukturell marginalisierten Studierenden wertschätzend wahrgenommen. Allerdings ist eine einzelne Physikvorlesung nur ein kleiner Baustein im Mosaik eines ingenieurwissenschaftlichen Studiums. Es zeigt sich, dass für ein erfolgreiches Change-Management die Ziele auch im Kollegium geteilt und die Ideen verstanden und gewollt sein müssen. Dies gilt auf personaler Ebene nicht nur für die Lehrenden des Fachgebiets Physik und anderer Fächer, sondern auch für Studiendekan und Dekan der Fakultät sowie für das Präsidium der Hochschule. Ebenso gilt dies auf struktureller Ebene für die Verankerung dieser Zielsetzung im Entwicklungsplan der Fakultät und im Leitbild der Hochschule. Denn nur, wenn Gender und *Diversity* in der Lehre über die episodische Implementierung und einen Fairness- und Antidiskriminierungsansatz hinaus als strategisches Instrument eines notwendigen Veränderungsprozesses verstanden und von zahlreichen Mitgliedern der Organisation mitgetragen wird, kann ein materiell-diskursiver Wandel in MINT nachhaltig umgesetzt werden.

Literatur

- Ainsworth, Claire (2015): Sex redefined. The idea of two sexes is simplistic. Biologists now think there is a wider spectrum than that. In: *Nature* 518 (7539), 288–291.
- Augustin-Dittmann, Sandra (2015): MINT und darüber hinaus. Gendersensibler Unterricht als Basis einer geschlechtergerechten Gesellschaft. In: Wedl, Juliette/Bartsch, Annette (Hrsg.): *Teaching Gender? Zum reflektierten Umgang mit Geschlecht im Schulunterricht und in der Lehramtsausbildung*. Bielefeld: transcript, 123–136.
- Autorengruppe der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. (2016): *Physik in der Schule*. <https://www.dpg-physik.de/veroeffentlichungen/publikationen/studien-der-dpg/pix-studien/studien/schulstudie-2016/schulstudie-hauptteil.pdf> (22.08.2019).
- Barthelemy, Ramón S./McCormick, Melinda/Henderson, Charles (2016): Gender discrimination in physics and astronomy: Graduate students experiences of sexism and gender microaggressions. In: *Physical Review Special Topics: Physics Education Research*, 12 (2), Article 020119
- Bosse, Elke/Trautwein, Caroline (2014): Individuelle und institutionelle Herausforderungen der Studieneingangsphase. In: *ZFHE* 9 (5), 41–62.
- Caneva, Ken (1993): *Robert Mayer and the conservation of energy*. Princeton: Princeton University Press.

- Ceranski, Beate (1996): „Und sie fürchtet sich vor niemandem“. Die Physikerin Laura Bassi (1711–1778). Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Clancy, Kathryn B. H./Nelson, Robin G./Rutherford, Julianne N./Hinde, Katie (2014): Survey of Academic Field Experiences (SAFE): Trainees Report Harassment and Assault. PLOS ONE 9 (7): Article e102172.
- Cwik, Sonja/Singh, Chandralekha (2022): Not feeling recognized as a physics person by instructors and teaching assistants is correlated with female students' lower grades. In: Physical Review Physics Education Research, 18 (1), Article 010138
- Degele, Nina (2013): Fußball verbindet—durch Ausgrenzung. Wiesbaden: Springer.
- Derboven, Wibke/Winker, Gabriele (2010): „Tausend Formeln und dahinter keine Welt“. Eine geschlechtersensitive Studie zum Studienabbruch in den Ingenieurwissenschaften. In: Beiträge zur Hochschulforschung 32 (1), 56–78.
- Erlemann, Christiane (2002): „Ich trauer meinem Ingenieurdasein nicht mehr nach“. Warum Ingenieurinnen den Beruf wechseln; eine qualitative empirische Studie. Kleine: Bielefeld.
- Erlemann, Martina (2018): Fachkulturen und Geschlecht in den Natur- und Technikwissenschaften. Forschungsergebnisse am Beispiel der physikalischen Fachkulturen. Schriftenreihe der Hochschule Emden Leer Nr. 27.
- Erlemann, Martina (2015): Geschlecht in physikalischen Fachkulturen. Ethnographische Sondierungen. In: Paulitz, Tanja/Hey, Barbara/Kink, Susanne/Priehl, Bianca (Hrsg.): Akademische Wissenskulturen und soziale Praxis. Geschlechterforschung zu natur-, technik- und geisteswissenschaftlichen Fächern im Vergleich. Münster: Westfälisches Dampfboot, 156–174.
- Erlemann, Martina (2004a): Inszenierte Erkenntnis. Beobachtungen zur Wissenschaftskultur im universitären Lehrkontext. In: Arnold, Markus/Fischer, Roland (Hrsg.): Disziplinierungen. Kulturen der Wissenschaft im Vergleich. Wien: Turia + Kant, 53–90.
- Erlemann, Martina (2004b): Menschenscheue Genies und suspekter Exotinnen. Mythen und Narrative in den medialen Repräsentationen von PhysikerInnen. In: Junge, Thorsten/Ohlhoff, Dörthe (Hrsg.): Wahnsinnig genial. Der Mad Scientist Reader. Aschaffenburg: Alibri Verlag, 241–265.
- Fara, Patrizia (2004): Newton. The Making of Genius. New York: Columbia University Press.
- Gagnon, Pauline (2016): Who cares about particle physics? Making Sense of the Higgs Boson, Large Hardon Collider and CERN. Oxford: Oxford University Press (insbes. Chapter 9: Diversity in Physics)
- Greusing, Inka (2018): „Wir haben ja jetzt auch ein paar Damen bei uns“—Symbolische Grenzziehungen und Heteronormativität in den Ingenieurwissenschaften. Leverkusen-Opladen: Budrich UniPress.
- Götschel, Helene (2011): Von Menschen, Kulturen, Wissen und Innovationen der Physik. Zugleich eine Einführung in die Geschlechterforschung der Physik. In: Rendtorff, Barbara/Mahs, Claudia/Wecker, Verena (Hrsg.): Geschlechterforschung. Theorien, Thesen, Themen zur Einführung. Stuttgart: Kohlhammer Verlag, 28–43.
- Götschel, Helene/Schmidt, Martin (2020): Diversity in Ingenieurwissenschaften – Chancen für die Hochschule. In: ZFHE 15 (3), 295–312.
- Haak, Inka (2017): Maßnahmen zur Unterstützung kognitiver und metakognitiver Prozesse in der Studieneingangsphase: Eine Design-Based-Research-Studie zum universitären Lernzentrum Physik. Berlin: Logos.
- Halliday, David/Resnick, Robert/Walker, Jearl (2007): Physik. Bachelor-Edition. Weinheim: Wiley-VCH.
- Hark, Sabine/Laufenberg, Mike/Lucht, Petra/Scheich, Elvira/Erlemann, Martina/Baur, Nina et al. (2015): Geschlechtergerechtigkeit in der Wissenschaft. Forschungsbasierte Handlungsempfehlungen am Beispiel der Physik. genderDynamiken. Berlin: TU Berlin, FU Berlin.
- Hasse, Cathrine/Trentemøller, Stine (2008): Break the Pattern! A critical enquiry into three scientific workplace cultures: Hercules, Caretakers and Worker Bees. Tartu: Tartu University Press.
- Hewlett, Sylvia A./Luca, Carolyn B./Servon, Lisa J./Sherbin, Laura/Shiller, Peggy/Sosnovich, Eytan/Sumberg, Karen (2008): The Athena Factor: Reversing the Brain Drain in Science, Engineering and Technology. Boston: Harvard Business School (Harvard Business Review Research Report).

- Hochschule Hannover (2018): Geschlechtergerechte Sprache in Wort und Bild—ein Leitfadens. <https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/oem/service/sprachleitfaden/> (12.09.2019).
- Holman Jones, Stacey (2005): Autoethnography: Making the personal political. In: Denzin, Norman K./Lincoln, Yvonna S. (Hrsg.): *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage Publications, 763–791.
- Jansen-Schulz, Bettina/Riesen, Kathrin van (2013): Integratives Gendering und Gender-Diversity-Kompetenz. Anforderungen an eine innovative Hochschullehre. In: Ernstson, Sven/Meyer, Christine (Hrsg.): *Praxis geschlechtersensibler und interkultureller Bildung*, Wiesbaden: Springer VS, 217–237.
- Kampshoff, Marita/Wiepcke, Claudia (2019): Geschlechtergerechte Lehre im Rahmen der MINT-Fächer. In: Kergel, David/Heidkamp, Birte (Hrsg.): *Praxishandbuch Habitussensibilität und Diversität in der Hochschullehre*. Wiesbaden: Springer VS, 253–274.
- Kandzora, Gabriele. 1996. Schule als vergesellschaftete Einrichtung: Heimlicher Lehrplan und politisches Lernen. In: Claußen, Berhard/Geißler, Rainer (Hrsg.): *Die Politisierung des Menschen. Instanzen der politischen Sozialisation*. Ein Handbuch. Leverkusen-Opladen: Leske + Budrich Verlag, 71–89.
- Kessels, Ursula/Hannover, Bettina/Rau, Melanie/Schirner, Sigrun Schirner (2002): Ist die Physik reif für eine Image-Kampagne? *Physik-Journal* 11 (1): 65–70.
- Lange-Vester, Andrea/Sander, Tobias (2016) (Hrsg.): *Soziale Ungleichheiten, Milieus und Habitus im Hochschulstudium*. Weinheim & Basel: Beltz Juventa.
- Le, Paul T./Matias, Cheryl E. (2019): Towards a truer multicultural science education: how whiteness impacts science education. *Cultural Studies of Science Education* 14 (1): 15–31.
- Leicht-Scholten, Carmen/Schroeder, Ulrik (2014): *Informatikkultur neu denken—Konzepte für Studium und Lehre: Integration von Gender und Diversity in MINT-Studiengängen*. Wiesbaden: Springer.
- Lucht, Petra (2016): De-Gendering STEM—Lessons Learned from an Ethnographic Case Study of a Physics Laboratory. In: *International Journal of Gender, Science and Technology* 8 (1).
- Merchant, Carolyn (1987): *Der Tod der Natur. Ökologie, Frauen und neuzeitliche Naturwissenschaft*. München: Beck.
- Milne, Catherine/Scantlebury, Kathryn (Hrsg.) (2019): *Material Practice and Materiality: Too Long Ignored in Science Education*. Cham: Springer Nature.
- Moss-Racusin, Corinne A./Dovidio, John F./Brescoll, Victoria L./Graham, Mark J./Handelman Jo (2012): Science faculty's subtle gender biases favor male students. In: *Proceedings of the national academy of sciences* 109 (41), 16474–16479
- Nittrouer, Christine L./Hebl, Michelle R./Ashburn-Nardo, Leslie/Trump-Steele, Rachel C. E./Lane, David M./Valian, Virginia (2018): Gender disparities in colloquium speakers at top universities. In: *Proceedings of the national academy of sciences* 115 (1), 104–108
- Oldenzil, Ruth (1999): *Making Technology Masculine. Men, Women and Modern Machines in America 1870–1945*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Paulitz, Tanja (2012). *Mann und Maschine: Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850–1930*. Bielefeld: transcript.
- Pollack, Eileen (2015): *The Only Woman in the Room: Why Science Is Still a Boys' Club*. Boston: Beacon Press.
- Rheinländer, Kathrin (2014): Wie sehen Hochschullehrende die Studierenden? Praktiken sozialer Sensibilität. In: Sander, Tobias (Hrsg.): *Habitussensibilität*. Wiesbaden: Springer, 247–278.
- Selent, Petra (2009): Zwischen Sozialisation und Selektion. Die Studieneingangsphase in den Ingenieurwissenschaften. In: Auferkorte-Michaelis, Nicole/Stahr, Ingeborg/Schönborn, Anette/Fitzek, Ingrid (Hrsg.): *Gender als Indikator für gute Lehre. Erkenntnisse, Konzepte und Ideen für die Hochschule*. Opladen & Farmington Hills: Budrich Uni Press, 123–135.
- Slaton, Amy E./Cech, Erin A./Riley, Donna M. (2019): Yearning, Learning, and Earning: The Gritty Ontologies of American Engineering Education. In: Letts, Will/Fifield, Steve (Hrsg.): *STEM of Desire. Queer Theories and Science Education*. Leiden: Brill Sense, 319–340.

- Tajmel, Tanja (2009): Ein Beispiel: Physikunterricht. In: Gomolla, Mechtild/Fürstenau, Sara: Migration und schulischer Wandel: Unterricht. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 139–155.
- Traweek, Sharon (1988): *Beamtimes and Lifetimes. The World of High Energy Physics*, Cambridge: Harvard University Press.
- Vogt, Annette: Geschichte der Physik: Die ersten Physikerinnen. In: Duchardt, Deborah/Bossmann, Andrea/Denz, Cornelia (Hrsg-) (2019): *Vielfältige Physik*. Berlin & Heidelberg: Springer Spektrum, 3–13.
- Warmuth, Gloria-Sophia (2015): *Gelebte Diversität? Erfolgreiche Umsetzungsstrategien am Beispiel einer technischen Hochschule*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wertheim, Margaret (1998): *Die Hosen des Pythagoras. Physik, Gott und die Frauen*. Zürich: Ammann.
- Wertheim, Margaret (2006): Numbers Are Male, Said Pythagoras, and the Idea Persists. In: *New York Times*, 03.10.2006. <https://www.nytimes.com/2006/10/03/science/03comm.html> (25.08.2022).
- Whitten, Barbara L. (2001). Standpoint Epistemology in the Physical Sciences: The Case of Michael Faraday. In: Tuana, Nancy/Morgen, Sandra (Hrsg.): *Engendering Rationalities*. Albany, New York: SUNY Press, 361–380.
- Wild, Elke/Esdar, Wiebke (2014): *Eine heterogenitätsorientierte Lehr-/Lernkultur für eine Hochschule der Zukunft*. Fachgutachten im Auftrag des Projekts nexus der Hochschulrektorenkonferenz. https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Fachgutachten_Heterogenitaet.pdf (25.08.2022).
- Yong, Ed (2018): When Will the Gender Gap in Science Disappear? A new study estimates that it will take 16 years for women and men to publish papers in equal numbers. For physics, it will take 258. In: *The Atlantic*, 19.04.2018 <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/04/when-will-the-gender-gap-in-science-disappear/558413/> (25.08.2022).

Teil III: **Geschlechter- und Diversitätsforschung zu
Fachkulturen in der Wissenschaft**

Bettina Bock von Wülfigen

Glaubwürdigkeit und Habitus in der Universität—Vortragsgestik als ungleiches Familienerbe

1 Einführung

Der akademische Raum, im Sinne von physischem Hochschulraum, der zugleich ein sozialer Raum ist, ist begrenzt und nicht für alle gleich zugänglich. Im akademischen Raum bewegen sich Menschen mit unterschiedlicher Sicherheit. Das gilt auch für ritualisierte Formen der Verhandlung wissenschaftlichen Wissens in solchem Hochschulraum. Wie wissenschaftliche Schriften zu gestalten sind, ist unbedingter Teil der wissenschaftlichen Lehre, während die vorgetragene Form, vor allem, was der eigene Körper dabei tut, impliziten Körperwissens bedarf. Dabei ist das Halten eines Vortrags eine typische Sprechsituation im akademischen Raum.

Für den Erfolg eines Vortrags gilt in Forschungen dazu und in der der Hochschuldidaktik als ausschlaggebend, dass der Vortrag auf bestimmte Weise gesprochen wird, mit fester gut vernehmbarer Stimme, dem Publikum zugewandt, abwechslungsreich intoniert und mit sinnvollen nicht gefüllten Pausen moduliert (Dlugosh/Sheehan/Simmons 2015; Jakob/Roessing/Petersen 2011). Genauso gehören dazu die nonverbalen Elemente in der Darstellung der Inhalte. Besonders Gesten der Hand, die das Gesagte begleiten, stehen im Fokus, wenn es um die Überzeugungskraft der gesprochenen Worte geht. Bereits vom Philosophen Johann Jakob Engel lässt sich sagen, dass er *intellektuelle* und *manuelle* Beweglichkeit in *Ideen zu einer Mimik* von 1785 in eins setzte. Von dort aus lässt sich eine moderne Kulturgeschichte der Hand als wesentliches Instrument des innersten und inhaltlichen Ausdrucks skizzieren, die über Carl Gustav Carus—für den „durch die Hand die Einführung des Bewußtseins in das räumliche Dasein recht eigentlich erst gelingt“ (Carus 1925 [1853])—bis zu Aby Warburg und Jacques Derrida verläuft (Löffler 2003).

An der Vorstellung, dass körperliche Ausdruckskraft die Wirksamkeit des sprachlichen Ausdrucks unterstützen kann und dass dies erlernbar sei, setzen zahlreiche Selbstmanagement-Publikationen und Karrieretrainings an. Wolf Rainer Leenen und Alexander Scheitza (2018) fassen im *Handbuch für interkulturelle Weiterbildung* solche Ratgeberliteratur beispielhaft zusammen, um daran Pauschalierungen zu kritisieren, die besonders für den interkulturellen Hochschul-Kontext problematisch sind. *Empirische* Studien, zumindest aus Europa und den USA, unterstützen die oben zusammengefasste kulturhistorische Überzeugung, dass das vorgetragene Wort mehr Wirksamkeit entfaltet, wenn es durch besondere körperliche Bewegung begleitet wird. Schauspieler-

Anmerkung: Diese Studie wurde finanziert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, vermittelt durch den zum Zweck der Anonymisierung ungenannten Exzellenzcluster.

*innen oder computer-generierte Avatare, die jeweils gleiche Texte sprachen, wirkten auf das Publikum mit gestischer Untermalung des Gesagten enthusiastischer, kraftvoller und (selbst)sicherer und dadurch überzeugender (Peters/Hoetjes 2017; Petukhova/Raju/Bunt 2017; Jakob/Roessing/Petersen 2011; Maricchiolo/Gnisci/Bonaiuto/Ficca 2009), auch wenn der Inhalt immer noch den wesentlichen Anteil an der Überzeugungskraft hatte (Jakob/Roessing/Petersen 2011). Während solche Studien vorwiegend mit Inhalten auf politischen Bühnen arbeiten, gilt auch im Hochschulkontext die gestische Präsenz als eine „Schlüsselkompetenz“ (Dlugosh/Simmons 2015).

Karrieretrainings, die sich speziell an fortgeschrittene Wissenschaftlerinnen richten, gehen davon aus, dass besonders Frauen, selbst oder gerade in Vortragssituationen, ihre Bewegungsspielräume wenig ausschöpfen und dass die Überzeugungskraft ihres Vortrags darunter leide (mitte consult 2018; Rieskamp Media Akademie 2014).¹ Systematische, differenzierende empirische Untersuchungen dazu, Angehörige welcher gesellschaftlichen Gruppen es wären, die mehr oder weniger intensiv nonverbale Mittel in ihrer Vortragstechnik einsetzen, stellen jedoch ein Desiderat dar.

Mit der vorliegenden Studie wurde empirisch untersucht, wer in einer Gruppe Universitätsangehöriger den Raum beim eigenen Vortrag wieviel und auf welche Weise einnimmt. Ziel war es, herauszufinden, ob sich die Annahme empirisch belegen lässt, dass sich weibliche Forschende im öffentlichen Auftritt weniger raumgreifend verhalten.

Wir untersuchten die Raumnutzung wie folgt: Wir baten die Mitglieder eines großen interdisziplinären Exzellenzclusters, das hier aus Gründen der Anonymisierung nicht weiter benannt wird, kurze Vorträge zu halten. Um die Nutzung des Raums in Vortragspräsentationen analysieren zu können, verwendeten wir eine erstmals 2010 verfügbare und bis 2017 vertriebene Technik, die *Kinect* Kamera und Software. Um allein Geschlechtsdifferenz als Kategorie nicht in die Studie von vornherein einzuspeisen und damit einen *Bias* vorzinstallieren, suchten wir nach statistisch auffälligen Ergebnissen, indem wir verschiedene Kategorien der Unterscheidung zwischen Teilnehmenden mit dem Muster der Bewegung im Raum in der Vortragssituation korrelierten. Wir wollten also wissen,² was Menschen in einem akademischen Kontext

1 Eine Internet-Recherche mit den Schlagworten „räumliche Präsenz und Überzeugungskraft“ führt zu einer langen Liste von Einträgen, die vor allem entsprechende Seminare von (Körper-) und Medien-Coaches umfasst (so etwa wirksamkeits-coach.de, redepraxis.com, die-akademie.de, wertewissenswandel.com, andreasbornhaeuser.de); in kaum einem an Frauen gerichteten Präsentations-Coaching fehlt diese Aussage.

2 Ich spreche im Folgenden von „wir“, da die Studie von Mitgliedern des Exzellenzclusters unterstützt wurde: In der Befragung und Datenauswertung vor allem durch Florian Bodewald, in der Bereitstellung von Raum, Kamera und Software durch Friedrich Schmidgall, in der Methodik der Körperberechnungen durch John Nyakatura, in der rechtlichen Beratung für die Ethik- und Datenschutzprüfung durch Jan Roggenkamp und in Finanzierung und Infrastruktur durch den Exzellenzcluster bzw. durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Die Abbildungen 6.2–6.8 sowie die Tabelle 6.1 liegen in der Autorschaft von Bettina Bock von Wülfigen und Florian Bodewald.

auszeichnet, die sich beim Halten eines Vortrages wenig bewegen und welche es dagegen sind, die beim Vortrag vor einer Kamera in hohem oder in geringem Umfang Raum greifen, indem sie hin- und her schreiten oder gestisch das Gesagte unterstreichen.

Besagter Exzellenzcluster war eine, im Rahmen der Exzellenzinitiative über mehrere Jahre geförderte, temporäre Einrichtung, an der phasenweise über 300 Forschende aus den verschiedensten Disziplinen der Natur- und Geisteswissenschaften, der Ingenieurwissenschaften, der Kunst und des Designs beteiligt waren. Dreißig Mitglieder des Clusters (aus allen Statusgruppen) konnten per schriftlicher und mündlicher Werbung im Exzellenzcluster für die anonyme Teilnahme an der Studie gewonnen werden. Im Verlauf eines Tages hielt jede Person einen 1,5-minütigen unvorbereiteten Vortrag ohne schriftliche Vorlage vor einer Filmkamera, sprach also frei. Mit der *Kinect* Kamera (Rolle/Voytek/Gazzaley 2015; Boutellaa/Hadid/Bengherabi/Ait-Aoudia 2015) ist es möglich, Bewegungen basierend auf bestimmten Fokuspunkten des Körpers, wie Knöcheln, Handgelenken, Hüftmitte usw., zu analysieren. Dabei sind die daraus resultierenden Daten keine Filme der sprechenden Personen, sondern Bewegungsgrafiken: eine zeitlich konsekutive Abbildung der Fokuspunkte, die nach Ablauf der gefilmten Zeit als Linien im Raum erscheinen. Mit diesem Werkzeug konnten wir die mit den Bewegungen jeweils zurückgelegten Distanzen im Raum und daraus den so belegten Raum als Volumen errechnen.

Das Ergebnis unserer Daten scheint auf den ersten Blick die oben beschriebene geschlechtsspezifische Vorannahme nicht zu belegen (siehe dazu jedoch die Abschnitte 5 und 6), zeigt aber unzweideutig signifikante Ergebnisse in einer anderen Kategorie der Differenz, die in Fragen der Zugänglichkeit von Wissenschaft oft politisch diskutiert wird: Weit mehr als jede andere Differenz zwischen den Teilnehmenden ergab sich, dass sich die soziale Herkunft, genauer der Bildungshintergrund der Eltern, in den Daten niederschlug: Die größtmöglichen Unterschiede im Ausmaß der raumgreifenden Bewegung zeigten sich zwischen jenen Teilnehmenden *mit* und jenen *ohne* akademischem elterlichen Hintergrund.

Im folgenden zweiten Abschnitt wird der Stand der Forschung zu sozialer Differenz und Geschlecht im Hochschulkontext und im dritten Abschnitt jener zu Bewegung im Raum sowie zu nonverbaler Kommunikation diskutiert. Der vierte Abschnitt widmet sich dem Forschungskonzept und dem theoretischen Hintergrund. Das experimentelle Setting wird in Teil fünf vorgestellt, wo die den Teilnehmenden vorgelegten biographischen Fragen, der Vortragsraum und die Kameratechnik beschrieben werden. Es folgen die Ergebnisse der Filmstudie zu zurückgelegten Wegstrecken, Raumvolumina und Handbewegungen in Abschnitt sechs, die zu Diskussion und Schlussfolgerungen in Abschnitt sieben führen.

2 Soziale Herkunft und Geschlecht an Hochschulen

Geschlecht und soziale Herkunft in der Hochschulforschung

Der akademische Raum, in dem geforscht, gelernt und gelehrt wird, ist ein stratifizierter Raum. Stratifiziert ist er vor allem entlang *gender*, *race* und *class*—so die Kategorien, auf die sich die US-amerikanische Forschung im Wesentlichen konzentriert, während in Europa die Auswahl der passenden Kategorien weitaus umstrittener ist (Davis 2008). In deutschsprachigen Studien überwiegen in der Ungleichheits-Forschung zu Bildung und Wissenschaft die Kategorien *gender* bzw. Geschlecht, Bildungsherkunft und Migrationsstatus (Gottburgsen/Gross 2012).

Nachdem in den 1970ern auch in Westdeutschland die rechtlichen Einschränkungen für Frauen, einem Beruf nachzugehen, sukzessive aufgehoben worden waren, nahm ihre Beteiligung in der weiterführenden Bildung zu—allerdings nicht in dem erwarteten Tempo. Die Wahrnehmung von Ungleichheiten im Bildungsverlauf zeigte lange eine Benachteiligung von Mädchen, die bereits in der Schule begann. In den vergangenen Jahren werden national und international eher nachteilige Bildungseffekte für Jungen problematisiert (Helbig 2012, Quenzel und Hurrelmann 2010). Im Bildungsverlauf von Schule zu Studium und von dort zu Promotion und Professur ist in Hinsicht auf Frauen inzwischen die sog. *Gläserne Decke*³ so weit nach oben gewandert, dass (abgesehen von Unterschieden je nach Fachwahl) heute erst auf dem Niveau der Promotion Ungleichheiten im Promotionseinstieg und -abschluss festzustellen sind, die sich zur Habilitation und (Junior-) Professur hin verstärken (de Vogel 2017; Schubert/Engelage 2011; Metz-Göckel et al. 2010). Nachteile durch (mögliche) Elternschaft lasten stärker Frauen als Männern an (Kroher et al. 2023, Middendorff et al. 2013, 75; Rusconi 2013; Lind 2004, 101). In einer Vielzahl von Studien, insbesondere zu geschlechtsspezifischer Ungleichheit akademischer Werdegänge, wird das Konstrukt der Persönlichkeit des*der Wissenschaftlers*Wissenschaftlerin als ein Element der Selektion diskutiert, wozu unter anderem die (etwa durch Elternschaft) zeitlich ungehinderte Selbstaufopferung für die Forschung gehört (Krais/Beaufays 2005; Stegmann 2005; Engler 2004; 2002; 2001).

Hinsichtlich sozialer Herkunft wurde in den USA gezeigt, dass dort 40% der Bachelor-Abschlüsse in den Geisteswissenschaften von Studierenden des obersten Einkommensviertels abgelegt werden und dass Studierende aus dem Viertel der Bevölkerung mit dem geringsten Einkommen lediglich mit 6% vertreten sind (Fitzgerald et al. 2002). Auch in Deutschland ist der Einfluss der sozialen Herkunft auf die Beteiligung an sekundärer Bildung und sogar für die Entscheidung für oder gegen das Studium empirisch vielfach belegt (Kroher et al. 2023, Middendorff et al. 2017; de Vogel 2017, 438; Gottburgsen/Gross 2012; Solga/Becker 2012). Der Anteil der Studierenden mit mindestens

3 Die Metapher der „gläsernen Decke“ bezeichnet unsichtbare Hindernisse auf der Basis von primär Vorurteilen, an die Menschen erst stoßen, wenn sie diese Statusgrenze erreichen.

einem studierten Elternteil nahm in Deutschland von 1991 bis 2021 kontinuierlich zu und lag zuletzt bei 68 Prozent (Kroher et al. 2023). Die Bedeutsamkeit der Herkunftsfamilie zeigt sich selbst noch bei der Promotion (Jaksztat 2014), allerdings nur in individuellen Promotionen (die häufiger informell vereinbart werden), nicht in strukturierten Promotionsformen (de Vogel 2017; Wintermantel 2010; Bosbach 2009). Studierende mit promovierten Eltern nehmen mehr als doppelt so häufig selbst eine Promotion auf, als andere (de Vogel 2017). Ein deutlich höherer Anteil an Akademiker*innenkindern erreicht eine Universitätsprofessur (Möller 2015; Jungbauer-Gans/Gross 2013). Auch die Bildungsexpansion und die damit gestiegene Bildungsbeteiligung aller sozialen Schichten baute die Bildungsungleichheiten aufgrund sozialer Herkunft kaum wesentlich ab (Breen et al. 2010, 31; Becker/Lauterbach 2008, 10). Stattdessen nahm die soziale Differenz bei der Aufnahme des Studiums zu, während die Unterschiede im Zugang zur Hochschulreife abnahmen (Lörz/Schindler 2011). Nach der Bologna-Reform wiederum nivellierten sich die Unterschiede zwischen Studierenden aus akademischem und nicht-akademischem Elternhaus in der Aufnahme des Bachelor-Studiums, zeigten sich aber mit 10% umso stärker beim Eintritt in das Master-Studium (Neumeyer/Alesi 2018). Das BMBF sprach 2007 von einer zunehmend strikteren „Vererbung“ des jeweils erreichten Bildungsstatus an die nächste Generation (BMBF 2007, 11 f).

Als primäre Herkunftseffekte, die soziale Ungleichheiten im Bildungsverlauf ausmachen, werden in Schule und Studium Leistungsunterschiede aufgrund einer ungünstigeren Ressourcenausstattung angenommen (Neumeyer/Alesi 2018). Als sekundärer Herkunftseffekt gilt u. a. die Tatsache, dass Kinder nicht studierter Eltern, selbst bei gleichen Zensuren, sensibler gegenüber erwarteter zeitlicher und finanzieller Kosten im Zusammenhang mit dem Studium sind, als andere (Engelhardt/Markus 2021, Lötzer 2012; Schindler/Lörz 2012). Studierende aus akademischen Haushalten können überwiegend Unterstützung der Familie und von deren Umfeld, also durch kulturelles und soziales Kapital, erwarten (Neumeyer/Alesi 2018; Müller-Benedict 2007; Becker/Lauterbach 2007, 16). Prominent ist das sogenannte „Statuserhaltungsmotiv“, das besagt, dass höhere Bildungsschichten bestrebt sind, Abwärtsmobilität zu vermeiden (Neumeyer/Alesi 2018). Als ein weiterer Faktor wurde die „Selbstselektion“ (de Vogel 2017, 464) von Studierenden ausgemacht: Die Studienfachwahl hin zu Fächern, die den direkten Berufseinstieg wahrscheinlich machen (wie etwa von solchen für das Lehramt oder an der Fachhochschule) konnte für die Kategorien *gender* und soziale Herkunft als hinderlicher Faktor beim Übergang in die Promotion ausgemacht werden.

Habitus in der Hochschulforschung zu Geschlecht und sozialer Herkunft

Studien aus den USA, wie auch aus Deutschland zeigen, dass Studierende aus nicht studierten Haushalten sich an der Hochschule entfremdet und durch die erhöhten Anpassungsleistungen unter Stress fühlen (Walpole 2003; Wentworth/Peterson 2001; Schmitt 2010). Seit den 1990ern erklären Studien die, oft subtilen, Effekte der sozialen und geschlechtlichen Ungleichheit an Hochschulen mit dem Habitus-Konzept. Gemeint ist damit das Auftreten einer Person, so, wie es sich körperlich, aber auch in Geschmack und Lebensstil ausdrückt (Bourdieu 1993; 1982). So wird vorgeschlagen, dass sich bei der Auswahl etwa von Promovierenden soziale Homophilie (Kanter 1993) und homosoziale Kooptation (nach Hartmann 2002; s. a. Beaufaÿs 2012) auswirken (Neumeyer/Alesi 2018; de Vogel 2017). Soziale Homophilie bedeutet, dass der *Habitus* von sich Bewerbenden, sofern er jenem der Rekrutierenden ähnelt, Vertrautheit herstellen helfen und damit den Entscheidungsprozess positiv beeinflussen kann. Die homosoziale Kooptation versteht Ausschlüsse aufgrund weniger passendem *Habitus* eher als strategisches Vorgehen in einem auf bestimmten Regeln beruhenden Wissenschaftssystem, in dem ein männlich-akademischer *Habitus* durch den Auswahlprozess reproduziert wird (Beaufaÿs 2012, 165). In ähnliche Richtung weist Lars Schmitts Konzept der Habitushomogamie (Schmitt 2010, 26 f.), das aber, mit Bourdieu, ein vorbewusstes Agieren betont. Wer den *Habitus* von jemandem kenne, spüre oder wisse intuitiv, welches Verhalten dieser Person naheliege oder ihr versperrt sei (Schmitt 2010, 26; Bourdieu 1993, 33 f.).

Schmitt spricht in seiner qualitativen Untersuchung von sozialer Ungleichheit unter Studierenden anhand studentischer Selbstzeugnisse von einem, wie er ihn nennt, „Habitus-Struktur-Konflikt“ (Schmitt 2010, 11). Damit bezieht er sich auf Bourdieus Darstellung des *Habitus* als „strukturierende, strukturierte Struktur“ (Bourdieu 1982, 279). Nach Bourdieu stellt der universitäre Raum eine Art Spielfeld dar, in dem um Anerkennung und Deutungsmacht gerungen wird—die Spielregeln werden durch tradierte Formate und von herausragenden Spielenden bestimmt. Im Vorteil ist nicht nur, wer die Spielregeln kennt, sondern wer sie als selbstverständlich mit ganzem „Leib“ als Wissen verinnerlicht hat (Bourdieu 1987, 135; Bourdieu 1998c, 41 f.; Schmitt 2010, 27, 31; vgl. Kraus 2000). Es ergibt sich dadurch eine „Kopplizenschaft zwischen Habitus und Feld“ (Bourdieu 1985, 75). Bei Schmitt entsteht der Habitus-Struktur-Konflikt in dem Moment, wo die Spielregeln explizit sichtbar gemacht und in Frage gestellt werden. Für die vorliegende Studie schlage ich vor, Schmitts Begriff des Habitus-Struktur-Konflikts umzudeuten in einen, der die Situation bezeichnet, in der jemand—weiterhin für alle Seiten vorbewusst und unreflektiert—mit seinem eigenen *Habitus* in der vorgefundenen Struktur ‚aneckt‘, sich also nicht in einer Weise im Feld bewegt, wie sie am besten mit den Spielregeln übereinstimmt.

3 Forschung zur Körperbewegung im (sozialen) Raum

Ein beliebter Gegenstand der Forschung zu *Habitus* und Geschlecht ist in den anthropologisch oder ethnologisch arbeitenden Kulturwissenschaften der Körper von Menschen im Boxsport (Wacquant 2014), der hier als Kontrast zum Abziehbild einer wissenschaftlichen Männlichkeit angeführt werden kann. So führt etwa Elise Paradis (2012) aus, auf welche Weisen die *Doxa*, also die impliziten Regeln des Feldes des Boxsports mit dem *Habitus* des Femininen in zahlreichen Situationen im Boxalltag kollidieren und zur *Hysteresis* (Bourdieu's Begriff für das Auseinanderfallen von *Doxa* und *Habitus*) führen. Körperliche Verletzungen, die mit der intrinsischen Aggression und Gewalt des Boxens einhergehen, stünden im Widerspruch zu dem Klischee des Femininen als „nährend und unterwürfig“ (Paradis 2012, 86). Die Maskulinität des Boxers sei, meint Paradis und zitiert Jennifer Hargreaves „eine bestimmte Form der Männlichkeit: plebejisch, heterosexuell und heroisch“ (Hargreaves 1997, 35). Der Körper sei des Boxers Kapital (im Sinne Bourdieus), zumindest jener Anteil, der für die Passung zwischen *Doxa* und *Habitus* sorgt. So wie der akademische Raum ist auch der Raum im Boxsport für unterschiedliche Körper unterschiedlich zugänglich. Paradis spricht von impliziten Blaupausen, die definieren, was „the ideal-typical body of the skilled practitioner“ genannt werde (Paradis 2012, 91). Diese Blaupausen würden es *gatekeepern* ermöglichen, den Körper der hoffnungsvollen Praktizierenden und damit deren Legitimität als Sportler schnell zu bewerten (Paradis 2012, 91).

So wie im Boxsport ist auch in der wissenschaftlichen Präsentation, wie in allen anderen Berufen, die auf Publikum angewiesen sind, der Körper der ständigen Beobachtung ausgesetzt. Besonders gilt dies im professionellen Tanz. Nach Susanne Ravn (2017) beherrschen insbesondere Ballett-Tanzende den internalisierten Blick von außen: Sie würden, so Ravn, ihr „Sehvermögen und ihr verinnerlichtes Bewegungsvermögen kombinieren, um kontinuierlich zu prüfen und korrigieren, wie ihre Bewegung aussehen und sich anfühlen sollten“ (ebd., 69).

Seit den 1980er Jahren wurden auch in der Psychologie und Soziologie viele Studien über Unterschiede im Verhalten in der Interaktion zwischen Individuen durchgeführt. In Bezug auf Geschlechtsaspekte folgen sie dem Schlagwort: „kinesic sex difference and body politics“ (Henley 1977). Solche empirischen Studien wurden mal mit, mal ohne Kamera durchgeführt und analysierten Mimik, Gestik und Körperbewegungen *im Zusammenspiel*. Der Begriff der „body politics“ wurde 1977 von Nancy Henley eingeführt, um darauf hinzuweisen, dass systematische Unterschiede in solchen Verhaltensweisen als Mikropolitik gelten müssen (Henley 1977).

Diese „kinesic sex difference“-Analysen fanden Unterschiede im Gesprächsstil und in der nonverbalen Kommunikation zwischen den Polen Unterwerfung und Dominanz, die, wie sie zeigen, die relativen Machtpositionen der Geschlechter in der Gesellschaft

(Davis/Weitz 1981) oder, in heutiger Sprache, die Position der Geschlechter in vertikalen Dimensionen der sozialen Beziehungen widerspiegeln (Hall/Coats/LeBeau 2005). Diese Studien handeln von Gesichtsausdrücken: Anerkennungszeichen wie Lächeln und Nicken, nonverbale Kommunikationsformen wie Augenkontakt und die Bewegung des Körpers zu einem Gegenüber. Frauen zeigten dieses Verhalten stärker als Männer, selbst wenn sie im Vorfeld explizit aufgefordert wurden, missbilligend zu agieren (Birdwhistell 1970). Zugleich stellten andere Studien fest, dass Männer die Tendenz hatten, sich in ihrer Haltung nicht zu Gesprächspartner*innen zu neigen und häufiger breite Haltungspositionen einzunehmen (Mehrabian 1971; Hewes 1957). Darüber hinaus zeigten sich diese Ergebnisse in den letzten Jahrzehnten in konsequenter Wiederholung (vgl. Guerrero/Hecht 2016; Andersen 2008).

Es fehlen bisher Bewegungsanalysen in Situationen ohne definiertes Gegenüber, wie z. B. in der Situation einer Vortragspräsentation. Darüber hinaus ist die in früheren Studien analysierte Kategorie allein Geschlecht (nicht von *race* oder *class*) und genauer von „sex“, nicht *gender*, obwohl *gender* offensichtlich gemeint sein wird, denn es wird an keiner Stelle von der Erhebung eines biologischen Geschlechts für die jeweilige Studie gesprochen, noch wird erwähnt, wie das Geschlecht erhoben wurde.

4 Forschungskonzept und theoretischer Hintergrund

Zugehörigkeit und Differenz

Diese Studie betrachtet Unterschiede in der Zugehörigkeit zu verschiedenen, wissenschaftlichen Disziplinen, in Kultur, Sprache, sozialer Herkunft und Geschlecht sowie andere Kategorien der Differenz zwischen Individuen als ko-konstitutiv in der Gestaltung von Wissens- und Forschungspraktiken. Das Vortragen vor Publikum ist nur eine Facette solcher Praktiken. Einige dieser Unterschiede sind implizit (informell und aus Erfahrung gelernt), andere hingegen explizit (formal und können unterrichtet werden). Die Unterschiede wirken sich sowohl auf individueller als auch auf kollektiver Ebene aus, vermittelt durch „Erfahrenheit“ (Rheinberger 2001; Fleck 1980), „Habitus“ und „Hexis“ (Bourdieu 1977), und durch gelebte Werte (Daston/Galison 2007). Solche Unterschiede, gemacht von und zwischen Forschenden, können und sollten nach Möglichkeit gemeinsam analysiert werden, um auch mögliche interdependente Wirkungen zu erfassen (Gottburgsen/Gross 2012; Klinger/Knapp/Sauer 2007; Winkler/Degele 2009).⁴ Die Psychologin Stefanie Reich und die Soziologin Jennifer

⁴ Zur Diskussion um die Ersetzung des Begriffs „intersektional“ mit „interdependent“, um eine starke Verwobenheit der Kategorien zu signalisieren, siehe u. a. (Walgenbach et al. 2007).

Reich führen aus, dass „Mitglieder derselben Disziplin verschiedene—und manchmal konkurrierende—Mitgliedschaften in diversen kulturellen Gruppen und Untergruppen beibehalten, die unter anderem durch Ethnizität, Geschlecht, Sexualität, Klasse, Region, Alter, Familienstand oder sogar zusätzliche berufliche Ausbildung und Erfahrung geprägt, aber nicht nur darauf beschränkt sind“ (Reich/Reich 2006, 54).⁵ Auch an Hochschulen sind nicht alle Aspekte der Differenz gleichzeitig wirksam, sondern entstehen in ihrem spezifischen Kontext (Gottburgsen/Gross 2012; Langhout et al. 2007)—ein Phänomen, das Donna Haraway als „diffraction“ bezeichnen würde (Haraway 1992, 300–303, 318, 322).

In dieser empirischen Studie wurden daher nicht von vornherein angenommene deutliche Unterschiede zwischen den Clustermitgliedern auf der Grundlage der üblichen Kategorien vorausgesetzt, sondern mussten in den gewonnenen Daten erst identifiziert werden. Dennoch mussten wir in dieser empirischen Studie einige Kategorien im Voraus festlegen und abfragen, um Ergebnisse erzeugen und interpretieren zu können (worauf im fünften Abschnitt eingegangen wird) und für die Praktikabilität die Anzahl der so abgefragten Kategorien auf fünf reduzieren.

Menschliche Körper im euklidischen Raum

Das wesentliche Medium der Wissens- und Forschungspraxis ist der eigene menschliche Körper, von dem innerwissenschaftlich jedoch kaum je die Rede ist. Die Kulturgeschichte in der Erforschung seiner Akkulturation für den Wissenserwerb umfasst weit über 100 Jahre, wenn man etwa Hermann von Helmholtz' Erklärungen von räumlichem Sehen als erlernte Funktion zwischen Auge und Gehirn zum Ausgangspunkt nimmt. In *Körperbild und Körperschema* verweist John Michael Krois auf den Neurologen Henry Head und dessen Vorstellung des Körperschemas von 1911, um zu erklären, wie Individuen ihren Körper im euklidischen Raum begreifen (Krois 2011): Dieses Haltungsmodell des Körpers besteht aus Wahrnehmungen von Haltungsänderungen des Körpers, die in das Bewusstsein gelangen, in dem bereits ein bestimmter vorgängiger Standard gespeichert ist—eine Summe früherer Haltungen, an denen diese neue Bewegung gemessen wird.

Lakoff und Johnson (1998) sprechen von verkörpertem Verstehen; dieses vereint physische und kulturelle Erfahrungen in einer Theorie der Bedeutung. Man benutzt nicht nur den Körper—für den französischen Ethnologen Marcel Mauss „das erste und natürlichste Instrument des Menschen“ (Mauss 1989, 206), um die Welt zu verstehen. Sondern man benutzt den Körper auch als Zeichen und um sich anderen verständlich zu machen durch das, was die Kommunikationstheoretikerin Christine Kühn (2002) den Sekundärkörper nennt: diejenigen Aspekte, die interne Prozesse an andere vermitteln.

⁵ Alle Übersetzungen: Bettina Bock von Wülfigen.

Die meisten der Äußerungen dieses Sekundärkörpers allerdings stellen nicht Kommunikation in einem Saussure'schen Sinne dar, sondern beredte unausgesprochene und unbeabsichtigte Informationen, die Individuen leibhaftig mit sich herumtragen. In der *Archäologie der Körpertechniken* beschreibt Mauss, dass bereits die elementarsten Bewegungsformen kulturellen Mustern folgen, die innerhalb einer Kultur vermittelt werden. Mit der sozialen Natur des körperlichen *Habitus*, verstanden als Technik und Kunst zur Nutzung des Körpers, gestaltet die Gesellschaft das Individuum durch die soziale Struktur (Mauss 1989). Im Sinne von Bourdieu arbeitet der Körper dann als Archiv—der körperliche *Habitus* ist die somatische Verinnerlichung sozialer Strukturen, die von Praktiken und Dispositionen geprägt sind. Mit anderen Worten: Der Körper ist das, was er aufgezeichnet hat (Bourdieu 1987, 127).

Das heißt nicht, dass Subjekt und Körper passive Opfer der sozialen Ordnung sind. Stattdessen—mit Jacques Lacan und Hannelore Bublitz gesprochen—konstituiert sich im Körper durch die Visualisierung des Sozialen eine von außen geleitete Subjektivität, wie besonders als explizite Kunstform die Tänzer*innen im vorigen Abschnitt zeigen. Normalerweise unbemerkt wird mit dem Blick anderer und mit eigenen Kameras und Spiegeln die eigene Position, im sozialen Raum mit anderen, angepasst und kontinuierlich ausgerichtet (Bublitz 2006; Bublitz 2005; Lacan 1996). Das bedeutet auch, dass Mechanismen der sozialen Kontrolle in das Individuum selbst einsickern. Es inkorporiert keine festen normativen Verhaltensmuster, sondern verinnerlicht den *Blick* anderer. Dies widerspricht dann auch der Vorstellung von *Habitus* als einem Konzept, das einen statischen Zustand beschreibt. Gegen den Vorwurf gegen Bourdieus frühe *Habitus*-Studien, der seit Connell (1983) viele Male vorgebracht wurde, *Habitus* würde Praktiken in der endlosen Wiederholung von Struktur einfrieren, erinnert Loïc Wacquant (2014) an Bourdieus *Pascalian Meditations* (2000 [1997]): *Habitus* allein bringe nie eine bestimmte Praktik hervor, sondern es benötige die „Überlagerung von Disposition und Position, subjektiver Kapazität und objektiver Möglichkeit, *Habitus* und sozialem Raum (oder Feld), um eine bestimmte Verhaltensweise oder einen Ausdruck entstehen zu lassen“ (Wacquant 2014, 5).

Wieder mit Hannelore Bublitz, Axel Honneth und ursprünglich Michel Foucault lässt sich dann auf die räumliche Dimension dieser somatischen Verinnerlichung, dieses verkörperten Wissens hinweisen. Es agiert in einem euklidischen Raum, der von einem sozialen Raum (Bourdieu 2006 [1989], 354) nicht zu trennen ist. Mit Foucault stellen Macht und Wissen eine physische Erweiterung dar: Wissen nimmt nicht nur in Architektur und Kommunikationsmedien eine materiell-physische Form an, auch das Entstehen eines Subjekts ist notwendigerweise ein Prozess der Materialisierung sozialer Regeln. Dies impliziert die physische Erweiterung sozialer Regeln, die im Körper materielle Gestalt annehmen (Bublitz 2006; Foucault 1979; Honneth 2003).

Seit Beginn der modernen Wissenschaften ist der, zunächst als per se männlich verstandene, *Habitus* des Wissenschaftlers asketisch geprägt (Daston/Sibum 2003; Daston 2019) und, so lässt sich postkolonial informiert ergänzen, bis vor einigen Jahrzehnten rundweg Teil einer weißen Kultur. „Epistemic injustice“ ist der Begriff, den Miranda Fri-

cker (2007) in die Philosophie einführte, um marginalisierten Identitätspositionen Vokabular zu verschaffen: für Situationen in denen deutlich wird, dass sich Glaubwürdigkeit und Vertrauenswürdigkeit einer Aussage mit der Körperlichkeit der sie aussprechenden Person verbinden. Dies sei immer vor allem eine Frage von am Körper festgemachten *race*- und Geschlechter-Zuschreibungen (gewesen). Worauf der vorliegende Artikel abhebt, ist, dass auch erlernte Bewegungsmuster und der stratifizierte Raum Anteil haben an der Verteilung von Glaubwürdigkeit.

5 Experimenteller Aufbau und Messtechnik

Wir installierten in der Werkstatt des Exzellenzclusters ein zweistufiges Setting, d. h. auf der Bodenfläche der einen Hälfte eines ca. 50 qm großen Raums (dessen zweite Hälfte mit Tischen und an den Seiten von Regalen voller Werkzeuge bestückt war), sowie in einem der Nebenräume. Zunächst baten wir die Teilnehmenden in dem separaten Nebenraum einen Fragebogen mit Pseudonymen auszufüllen, die bestimmte Codes verwendeten, die von den Teilnehmenden selbst ausgewählt wurden. Der Fragebogen enthielt die Frage nach einer eigenen Geschlechtszuordnung (mit der Frage „welchem Geschlecht fühlen Sie sich zugehörig?“), ohne anzukreuzende Wahloptionen, sondern freiem Textfeld, sowie nach Alter, akademischem Status und der Frage, ob ein Elternteil bzw. eine primäre Bezugsperson (im Folgenden kurz „Eltern/Elternteil“) einen akademischen Abschluss hatte.⁶ 29 der 31 Teilnehmenden beantworteten alle Fragen, zwei Personen antworteten nur teilweise.

Im zweiten Teil der Studie, der im Werkstatttraum stattfand, baten wir die Teilnehmenden, vor die Kamera zu treten, einzig mit dem Hinweis, eineinhalb Minuten frei im Stehen über einen selbst gewählten Gegenstand zu sprechen, also einen kurzen Vortrag zu halten. Dabei wurden sie mit der *Kinect* Kamera gefilmt. *Kinect* ist ein Produkt von der Firma Microsoft. Es wurde ursprünglich für Computerspiele entwickelt. Da es sich um eine relativ kostengünstige, einfach zu handhabende 3D-Aufnahmetechnik handelt, fand sie vor einigen Jahren den Weg in die Forschung (Rolle/Voytek/Gazzaley 2015; Boutellaa/Hadid/Bengherabi/Ait-Aoudia 2015). Das Programm erkennt 20 Stellen am Körper (vgl. Abb. 6.1).

Anschaulich wird die Messtechnik der Kamera und die Verrechnung der Software in einer Darstellung für Sensor-Elektrotechnik vorgeführt (Yun et al. 2019). Das *Kinect* Kameraprogramm folgt den Messpunkten während der Bewegung. Dabei werden alle markierten Stellen während der gesamten eineinhalb Minuten aufgezeichnet (vgl. Abb. 6.2).

⁶ Die abgefragten Kategorien waren u. a. durch Ergebnisse einer früheren Interviewstudie (Bock von Wülfigen 2020) als relevant in diesem Cluster-Kontext aufgefallen.

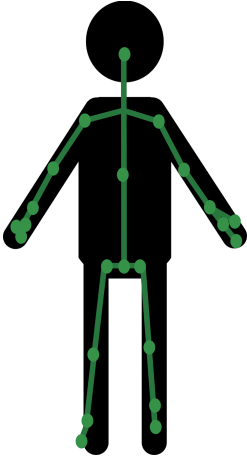


Abb. 6.1: *Kinect* Messpunkte (Yun et al. 2019).

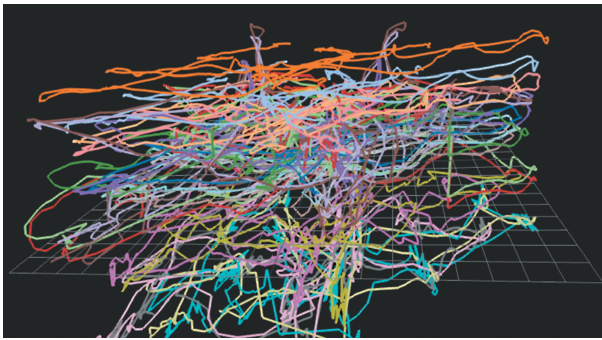


Abb. 6.2: Bild, das sich aus den *Kinect* Messungen einer Person ergibt.

Wir wählten für die Auswertung nach den Aufzeichnungen bestimmte Messpunkte aus (Handgelenk und Schulter auf beiden Körperseiten, Hüftmitte) und verglichen sie. Mit diesen Daten war es möglich, das Gesamtvolumen des von den einzelnen Teilnehmenden genutzten Raums sowie die von ihnen zurückgelegten Wege anhand des Mittelpunkts an der Hüfte zu berechnen sowie den maximalen Abstand zwischen Hand und Schulter durch Hand- und Armbewegungen.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, war es unter anderem entscheidend— und ein Grund, alle Teilnehmenden bis auf eine Ausnahme am selben Tag durch das Setting gehen zu lassen—, dass die Position der Kamera und die Markierung des Feldes unverändert blieb, so dass die Position von Kamera und Feld über alle Teilnehmenden hinweg stabil blieb (vgl. Abb. 6.3), ebenso wie alle anderen weitestmöglich standardisierten Wege, auf denen die Teilnehmenden angesprochen wurden.

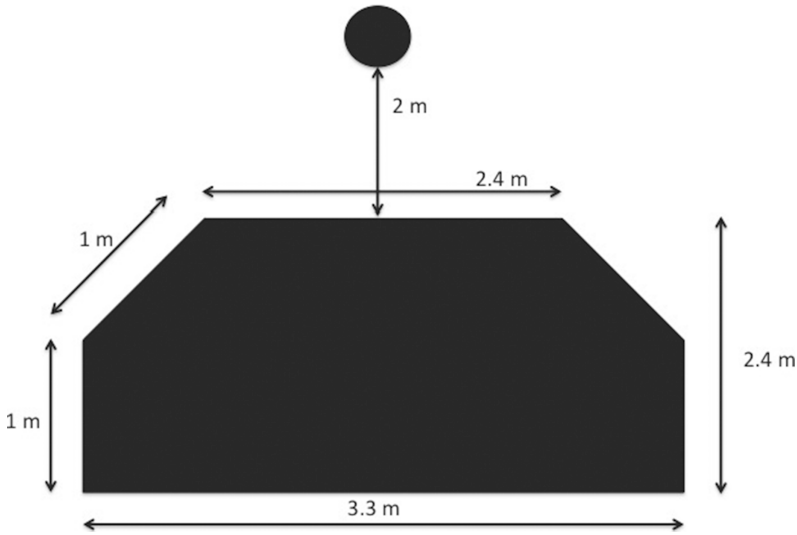


Abb. 6.3: Kameraposition im Raum (der runde Punkt symbolisiert die Kamera).

Die Kamera wurde in zwei Metern Abstand zu einem rechteckigen Feld positioniert, das 2,4 Meter Breite in näherem Abstand zur Kamera, 3,3 Meter Breite in der entfernteren Parallele hatte und 2,5 Meter Tiefe maß.

Wir fanden mit mehrwöchiger Werbung insgesamt 31 bereitwillige Teilnehmende. Aufgrund eines Fehlers bei der Kameraaufnahme konnten wir die Daten einer teilnehmenden Person nicht verwenden, was die Gesamtzahl der Durchläufe auf 30 reduzierte. Wir erlaubten einer Person aus terminlichen Gründen einen Tag früher das Experiment im selben Setting zu durchlaufen, alle anderen nahmen am nächsten Tag teil.

Wie in Tab. 6.1 dargestellt, waren die Teilnehmenden gleichmäßig auf Statusgruppen verteilt, es gab sechs Studierende, fünf Promovierende, sechs Postdoktorand*innen, fünf Professor*innen und fünf Mitglieder des wissenschaftlichen Managements des Exzellenzclusters, dazu drei Personen aus der Gruppe der so genannten „weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen“. Dies sind Angehörige des technischen und Werkstatt-Personals. Wir fügten diese letztgenannte Gruppe aus statistischen Gründen dem Management des Clusters hinzu, da sie zu klein war für eine eigene Vergleichsgruppe. Eine Person machte keine Angaben.

Die Gruppe der Teilnehmenden bestand aus 21 Personen mit einem oder zwei Elternteilen mit akademischem Abschluss und acht Personen mit Eltern ohne einen akademischen Abschluss. Zwei Personen machten darüber keine Angabe. Es gab 17 sich als weiblich und zwölf sich als männlich einordnende Teilnehmende. Eine Person gab

Tab. 6.1: Stratifikation der Teilnehmenden.

| Gruppe | Teilnehmende | Anteil im Cluster | Anteil im Experiment |
|--------------------------------------|--------------|-------------------|----------------------|
| Studierende | 5 | 36,8% | 16,7% |
| Promovierende | 5 | 12,9% | 16,7% |
| Post-Doktorand*innen | 6 | 12,6% | 20,0% |
| Professor*innen | 5 | 19,5% | 16,7% |
| Verwaltungsangestellte | 5 | 5,1% | 16,7% |
| weiteres wissenschaftliches Personal | 3 | 10,5% | 10,0% |
| keine Auskunft | 1 | – | 3,3% |
| Gesamtzahl Teilnehmende | 30 | | |

an, „genderqueer mit weiblicher Tendenz“ zu sein, eine Person beantwortete die Geschlechterfrage mit einem Fragezeichen. Der Anteil der weiblich eingestuften Teilnehmenden in der Gesamtgruppe lag damit bei 55 Prozent, während es in der Gruppe des Professoriums keine weiblichen Beteiligten gab. Die Altersspannweite betrug 25–69 Jahre, von Studierenden bis zu Professoren, mit einem Durchschnittsalter von 36,7 Jahren.

Die statistische Analyse erfolgte mit dem Welch-Test (De Winter 2013; Zimmerman/Zumbo 1993), der als Variante eines sonst üblichen sogenannten T-Tests speziell entwickelt und geeignet ist, gerade bei kleineren Datenmengen wie im vorliegenden Fall, dem Anspruch statistischer Relevanz gerecht zu werden. Auf diese Weise ließen sich Mittelwerte verschiedener Gruppen vergleichen. Die errechneten Werte besagen dann wie wahrscheinlich Daten als Zufall zu lesen sind. Der Schwellenwert der Signifikanz ist im Welch-Test 0,05, d. h. dass Werte oberhalb von 5% als rein zufällige Übereinstimmung gewertet werden und solche unter 5% als signifikante Wahrscheinlichkeit einer nicht-zufälligen Übereinstimmung gelten können. Wäre also, um ein rein hypothetisches, so nicht eingetretenes Beispiel zu geben, ein Befund, dass es eine Gruppe an Teilnehmenden gibt, die extrem lange Wege während des kurzen Vortrags zurücklegten, und man würde diese Gruppe mit dem Alter korrelieren, und feststellen, dass diese Teilnehmenden häufig über 40jährige waren, könnte der Welch-Test beispielsweise 3,7% sein. Das würde heißen, dass es sich bei der Übereinstimmung zwischen „lange Wege zurücklegen“ und „über 40jährig sein“ nicht um einen Zufall handeln dürfte.

Werte wie etwa die zurückgelegte Wegstrecke sind auch abhängig von der Körpergröße. Es wurden daher sämtliche Ergebnisse zu Gunsten der Vergleichbarkeit auf einheitliche Körpergröße umgerechnet.

6 Ergebnisse

Im Gegensatz zu der vorausgegangenen Erwartung konnten wir keine signifikanten Unterschiede in den Ergebnissen bezüglich der, der Forschungs- und Ratgeberliteratur nach, plausibelsten Differenzkategorie für diese Studie, nämlich Geschlecht finden, aber auch nicht für Status oder Alter. Wir können nicht ausschließen, dass dies auf die kleine Gruppengröße zurückzuführen ist, sowie auf Vorannahmen über die Studie, mit denen Mitglieder des Exzellenzclusters das Experiment angetreten hatten. In späteren Vorträgen im Kontext des Clusters zeigte eine weibliche Beteiligte an, sie hätte sich speziell animiert gesehen, besonders aktiv vor der Kamera zu sein, da sie ahnte, dass die Studie etwas mit Geschlechter-Bias zu tun hätte. Mehrere andere Forscherinnen erzählten, sie hätten entsprechende Präsentationscoachings durchlaufen und seien also sensibilisiert.

Stattdessen ergaben sich hochsignifikante Unterschiede beim Vergleich der Bewegungsformate zwischen den Teilnehmenden mit mindestens einem akademischen Elternteil und jenen, die keine akademischen Eltern angegeben hatten. Es zeigte sich, dass die Teilnehmenden mit akademischen Eltern bzw. primären Bezugspersonen regelmäßig eine größere Wegstrecke zurückgelegt hatten, als jene ohne. Hochsignifikant bedeutet in diesem Fall, dass die Wahrscheinlichkeit, eine *zufällige* Korrelation zwischen der Gruppe jener, die umfangreichere Bewegungsspielräume nutzten und jener, die akademische Eltern angaben, 3,3% betrug—was weit unterhalb der Signifikanz-Schwelle von 5% liegt.

Der Boxplot (vgl. Abb. 6.4) zeigt die Spannweite der Bewegung des Körpers durch den Raum in Metern. Bei der Betrachtung der Spur des Hüftmarkers (vgl. Abb. 6.5), stellten wir fest, dass die Person mit der umfangreichsten Bewegung 27 Meter in den 1,5 Minuten zurückgelegt hat, während die mit der geringsten Bewegung einen Meter zurücklegte. Weniger extrem und doch deutlich unterschiedlich waren die zweit kürzeste sowie -längste Bewegungsspur (vgl. Abb. 6.6). Besonders eindrücklich zeigt Abb. 6.7 als wie unterschiedlich groß die so eingenommenen Räume sich darstellen. Eine besonders signifikante Kopplung erscheint zwischen elterlichem akademischem Status und Bewegungsumfang der Hand. Das Bewegungsausmaß ist deutlich höher bei der Ausmessung der Werte der rechten Hand (im Verhältnis zur Schulter) bei jenen Teilnehmenden mit mindestens einem akademischen Elternteil. Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich *nicht* um einen Zufall handelt beträgt 99,64% bzw. umgekehrt beträgt die Wahrscheinlichkeit eines Zufalls, dass wir also bei einer größeren Gruppe oder bei nochmaligen Versuchen ganz andere Bewegungswerte finden würden, hier 0,36% (vgl. Abb. 6.8).

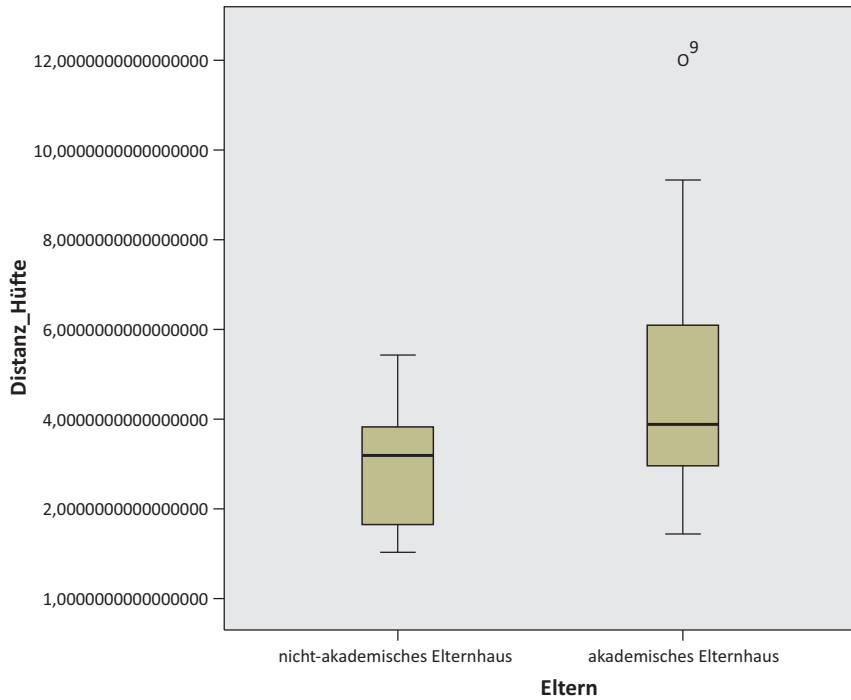


Abb. 6.4: Spanne der Bewegung des Körpers durch den Raum in Metern. Links: Clustermitglieder ohne akademische Eltern. Rechts: Clustermitglieder mit akademischen Eltern.

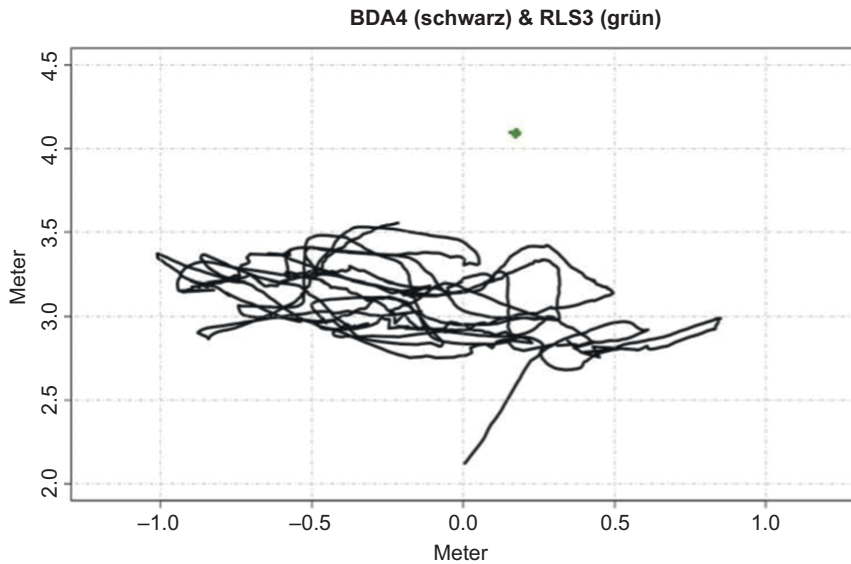


Abb. 6.5: Spur der Hüftbewegung, längste (links/unten) und kürzeste Bewegungsspur (darüber rechts).

7 Diskussion und Schlussfolgerungen: Hemmung und Expansion im Raum als Familienerbe

Das Ergebnis unserer Daten widerspricht auf den ersten Blick der oben beschriebenen geschlechtsspezifischen Annahme: Es ergibt sich kein statistisch signifikanter Unterschied in der Länge und allgemeinen Anzahl der Bewegungen zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmenden. Stattdessen zeigte die Studie, dass Teilnehmende, die ein oder zwei Elternteile mit akademischer Ausbildung hatten, Bewegungen in größerem Umfang ausübten, indem sie während der Präsentationszeit (1,5 Minuten) längere Gesamtstrecken gingen und deutlich mehr Bewegungen mit ihrer—vor allem rechten—Hand ausführten. Mit dem Welch-Test berechnet waren die Unterschiede hoch signifikant.

Von Händen und Störchen

Mit statistischen Methoden in qualitativen Studien zu arbeiten ist eher ungewöhnlich. Die Deutung statistischer Ergebnisse bedarf besonderer Vorsicht. Der in dieser Studie verwendete Welch-Test ist eine Variante des T-Tests, robust insbesondere für kleine

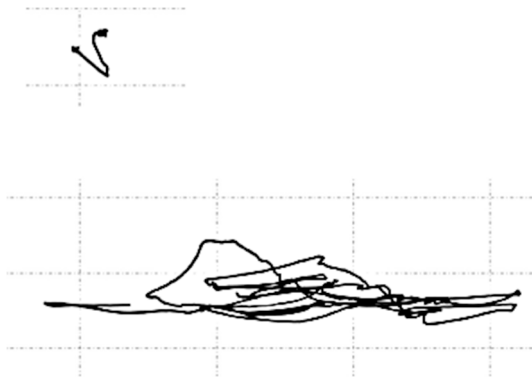


Abb. 6.6: Spur der Hüftbewegung, zweit- und viert-kürzeste und bzw. -längste Bewegungsspur.

Stichproben, wie im vorliegenden Fall. Statistiken, die im Gegensatz zur vorliegenden Studie von einer großen Zahl an Teilnehmenden ausgehen können und in den resultierenden Daten Korrelationen untersuchen, arbeiten dagegen in der Regel mit dem sogenannten p-Wert. Das p steht für *probabilitas* (lat., Wahrscheinlichkeit); der Wert steht als Evidenzmaß für die Glaubwürdigkeit der Unterstellung eines Zusammenhangs. Oft wird scherzhaft die Rede über einen Zusammenhang von Störchen und den Neugeborenen in deren Umgebung herangezogen, um statistisch arbeitende Wissenschaftler*innen zu warnen, eine statistische, nach dem p-Wert sich erge-

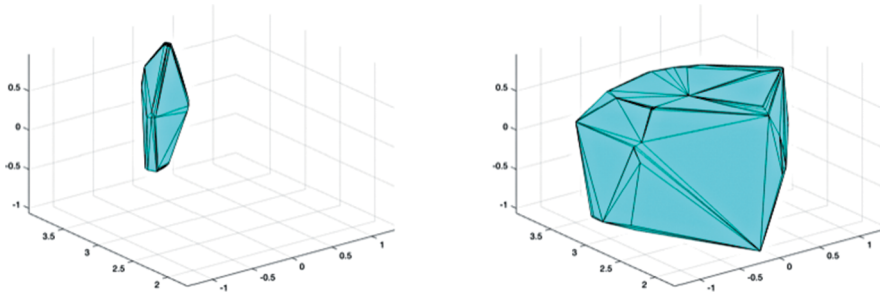


Abb. 6.7: Raumvolumina, berechnet jeweils aus der minimalen und maximalen Bewegungsdaten, hier zwei Einzelbeispiele.

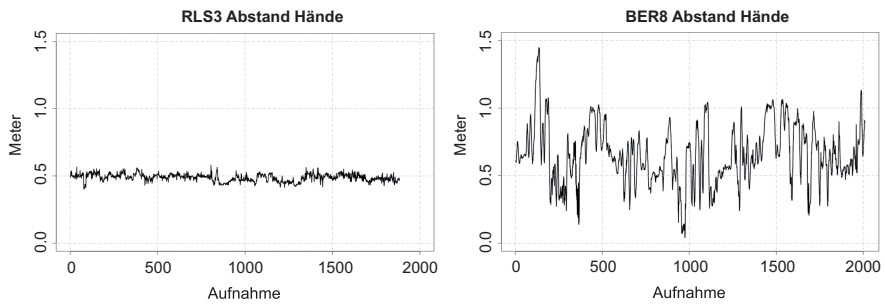


Abb. 6.8: Umfang der Bewegung der rechten Hand, Teilnehmende ohne (links) und mit (rechts) akademische Eltern.

bende scheinbar hoch signifikante Korrelation von 1:125 zwischen Storch und Neugeborenen, wie auch jeden anderen Fall einer statistischen Korrelation, nicht als einen ursächlichen Zusammenhang misszuverstehen (Matthews 2001). Ebenso sollten Ergebnisse aus dem Welch-Test nicht mit Kausalität verwechselt werden. Im Gegensatz zum p-Wert findet sich allerdings ohnehin und erwartungsgemäß, wenn der Welch-Test mit Neugeborenen und Störchen konfrontiert wird, keine statistische Relevanz. In unserer Studie über Körperbewegungen und genutztem Raum waren jedoch die Werte für die Wahrscheinlichkeit einer rein *zufälligen* Übereinstimmung zwischen Bewegungsumfang und akademischem Status der Eltern so signifikant niedrig (3,3% für Hüftbewegungen und 0,36% für Handbewegungen), dass sich die Annahme aufdrängt, dass ein erklärbarer Zusammenhang vorliegt.

Die akademische und die nicht-akademische Bewegung

Wie im Theorieteil weiter oben ausgeführt, kann der *Habitus* als Brücke zwischen sozialer Herkunft und der Nutzung von Bewegungsspielräumen verstanden werden. Der akademische *Habitus* steht einerseits in starkem Kontrast zu jener männlichen Beweglichkeit eines „plebejischen“ Boxers (Hargreaves 1997, 35; vgl. Daston/Sibum 2003), ist aber zugleich offensichtlich ebenfalls von Bewegung geprägt, die insofern allerdings (ebenso sehr) kontrolliert ist, als dass sie eine bestimmte Extremität (die rechte Hand) bevorzugt.

Schon von der sekundären Bildung – und dies zunehmend trotz der Bildungsexpansion (BMBF 2007) – ist ein großer Teil derer, die aus weniger privilegierten Haushalten kommen, ausgeschlossen. Spätestens auf dem Weg zum Abitur wird die körperliche Bewegung im Klassenraum diszipliniert. Es ist also anzunehmen, dass sämtliche Teilnehmende dieser Studie bereits eine gewisse, implizite oder explizite Schulung ihrer Körperbewegungen durchlaufen haben, die zumindest im Ansatz eine Passung mit dem universitären *Habitus* darstellt. Wer die Universität als Studierende, Lehrende oder Forschende erreicht, weiß, dass der Eindruck wissenschaftlicher Professionalität keineswegs linear mit dem Ausmaß von Körperbewegungen in der öffentlichen Präsentation ansteigt—dass also nicht jede Form vermehrten Bewegens als akademisch vorteilhaft zu verstehen ist. Bewegungen, die womöglich *gatekeeper* im Boxsport oder Tanz überzeugen würden, haben in den Geistes- und Naturwissenschaften, zumindest in Nordeuropa, eine andere Auswirkung in Bezug auf den Eindruck, es mit „hopeful practitioners“ (Paradis 2012, 91) zu tun zu haben, als sachte Arm- und Handbewegungen: Hier geht es *eigentlich* nicht um körperliche, sondern um intellektuelle Überzeugungskraft durch Seriosität und Glaubwürdigkeit, vermittelt durch, wenn man der Empirie dazu folgt (Peters/Hoetjes 2017; Petukhova/Raju/Bunt 2017), sichtbaren Enthusiasmus. Die Grenze allerdings zwischen diszipliniertem Stillsitzen bzw. Stillhalten und der angemessen engagiert-selbstüberzeugten Bewegung, die Enthusiasmus für den eigenen Vortrag vermittelt, ist eine feine, die idealerweise gemeinsam mit der impliziten Erwartung, sich unsanktioniert Raum nehmen zu dürfen, im Herkunftshaushalt durch vorbewusste Nachahmung verinnerlicht wurde, aber auch nachgelernt werden kann.

Die oben dargestellten Funde ergeben ein kohärentes Bild gemeinsam mit einer Interviewstudie, die in früheren Jahren in demselben Exzellenzcluster durchgeführt wurde (Bock von Wülfigen 2020). In der Interviewstudie sagten viele nicht-professorale Mitglieder des Clusters, also Studierende, Promovierende und Postdoktorand*innen, sie verstünden nicht, warum die Interviewerin sich ausgerechnet für sie als Interviewpartner*in interessiere—sie seien doch gar nicht repräsentativ: weil sie keine akademischen Eltern hätten, weil sie nicht den „bürgerlichen Hintergrund der anderen“ hätten, wegen ihres Altersabstands, weil sie außerhalb der Universität arbeiteten usw.

So zeigen beide Studien, dass in diesem Exzellenzcluster—wie wohl in den meisten (zumindest deutschen) Forschungskontexten—diejenigen, die mit einer akademischen Akkulturation aus der Herkunftsfamilie in das Team eintreten, mehr Selbstüberzeugung

im Umgang mit akademischen Standards aufweisen als andere—wie beispielsweise mit der Nutzung des intellektuellen oder akustischen Raums in der Interviewsituation sowie mit der Nutzung des physischen Raums in der Interaktion mit einer Kamera bei einer Präsentation.

Für die Kategorie der sozialen Herkunft ist damit in dieser Studie im Kontext der Hochschulsituation beispielhaft ein Aspekt des *Habitus* ausgemacht worden, der zu Vor- und Nachteilen führen könnte, wenn soziale Homophilie (Kanter 1993) und Habitus-homogamie (Schmitt 2010) relevant werden. So konnte ein Element sozial ‚vererbten‘⁷ *Habitus* genauer beschrieben werden, das an der „Vererbung“ von Bildungsstatus (BMBF 2007) beteiligt sein mag.

Langhout et al. (2009) berichteten, dass Studierende der ersten Generation sich am College als weniger wertgeschätzt wahrnahmen. Angesichts der Studien, die nahe legen, dass gemessen enthusiastische Körpersprache den Eindruck der Glaubwürdigkeit eines Vortrags erhöht, ist zu erwarten, dass Vortragende mit geringerem Maß an Bewegung beim Vortrag entsprechend weniger positive Resonanz erzielen. Dieser Habitus-Struktur-Konflikt ist dann nicht unerheblich, wenn zu befürchten steht, dass er auch in einem Kontext wie dem hier untersuchten womöglich zu einem Eindruck geringerer Wertschätzung beiträgt und über die körperliche Erscheinung zu „epistemic injustice“ (Fricker 2007) führt.

Nicht nur sorgt die Differenz zwischen dem den ‚Spielregeln‘ entsprechenden akademischen *Habitus* und jenem der Universitätsangehörigen ohne studiertes Elternhaus in einer Vortragssituation für einen Habitus-Struktur-Konflikt. Zusätzlich bringen viele Hochschulangehörige erster Generation ein eigenes implizites, manchmal explizites Wissen mit, das ihnen gerade gebietet, „am Boden zu bleiben“ (Schmitt 2010, 252–263), sich nicht zu sehr mit dem Hochschulwesen gemein zu machen, wollen sie nicht Loyalität und die Beziehung(en) zu ihrem Herkunftskontext riskieren. Das innere Gebot ist dann Bescheidenheit und gerade nicht sichtbarer Enthusiasmus beim eigenen Sprechen.

Für weitere Studien ist nahe zu legen, das Studiendesign umgekehrt durchzuführen als in der vorliegenden Studie, die Abfrage biographischer Daten also im Anschluss an performative Studienanteile durchzuführen, da allein die Erinnerung an die eigene Zuordnung hinsichtlich *gender* oder *class* bereits Klischees und mögliche Diskriminierungserfahrung aufruft und damit zu entsprechender Verunsicherung führt (Langhout et al. 2009). Auch weitere Studien mit höherer Teilnehmendenzahl wäre wünschenswert, um für alle Kategorien genauere Ergebnisse zu erhalten. Für die Ausbildungspraxis an Hochschulen legt die vorliegende Studie nahe, dass die Tatsache, dass soziale Ungleichheit über den *Habitus* „lebensweltlich erfahren wird“ (Schmitt 2010, 9) und

7 Im Vergleich zur Metapher der Vererbung wie sie vom BMBF explizit verwendet wird, um dem Bildungssystem gegenüber kritisch auf determinierende Aspekte der sozialen Herkunft hinzuweisen, meine ich hier eine Vererbung im Sinne der jüngeren Genetik und Epigenetik vor, die von kontextgebundenen Anpassungen und der Lernfähigkeit des (biologischen und sozialen) Körpers ausgeht.

sich weiter kumulieren kann, ernster genommen werden muss und die Vermittlung impliziten Wissens wie in Vortragscoachings nicht nur für Frauen sondern auch generell für Studierende erster Generation relevant ist.

Literatur

- Andersen, Peter A. (2008): Positions of Power: Nonverbal Influence in Organizational Communication. In: Guerrero, Laura K./Hecht, Michael L. (Hrsg.): *The Nonverbal Communication Reader: Classic and Contemporary Readings*. 3rd ed. Long Grove, IL: Waveland Press, 450–467.
- Beaufaÿs, Sandra (2012): Zugänge zur Promotion. Welche selektiven Mechanismen enthält die wissenschaftliche Praxis? In: Huber, Nathalie/Schelling, Anna/Hornbostel, Stefan (Hrsg.): *Der Dokortitel zwischen Status und Qualifikation*. IFQ Working Paper 12, 163–172.
- Becker, Rolf/Lauterbach, Wolfgang (2008): Bildung als Privileg—Ursachen, Mechanismen, Prozesse und Wirkungen. In: Becker, Rolf/Lauterbach, Wolfgang (Hrsg.): *Bildung als Privileg. Erklärungen und Befunde zu den Ursachen der Bildungsungleichheit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 11–46.
- Birdwhistell, Ray L. (1970): *Kinesics and Context Essays on Body. Motion Communication*. Philadelphia: Philadelphia University Press.
- BMBF (Hrsg.) (2007): *Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in der Bundesrepublik Deutschland 2006*. 18. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS Hochschul-Informationssystem, Bonn/Berlin.
- Bock von Wülfingen, Bettina (2017): Bericht: Excellent Challenges. In: *Cluster Zeitung Image Knowledge Gestaltung* (147), 5–9.
- Bock von Wülfingen, Bettina (2021): 'Big Interdisciplinarity': Unsettling Excellence. In: Kastenhofer, Karen (Hrsg.): *Communities. Sociology of the Sciences Yearbook*, Berlin/Heidelberg: Springer, 263–282.
- Bosbach, Eva (2009): *Von Bologna nach Boston? Perspektiven und Reformansätze in der Doktorandenausbildung anhand eines Vergleichs zwischen Deutschland und den USA*. Leipzig: Akademische Verlagsanstalt Leipzig.
- Bourdieu, Pierre (1977): *Outline of a Theory of Practice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bourdieu, Pierre (1982): *Die feinen Unterschiede. Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, Pierre (1984): *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bourdieu, Pierre (1985): *Sozialer Raum und ‚Klassen‘. Leçon sur la leçon. Zwei Vorlesungen*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, Pierre (1987): *Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, Pierre (2006 [1989]): *Sozialer Raum, symbolischer Raum*. In: Dünne, Jörg/Günzel, Stephan, (Hrsg.): *Raumtheorie. Grundagentexte aus Philosophie und Kulturwissenschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 354–370.
- Bourdieu, Pierre (1993): *Satz und Gegensatz. Über die Verantwortung des Intellektuellen*, Frankfurt am Main: Fischer.
- Bourdieu, Pierre (1998): *Praktische Vernunft. Zur Theorie des Handelns*, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, Pierre (2000 [1997]): *Pascalian Meditations*. Cambridge: Polity Press.
- Boutellaa, Elhocine/Hadid, Abendour/Bengherabi, Messaoud/Ait-Aoudia, Samy (2015): On the use of Kinect depth data for identity, gender and ethnicity classification from facial images. *Pattern Recognition Letters* (68), 270–277.

- Breen, Richard/Luijckx, Ruud/Müller, Walter/Pollak, Reinhard (2010): Long-term trends in educational inequality in Europe: Class inequalities and gender differences. *European Sociological Review* (26), 31–48.
- Bublitz, Hannelore (2005): In der Zerstreuung organisiert. Paradoxien und Phantasmen der Massenkultur. Bielefeld: transcript.
- Bublitz, Hannelore (2006): Sehen und Gesehenwerden—auf dem Laufsteg der Gesellschaft. Sozial- und Selbsttechnologien des Körpers. In: Gugutzer, Robert (Hrsg.): *body turn. Zur Zerkörperung der Soziologie*. Bielefeld: transcript, 341–362.
- Carl Gustav Carus (1925): *Symbolik der menschlichen Gestalt. Ein Handbuch zur Menschenkenntnis* (1853), neu bearbeitet und erweitert von Theodor Lessing, Celle: Georg Olms.
- Connell, Robert William (1983): *Which Way is Up? Essays on Sex, Class and Culture*. Sydney: George Allen and Unwin.
- Daly, Ann (1988): *Movement Analysis: Piecing Together the Puzzle*. *TDR: The Drama Review* 32 (4), 40–52.
- Daston, Lorraine (2019): Objektivität und Unparteilichkeit: epistemische Tugenden in den Geisteswissenschaften. In: Gelhard, Andreas/Hackler, Ruben/Zanetti, Sandro (Hrsg.): *Epistemische Tugenden: zur Geschichte und Gegenwart eines Konzepts*. Tübingen: Mohr Siebeck, 201–216.
- Daston, Lorraine/Galison, Peter (2007): *Objectivity*. Cambridge: MIT Press.
- Daston, Lorraine/Sibum, H. Otto (2003): Introduction: Scientific Personae and their Histories. *Science in Context* (16.1–2), 1–8.
- Davis, Kathy (2008): Intersectionality in transatlantic perspective. In: Klinger, Cornelia/Knapp, Gudrun-Axeli (Hrsg.): *Über-Kreuzungen*, 19–37. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Davis, Martha/Shirley, Weitz (1981): Sex Differences in Body Movements and Positions. In: Mayo, Clara/Henley, Nancy.M. (Hrsg.): *Gender and Nonverbal Behavior*. New York: Springer, 81–92.
- De Vogel, Susanne (2017): Wie beeinflussen Geschlecht und Bildungsherkunft den Übergang in individuelle und strukturierte Promotionsformen? *KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 69 (3), 437–471.
- De Winter, Joost (2013): Using the Student's T-test With Extremely Small Sample Sizes. In: *Practical Assessment, Research & Evaluation* 18 (10), 1–12.
- Dlugosch, Daniela/Sheehan, Carol/Simmons, Kate (2015): Sozial-kommunikative Kompetenz. In: Ufert, Detlaf (Hrsg.): *Schlüsselkompetenzen im Hochschulstudium*. Wien, Köln, Weimar: Böhlau, 83–102.
- Einstein, Gillian (2017): Sex and Gender in Health: The World Writes on the Body. In: Legato, Marianne J./Glezerman, Marek (Hrsg.): *The International Society for Gender Medicine*. Academic Press, 45–55.
- Engelhardt, Carina/Lörz, Markus (2021): Auswirkungen von Studienkosten auf herkunftsspezifische Ungleichheiten bei der Studienaufnahme und der Studienfachwahl. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 73 (2), 285–305.
- Engler, Steffani (2001): „In Einsamkeit und Freiheit“. Zur Konstruktion der wissenschaftlichen Persönlichkeit auf dem Weg zur Professur. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Engler, Steffani (2002): Von klugen Köpfen und Genies. Zum Selbstverständnis von Professoren. In: Ebrecht, Jörg/Hillebrandt, Frank (Hrsg.): *Bourdieu's Theorie der Praxis. Erklärungskraft—Anwendung —Perspektiven*. Wiesbaden: Springer VS Verlag, 153–169.
- Engler, Steffani/Krais, Beate (2004): Das kulturelle Kapital und die Macht der Klassenstrukturen. Sozialstrukturelle Verschiebungen und Wandlungsprozesse des Habitus, Weinheim/München: Juventa.
- Fausto-Sterling, Anne (2000). *Sexing the body: Gender politics and the construction of sexuality*. New York: Basic Books.
- Fitzgerald, Brian K./Delaney, Jennifer A./Heller, Donald E. (2002): *Condition of access: Higher education for lower income students*. Westport, CT: Praeger Publishers.
- Fleck, Ludwik (1980 [1935]): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Foucault, Michel (1979): Interview with Lucette Finas. In: Morris, Meaghan/Patton, Paul. (Hrsg.). Michel Foucault: power, truth, strategy. Sydney: Feral Publications, 67–75.
- Fricker, Miranda (2007). *Epistemic Injustice: Power and the Ethics of Knowing*. Oxford: Oxford University Press.
- Gottburgsen, Anja/Gross, Christiane (2012): Welchen Beitrag leistet „Intersektionalität“ zur Klärung von Kompetenzunterschieden bei Jugendlichen? In: Becker, Rolf/Solga, Heike (Hrsg.): *Soziologische Bildungsforschung*, Wiesbaden: Springer VS, 86–110.
- Gurrero, Laura K./Hecht, Michael L. (2016): *The Nonverbal Communication Reader: Classic and Contemporary Readings*. 3rd ed. Long Grove, IL: Waveland Press.
- Hall, Judith A./Coats, Erik J./LeBeau, Lavonia S. (2005): Nonverbal Behavior and the Vertical Dimension of Social Relations: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin* 131 (6), 898–924.
- Haraway, Donna (1992): The Promises of Monsters: A Regenerative Politics for Inappropriate/d Others. In: Grossberg, Lawrence/Nelson, Cary/Treichler, Paula A. (Hrsg.): *Cultural Studies*. New York: Routledge, 295–337.
- Hargreaves, Jennifer (1997): Women's Boxing and Related Activities: Introducing Images and Meanings. *Body & Society* 3, 33–49.
- Hartmann, Michael (2002): *Der Mythos von den Leistungseliten. Spitzenkarrieren und soziale Herkunft in Wirtschaft, Politik, Justiz und Wissenschaft*. Frankfurt am Main: Campus.
- Helbig, Marcel (2012): Die Umkehrung—Geschlechterungleichheiten beim Erwerb des Abiturs im Wandel. In: Becker, Rolf/Solga, Heike (Hrsg.): *Soziologische Bildungsforschung*. Wiesbaden: Springer VS, 374–392.
- Henley, Nancy (1977): *Body politics*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Henley, Nancy (1995): *Body Politics Revisited: What Do We Know Today?* In: Kalbfleisch, Pamela J./Cody, Michael J. (Hrsg.): *Gender, Power, and Communication in Human Relationship*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates.
- Hewes, Gordon W. (1957): The Anthropology of Posture. *Scientific American*. 196 (2), 122–133.
- Honneth, Axel (2003): Foucault und die Humanwissenschaften. Zwischenbilanz einer Rezeption. In: Honneth Axel/Saar, Martin (Hrsg.): *Michel Foucault. Zwischenbilanz einer Rezeption. Frankfurter Foucault-Konferenz 2001*. Frankfurt am Main, 15–26.
- Jacob, Nikolaus/Roessing, Thomas/Petersen, Thomas (2011): The effects of verbal and nonverbal elements in persuasive communication: Findings from two multi-method experiments. *Communications* 36 (2), 245–271.
- Jaksztat, Steffen (2014): Bildungsherkunft und Promotionen: Wie beeinflusst das elterliche Bildungsniveau den Übergang in die Promotionsphase? In: *Zeitschrift für Soziologie* 43 (4), 286–301.
- Jungbauer-Gans, Monika/Gross, Christiane (2013): Determinants of success in university careers: Findings from the German academic labor market. *Zeitschrift für Soziologie* 42, 74–92.
- Kanter, Rosabeth M. (1993): *Men and women of the corporation*. Second edition. New York: Basic Books.
- Klinger, Cornelia/Knapp, Gudrun-Axeli/Sauer, Birgit (2007.): *Achsen der Ungleichheit. Zum Verhältnis von Klasse, Geschlecht und Ethnizität*, Frankfurt am Main: Campus.
- Krais, Beate (2000): Das soziale Feld Wissenschaft und die Geschlechterverhältnisse. Theoretische Sondierungen. In: Krais, Beate (Hrsg.): *Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt*. Frankfurt am Main: Campus, 31–54.
- Krais, Beate/Beaufays, Sandra (2005): Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Verborgene Mechanismen der Macht, in: Vogel, Ulrike (Hrsg.): *Was ist weiblich—was ist männlich? Aktuelles zur Geschlechterforschung in den Sozialwissenschaften*. Bielefeld: Kleine, 135–151.
- Kroher, Martina/Beuße, Mareike/Isleib, Sören/Becker, Karsten/Ehrhardt, Marie-Christin/Gerdes, Frederike/Koopmann, Jonas/Schommer, Theresa/Schwabe, Ulrike/Steinkühler, Julia/Völk, Daniel/Peter, Frauke/Buchholz, Sandra (2023): Die Studierendenbefragung in Deutschland: 22. Sozialerhebung. Die

- wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2021. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Krois, John Michael (2011): Bildkörper und Körperschema. In: Bredekamp, Horst/Lauschke, Marion (Hrsg.): John M. Krois: Körperbilder und Körperschema. Berlin: Akademie Verlag, 252–271.
- Kühn, Christine (2002): Körper-Sprache. Elemente einer sprachwissenschaftlichen Explikation nonverbaler Kommunikation. Frankfurt am Main: Lang.
- Lacan, Jaques (1996): Spiegelstadium als Bildner der Ich-Funktion. In: Lacan, Jaques (Hrsg.): Schriften I (4), 61–70.
- Lakoff, George/Johnson, Mark (1998): Leben in Metaphern. Konstruktion und Gebrauch von Sprachbildern. Heidelberg: Carl-Auer.
- Langhout, Regina Day/Drake, Peter/Rosselli, Francine (2009): Classism in the University Setting: Examining Student Antecedents and Outcomes. *Journal of Diversity in Higher Education* 2 (3), 166–181.
- Leenen, Wolf Rainer/Scheitza, Alexander (2018): Methodische Zugänge und Bausteine. Handbuch Methoden interkultureller Weiterbildung. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Lind, Inken (2004): Aufstieg oder Ausstieg? Karrierewege von Wissenschaftlerinnen. Ein Forschungsüberblick. Bielefeld: Kleine.
- Löffler, Petra (2003): Was Hände sagen: Von der ›sprechenden‹ zur ›Ausdrucks-hand‹. In: Bickenbach, Matthias/Klappert, Annina/Pompe, Hedwig (Hrsg.): *Manus Loquens. Medium der Geste—Gesten der Medien*, 210–242.
- Lörz, Markus (2012): Mechanismen sozialer Ungleichheit beim Übergang ins Studium: Prozesse der Status- und Kulturreproduktion. In: Becker, Rolf/Solga, Heike (Hrsg.): *Soziologische Bildungsforschung*. Springer VS, Wiesbaden, 302–324.
- Lörz, Markus/Schindler, Steffen (2011): Bildungsexpansion und soziale Ungleichheit: Zunahme, Abnahme oder Persistenz ungleicher Chancenverhältnisse – eine Frage der Perspektive? *Zeitschrift für Soziologie* 40 (6), 458–477.
- Maricchiolo, Fridanna/Gnisci, Augusto/Bonaiuto, Marino/Ficca, Gianluca (2009): Effects of different types of hand gestures in persuasive speech on receivers' evaluations'. *Language and Cognitive Processes* 2, 239–266.
- Matthews, Robert (2001): Der Storch bringt die Babys zur Welt ($p=0.008$). *Stochastik in der Schule* 21 (2), 21–23.
- Mauss, Marcel (1989): Die Techniken des Körpers. In: Mauss, Marcel (Hrsg.): *Soziologie und Anthropologie*, Bd. 2, Frankfurt am Main, 197–220.
- Mehrabian, Albert (1971): *Silent messages*. Vol. 8. Belmont, CA: Wadsworth.
- Merleau-Ponty, Maurice (1962): *Phenomenology of perception*. London, UK: Routledge & Kegan Paul.
- Metz-Göckel, Sigrid/Selent, Petra/Schürmann, Ramona (2010): Integration und Selektion. Dem Dropout von Wissenschaftlerinnen auf der Spur. *Beiträge zur Hochschulforschung* 32, 8–35.
- Middendorff, Elke/Apolinarski, Beate/Becker, Karsten/Bornkessel, Philipp/Brandt, Tasso/Heißenberg, Sonja/Poskowsky Jonas (2017): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2016. Zusammenfassung zur 21. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks – durchgeführt vom Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Middendorff, Elke/Apolinarski, Beate/Poskowsky, Jonas/Kandulla, Maren/Netz, Nicolai (2013): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks durchgeführt durch das HIS-Institut für Hochschulforschung. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- mitte consult (2018): *Persönliche Kommunikation*, April 2018, Seminar „Power Games and Constructive Rhetoric for Female Scientists“ an der Freien Universität Berlin 6.9.2018.
- Möller, Christina (2015): Herkunft zählt (fast) immer. Soziale Ungleichheiten unter Universitätsprofessorinnen und -professoren. Weinheim: Beltz Juventa.

- Müller-Benedict, Volker (2007): Wodurch kann die soziale Ungleichheit des Schulerfolgs am stärksten verringert werden? *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 59, 615–639.
- Neumeyer, Sebastian/Alesi, Bettina (2018): Soziale Ungleichheiten nach Studienabschluss? Wie sich die Bildungsherkunft auf weitere Bildungsübergänge und den erfolgreichen Berufseinstieg von Hochschulabsolventen auswirkt. Kassel: International Centre for Higher Education Research INCHEKassel. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoa-56005-4>
- Panofsky, Erwin (1968 [1940]): *The codex Huygens and Leonardo da Vinci's art theory*. Nendeln, Liechtenstein: Kraus.
- Paradis, Elise (2012): Boxers, briefs or bras? Bodies, gender and change in the boxing gym. *Body & Society* 18 (2), 82–109.
- Peters, Judith/Hoetjes, Marieke (2017): The effect of gesture on persuasive speech. *Proceedings of Interspeech*, 659–266.
- Petukhova, Volha/Raju, Manoj/Bunt, Harry (2017): Multimodal Markers of Persuasive Speech: Designing a Virtual Debate Coach. In: *Proceedings Interspeech 2017*, 142–146.
- Quenzel, Gudrun/Hurrelmann, Klaus (2010): Geschlecht und Schulerfolg: Ein soziales Stratifikationsmuster kehrt sich um. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 62, 61–91.
- Ravn, Susanne (2017): Dancing Practices: Seeing and Sensing the Moving Body. *Body & Society* 23 (2), 57–82.
- Reich, Stephanie M./Reich, Jennifer A. (2006): Cultural competence in interdisciplinary collaborations: A method for respecting diversity in research partnerships. *American journal of community psychology* 38 (1–2), 1–7.
- Rheinberger, Hans-Jörg (2001): *Experimentalsysteme und epistemische Dinge: eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*. Göttingen: Wallstein.
- Rieskamp Media Akademie (2014): Persönliche Kommunikation, Juli 2014 zu; Seminar „Präsentationsprofilung“ an der Humboldt Universität zu Berlin, am 18.–19.2.2015.
- Riesman, David/Deney, Reuel/Glazer, Nathan (1958): *Die einsame Masse. Eine Untersuchung der Wandlungen des amerikanischen Charakters*, Hamburg: Rowohlt.
- Rolle, Camarin E./Voytek, Bradley/Gazzaley, Adam (2015): Exploring the Potential of the iPad and Xbox Kinect for Cognitive Science Research. *Games for health journal* 4 (3), 221–224.
- Rubin, Gayle (1993 [1984]): *Thinking Sex: Notes for a Radical Theory of the Politics of Sexuality*. In: Ablove, Henry/Barale, Michèle Aina/Halperin, David M. (Hrsg.) *Lesbian and Gay Studies Reader*. New York; London: Routledge, 3–44.
- Rusconi, Alessandra (2013): Karriereentwicklung in der Wissenschaft im Kontext von Akademikerpartnerschaften. *Beiträge zur Hochschulforschung* 35, 78–97.
- Schindler, Steffen/Lörz, Markus (2012): Mechanisms of social inequality development: Primary and secondary effects in the transition to tertiary education between 1976 and 2005. *European Sociological Review* 28 (5), 647–660.
- Schmitt, Lars (2010): *Bestellt und nicht abgeholt. Soziale Ungleichheit und Habitus-Struktur-Konflikte im Studium*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schubert, Frank/Engelage, Sonja (2011): Wie undicht ist die Pipeline? Wissenschaftskarrieren von promovierten Frauen. *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie* 63, 431–457.
- Solga, Heike/Becker/Rolf Becker (2012): Soziologische Bildungsforschung—eine kritische Bestandsaufnahme. In: Becker, Rolf/Solga, Heike (Hrsg.): *Soziologische Bildungsforschung*. Wiesbaden: Springer VS, 7–43.
- Stegmann, Stefanie (2005): '... got the look!' Wissenschaft und ihr Outfit. Eine kulturwissenschaftliche Studie über Effekte von Habitus, Fachkultur und Geschlecht. Münster: LIT.
- Wacquant, Loïc (2014): Homines in extremis: What fighting scholars teach us about habitus. *Body & Society* 20 (2), 3–17.

- Walgenbach, Katharina/Dietze, Gabriele/Hornscheidt, Lann/Palm, Kerstin (2007): Gender als interdependente Kategorie. Neue Perspektiven auf Intersektionalität, Diversität und Heterogenität. Opladen: Budrich Verlag.
- Walpole, MaryBeth (2003): Socioeconomic status and college: How SES affects college experiences and outcomes. *The Review of Higher Education* 27 (1), 45–73.
- Wentworth, Phyllis A./Peterson, Bill E. (2001): Crossing the line: Case studies of identity development in first-generation college women. *Journal of Adult Development* 8 (1), 9–21.
- Winkler, Gabriele/Degele, Nina (2009): Intersektionalität. Zur Analyse sozialer Ungleichheit. Bielefeld: transcript.
- Wintermantel, Margret (2010): Institutionelle Verantwortung für die Promotion. In: Wintermantel, Margret (Hrsg.): Promovieren heute. Hamburg: Edition Körber Stiftung, 13–22.
- Yun, Seokmin/Choi, Jaewon/Won, Chee Sun (2019): Omnidirectional 3D point clouds using dual kinect sensors. *Journal of Sensors*, 1–17. doi.org/10.1155/2019/6295956
- Zimmerman, Donald W./Zumbo, Bruno D. (1993): Rank transformations and the power of the Student t test and Welch t' test for non-normal populations with unequal variances. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 47 (3), 523–539.

Martina Erlemann

Gender und Diversity in der Physik—Beiträge der feministischen Fachkulturforschung zur Physik

1 Einleitung

Natur- und Technikwissenschaften und ihre sich ständig verändernden Wissensbestände und Innovationen wirken in alle gesellschaftlichen Bereiche hinein, bis hin in zahlreiche unserer Alltagsverrichtungen. Gleichmaßen sind Forschungs- und Technologieentwicklungen auch aufs Engste mit Politik, Wirtschaft, Kultur und Gesellschaft verwoben. Vor diesem Hintergrund ist die Erforschung von Gender- und Diversity-Aspekten in den MINT-Disziplinen nicht nur für die Chancengerechtigkeit in den MINT-Fächern selbst relevant, sondern auch für die gegenwärtigen und anstehenden gesellschaftlichen Wandlungsprozesse, die durch natur- und technikwissenschaftliche Innovationen einerseits angestoßen werden und die umgekehrt auch auf deren Weiterentwicklung zurückwirken.

In diesem Beitrag steht die feministische Fachkulturforschung zur Physik im Zentrum. Sie erforscht die Entstehung, Aufrechterhaltung und Wirkung von sozialen Ungleichheiten entlang von Gender- und Diversity-Kategorien in den Fachkulturen der Physik. Historisch betrachtet hat sich der Großteil der bisherigen feministischen Fachkulturforschung zur Physik—wie auch zu vielen anderen MINT-Disziplinen¹—zunächst auf die Wirkung der Kategorie Geschlecht in der Physik konzentriert. In Reaktion auf die Einsicht, dass Gender immer auch mit anderen Kategorien sozialer Ungleichheiten verknüpft ist und nicht isoliert betrachtet werden kann, hat sich das Forschungsfeld jedoch verbreitert, so dass inzwischen auch immer mehr Befunde zu sozialen Ungleichheiten entlang der Kategorien *race*, sozialer Hintergrund, Hautfarbe, Religion und ihrem intersektionalen Ineinandewirken mit Geschlecht vorliegen.

Der vorliegende Beitrag stellt einige Forschungsbeiträge zur feministischen Fachkulturforschung der Physik vor. Als Auftakt werden zunächst nominelle Geschlechterungleichheiten in der Physik vorgestellt. Im Anschluss skizziere ich den Ansatz der Fachkulturen, wie er in der soziologisch geprägten Geschlechter- und Bildungsfor-

¹ Dies liegt unter anderem auch in der Forschungsförderpolitik begründet, deren Förderprogramme lange Zeit auf die Erforschung von Geschlechterungleichheiten fokussiert waren—und zum Teil immer noch sind.

Anmerkung: Der Beitrag ist ein leicht modifizierter und aktualisierter Nachdruck von Band 27 der Schriftenreihe der Hochschule Emden/Leer: Martina Erlemann (2018): „Fachkulturen und Geschlecht in den Natur- und Technikwissenschaften—Forschungsergebnisse am Beispiel der physikalischen Fachkulturen.“

schung formuliert und angewendet wurde. Im dritten Teil gebe ich Einblicke in Ergebnisse einiger Forschungsprojekte, die das Ineinanderwirken von Fachkulturen mit Geschlechter- und anderen Ungleichheiten für die Physik untersucht haben. Zum Abschluss schlage ich die feministische Fachkulturforschung als Instrument für Interventionen in die Fachkulturen der Physik vor.

2 Soziale Ungleichheiten in der Physik

Dass Geschlechteraspekte in der Physik eine Rolle spielen, wird schon bei der Betrachtung der Frauenanteile auf verschiedenen Karrierestufen offensichtlich. Sind Frauen² auf Professuren in allen Fächern in der Minderzahl, so machen sie in der Physik, inklusive Lehramt, bereits zu Studienbeginn noch nicht einmal ein Drittel aus (Statistisches Bundesamt 2020), ein Effekt horizontaler Segregation.³ Unter den Bachelor-Abschlüssen sind Frauen mit 24% vertreten (Düchs/Mecke 2020). Ihr Anteil nimmt mit jeder Karrierestufe weiter ab, ein Phänomen der vertikalen Segregation, so dass die Professuren der Physik in Deutschland derzeit nur zu 13% mit Frauen besetzt sind (Statistisches Bundesamt 2020). Bis zur Promotion verringert sich der Frauenanteil nur unwesentlich auf 23% (Düchs/Mecke 2020), der stärkste Verlust an jungen Physikerinnen ist daher in der Postdoc-Phase zu verzeichnen.

Neben der Kategorie Geschlecht wird seit 2013 auch der Anteil ausländischer Studierender vom Statistischen Bundesamt erfasst. Bemerkenswert ist, dass der Frauenanteil unter den ausländischen Promovierenden in der Physik bei fast 32% liegt, unter den deutschen Promovierenden nur bei 18% (Düchs/Mecke 2020).⁴ Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass für internationale Studierende die Motivation, eine Forschungslaufbahn in der Physik anzustreben und promovieren zu wollen, weniger geschlechtersegregiert ist als für Bildungsinländer*innen, die mutmaßlich stärker von der Fachkultur der Physik an deutschen Universitäten geprägt wurden als ihre internationalen Kolleg*innen.

Weitere Kategorien, die zu Ungleichheiten in den Wissenschaften führen, wie z. B. Bildungsgrad der Eltern, werden in den regelmäßig erhobenen Statistiken nicht systematisch erfasst.

In der Forschung zu den Ursachen der anhaltenden sozialen Ungleichheiten in den Wissenschaften ist inzwischen weithin sichtbar geworden, dass ein Großteil dieser Un-

2 Der Begriff „Frauen“ meint alle weiblich gelesenen Personen.

3 In statistischen Erhebungen wird Geschlecht (noch) in Form einer binären Kategorie erhoben. Horizontale Segregation meint die ungleiche Verteilung von Frauen und Männern auf verschiedene Fachgebiete, vertikale Segregation bezeichnet die ungleiche Verteilung von Männern und Frauen auf verschiedenen Karrierestufen.

4 Die Autoren gehen nicht genau darauf ein, aber es ist zu vermuten, dass mit „ausländischen Promovierenden“ Bildungsausländer*innen gemeint sind, das heißt Studierende, die ihre Hochschulzugangsberechtigung im Ausland erworben haben.

gleichheiten durch komplexe Prozesse informeller Ausschlüsse aus der jeweiligen Wissenschafts- und Forschungscommunity entstehen. Das gilt nicht nur für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Geschlechterungleichheiten, sondern auch für Benachteiligung anderer unterrepräsentierter Gruppen, darunter beispielsweise Black, Indigenous and People of Color (BIPoC) oder Personen nicht-akademischer sozialer Herkunft, wobei auch hier wieder die Ungleichheiten entlang der Kategorie Geschlecht die am längsten und intensivsten erforschten Ungleichheiten sind.

In der empirischen Geschlechter- und Bildungsforschung werden die Prozesse der vertikalen Segregation und ihre Wirkungen auf die Karriereverläufe von Wissenschaftler*innen untersucht, zumeist in einem fächerübergreifenden Ansatz. Es wird gefragt, wie Geschlechterunterscheidungen in den Strukturen der Wissenschaft und der akademischen Ausbildung relevant gemacht werden, so dass es zu informellen Ausschlussmechanismen kommt.

Aus den Befunden dieser Studien lassen sich einige immer wiederkehrende Faktoren herauskristallisieren, deren Ineinanderwirken zu einer vertikalen Segregation in wissenschaftlichen Karriereverläufen führt:

Da sind zunächst einmal die formalen Anforderungen und Bedingungen, an die eine wissenschaftliche Karriere angepasst werden muss. Studierende und junge Wissenschaftler*innen aller Geschlechter müssen ihre Ausbildungs- und Karriereentscheidungen an diesen Anforderungen und Bedingungen ausrichten. Allerdings setzen die Karriereanforderungen von Forschung und Wissenschaft gerade solche Lebensentwürfe voraus, welche nach wie vor eher von männlich markierten Personen erwartet werden bzw. bei diesen eher als bei Frauen als selbstverständlich angesehen werden (vgl. Lang/Sauer 1997; Kraus 2000; Allmendinger 2003; Beaufaÿs/Engels/Kahlert 2012). Dies zeigt sich zum Beispiel darin, dass die Karrierephase der Habilitation und der Profilierung in Richtung Professur und die damit verbundenen Anforderungen mit jener Lebensphase zusammenfällt, die auch als Familiengründungsphase angesehen und als besonders für Frauen relevante Lebensphase vermutet wird, in der sie der Familie Vorrang vor beruflichen Belangen geben würden. Zudem steht die Norm der ständigen Verfügbarkeit in der Wissenschaft häufig mit den organisatorischen Bedingungen der privaten Lebenswelten der Wissenschaftler*innen im Widerspruch (vgl. Könekamp 2007; Dautzenberg/Fay/Graf 2011). Diesen Herausforderungen müssen sich zwar prinzipiell alle Wissenschaftler*innen, die Sorgeverantwortung tragen, stellen, jedoch sind dies zum Ersten mehrheitlich immer noch weiblich gelesene Personen und zum zweiten werden sie bei Wissenschaftlerinnen, unabhängig von deren tatsächlicher Situation, antizipiert (Beaufaÿs/Kraus 2005, 89; Dautzenberg/Fay/Graf 2011).

Weitere Gründe für die vertikale Segregation sind in der schlechteren Informationsweitergabe von Kenntnissen über Förderstrukturen an Frauen zu suchen als auch in ihrer geringeren Eingebundenheit in informelle Netzwerke (vgl. Krimmer et al. 2003; Vogel/Hinz 2004), wobei das Wissen um die karriereentscheidenden Faktoren inzwischen allen angehenden Forscher*innen geläufig ist (Dautzenberg/Fay/Graf 2013; Langfeldt/Mischau 2015a, 95). Frauen werden zudem in ihrem Werdegang selte-

ner über Angestelltenverhältnisse in Vollzeit finanziert, was ihre soziale Integration in die jeweilige Fachcommunity erschwert oder verzögert (vgl. Krimmer et al. 2003; Metz-Göckel/Möller/Heusgen 2012; GWK 2016, 12).

Auch im Bewertungssystem der Wissenschaften gibt es messbare Benachteiligungen, die sich zum einen in schlechteren Begutachtungsergebnissen bei Anträgen weiblich markierter Forscher*innen niederschlagen (vgl. Wennerås/Wold 1997; Roos/Gatta 2009; Moss-Racusin et al. 2012), zum anderen darin, dass als neutral gedachte Bewertungskriterien der Leistungsfähigkeit, der Zuverlässigkeit oder der Belastbarkeit eher Männern zugeschrieben werden (vgl. etwa Kraus 2000; Beaufaÿs 2003; Haffner/Könekamp/Kraus 2006; Könekamp 2007). Hier wirken geschlechterstereotype Erwartungsstrukturen in einer Weise, dass männlich markierten Personen in Relationen zu Frauen tendenziell a priori eine höhere Kompetenz und stärkerer Leistungswille zugeschrieben werden und sie dafür mehr Anerkennung erfahren (Kraus/Beaufaÿs 2005).

In jüngerer Zeit wird immer deutlicher, dass Geschlecht mit weiteren sozialen Ungleichheitskategorien verwoben ist, welche ebenfalls eine Rolle für den Karriereerfolg von jungen Wissenschaftler*innen spielen. So gibt es Belege dafür, dass Professorinnen mehrheitlich aus akademisch gebildeten Elternhäusern kommen und sich wissenschaftliche Karrieren für Personen aus bildungsfernen sozialen Schichten schwieriger gestalten (Möller 2015) und dass auch *People of Color* Behinderungen auf ihrem Karriereweg ausgesetzt sind (Thompson/Vorbrugg 2018). Untersuchungen horizontaler Segregationsprozesse nach diesen Kategorien stehen jedoch noch weitgehend aus.

3 Feministische Fachkulturforschung

Die im vorigen Kapitel beschriebenen Befunde liefern wichtige Erkenntnisse für soziale Ungleichheiten in den Wissenschaften. Da sie jedoch nicht nach verschiedenen Wissenschaften spezifizieren, können sie nicht aufzeigen, inwiefern lokal- und fächerspezifische Arbeitsplatzkulturen eine Rolle für die Entstehung von vertikalen Segregationsprozessen spielen, denn wissenschaftliche Praktiken sind fächerspezifisch und damit auch die Arbeitsplatzkulturen, in die sie eingebettet sind. Zudem können fächerunspezifisch angelegte Studien das Phänomen der horizontalen Segregation nicht hinreichend erklären. Eine Analyse der Zusammenhänge von Wissenschaft und Geschlecht sollte daher fachspezifisch erfolgen. Für die Natur- und Technikwissenschaften werden diese Prozesse von der feministischen Fachkulturforschung untersucht, deren Vertreter*innen sich in den Gender Studies in MINT verorten.

Scheint die Bedeutung des Begriffs „Fachkultur“ zwar weitestgehend offensichtlich zu sein, so gibt es durchaus unterschiedliche Auslegungen oder Definitionen davon, was als „Fachkultur“ einer akademischen Disziplin untersucht werden soll und was keine Beachtung findet. Schon in der Verwendung verschiedener Begrifflichkeiten zeigt

sich eine ganze Bandbreite von Ansätzen. Nicht alle Forschenden verwenden den Terminus Fachkultur. Einige sprechen von Arbeitsplatzkulturen, andere von akademischen Kulturen, Wissenschaftskulturen oder Wissenskulturen, um nur einige zu nennen. Ebenso sind auch die Schwerpunkte und Forschungsziele der verschiedenen Studien Fachkultur der Physik unterschiedlich.⁵

Unter den ersten, die das Konzept der Fachkultur Anfang der 1990er Jahren im deutschsprachigen Raum prominent gemacht haben, waren die Bildungswissenschaftler Eckart Liebau und Ludwig Huber (Liebau/Huber 1985; Huber 1991). Sie beziehen sich in weiten Teilen in ihren Ausführungen auf die Soziologie Pierre Bourdieus. Insbesondere setzen sie auf den von Bourdieu entwickelten Begriff des Habitus auf (Huber 1991, 6; Bourdieu 1993).

Unter dem Begriff der Fachkulturen mag zunächst an das fachspezifische Wissen, die Forschungsmethoden und das epistemologische Verständnis der Disziplin gedacht werden. Ausgangspunkt bei Liebau und Huber ist nun, dass sich Wissenschaften eben nicht nur durch die unterschiedlichen Inhalte und Gegenstände des wissenschaftlichen Interesses unterscheiden, sondern dass eine Fachkultur auch viele weitere Aspekte umfasst (Huber 1991, 6), wie spezifische Wahrnehmungs-, Beurteilungs- und Handlungsmuster, Denk- und Argumentationsstile. Darüber hinaus gibt es laut Liebau und Huber in jeder wissenschaftlichen Community spezielle Normen und Gebräuche, geteilte Werte und Konventionen, quasi die Do's and Dont's einer Community. Dies alles geht mit Bezug auf Bourdieu als so genannter habitueller Stil in die Fachkultur ein (vgl. Huber 1991; Arnold/Fischer 2004).

Zusammenfassend lassen sich Fachkulturen als komplexe Gefüge von Handlungs-routinen, Einstellungen, impliziten Regeln und Ritualen, den Alltagsroutinen und -praktiken beschreiben, in denen die Zugehörigkeit zu einer wissenschaftlichen Gemeinschaft hergestellt und als selbstverständlich wahrgenommen und erfahren wird.

Dieser Ansatz der Fachkultur fokussiert dabei auf die Aneignung des fachkulturellen Habitus und auf Prozesse, die Studierende und Nachwuchswissenschaftler*innen durchlaufen, um zu einem akzeptierten und anerkannten Mitglied einer wissenschaftlichen Community zu werden. Nur wer den Habitus bis zu einem gewissen Grad angenommen hat, kann in der Community als dazugehörig wahrgenommen, erkannt und anerkannt werden. Die Zugehörigkeit zu einer Fachcommunity wird über die gemeinsam gelebte Fachkultur hergestellt und als mehr oder weniger selbstverständlich wahrgenommen und erfahren, indem sie von den anderen Mitgliedern der Community quasi validiert wird.

Hier setzt die feministische Fachkulturforschung an, die genauer beleuchtet, dass nicht jede Person, die die Prozesse der Aneignung des fachkulturellen Habitus durchläuft, zu einem anerkannten Mitglied der Fachcommunity wird, sondern dass hier

⁵ Für eine detailliertere Diskussion der verschiedenen Ansätze, Wissenschaften als „Kulturen“ aufzufassen, siehe (Erlemann 2023, in Vorbereitung).

vielmehr Frauen und unterrepräsentierte Gruppen größere Schwierigkeiten haben, ihre Laufbahn als anerkanntes Mitglied ihrer Fachcommunity zu absolvieren, was schließlich als vertikaler Segregationsprozess sichtbar wird.

In vielen Studien der Fachkulturforschung, die im Anschluss an Bourdieu arbeiten,⁶ wird Geschlecht konzeptionell als „Doing Gender“ (West/Zimmerman 1998) gefasst, zum einen, weil das Konzept zwischen sozialen Strukturen und individuellem Handeln vermitteln kann, zum anderen, weil mit ihm die Herstellungsprozesse von Geschlecht nachverfolgt werden können.

Ein integrativerer Ansatz, der auch die Wissensinhalte als die „Kultur“ einer wissenschaftlichen Disziplin mit konstituierend auffasst und in die Untersuchung miteinbezieht, kombiniert das oben skizzierte Konzept der Fachkultur mit den Ansätzen der *Science and Technology Studies* (STS). Eine zentrale Grundannahme der STS ist, dass kulturelle Aspekte im weitesten Sinne nicht nur die soziale Organisation der Forschung durchdringen, sondern auch die Produktion von wissenschaftlichem Wissen. Damit gehören dann auch die wissenserzeugenden Praktiken zu einem analysierbaren Bestandteil der Fachkulturen und ihrem Anteil an der Herstellung und Aufrechterhaltung von sozialen Ungleichheiten.

4 Befunde der feministischen Fachkulturforschung der Physik

Im Folgenden werden Befunde aus Forschungsprojekten und Studien vorgestellt, die das Ineinandewirken von Fachkulturen und sozialen Ungleichheiten für die Physik untersucht haben. Aus der Fülle der inzwischen vorliegenden Forschungsbeiträge zu den Kulturen der Physik und sozialen Ungleichheiten greife ich hier nur einige wegweisende oder sich auf den deutschen Kontext konzentrierende heraus. In der Mehrzahl setzen sie einen klaren Fokus auf Geschlechterungleichheiten. Die verwendeten fachkulturellen Begrifflichkeiten, die den Studien zu Grunde gelegt werden, sind weder einheitlich noch verorten sich alle vorgestellten Forschungen explizit als feministische Fachkulturforschung. In den folgenden drei Unterkapiteln werden jeweils unterschiedliche Aspekte aus den Forschungsbefunden zu physikalischen Fachkulturen und sozialen Ungleichheiten in den Mittelpunkt gestellt: die vorherrschende Maskulinisierung und die Lokalität von Fachkulturen; der Beitrag von Forschungspraktiken zu Fachkulturen und sozialen Ungleichheiten sowie die Verquickung von Diskursen um Gleichstellung mit sozialen Ungleichheiten in den Fachkulturen der Physik.

⁶ Darunter Engler (1993); Kraus (2000); Beaufajšs (2003); Greusing (2018).

4.1 Maskulinisierung und regionale Varianz

Einer der ersten wegweisenden Forschungsbeiträge, der die physikalischen Wissenschaften als eine Kultur aufgefasst und beforscht hat, war die Ethnographie der Hochenergiephysik „Beamtines and Lifetimes“ der U.S. amerikanischen Kulturanthropologin Sharon Traweek (1988). Sie beschreibt, welche sozialen Normen das Miteinander der zumeist männlichen Physiker regeln, welche Do's and Don'ts in der Community befolgt werden müssen, um als vollwertiges Mitglied der Community anerkannt zu werden und auch welche Rolle das gelesene Geschlecht der Physiker*innen dabei spielt. Für eine erfolgreiche Karriere in der Hochenergiephysik wurde ein Lebensentwurf als erforderlich angesehen, der nur von Männern erwartet wurde und nur Männern zugetraut wurde. Traweek hat eine von Männern geprägte Kultur vorgefunden, die sich selbst jedoch als frei von jeglichen kulturellen und sozialen Aspekten gesehen hat, deren Praxis sich jedoch als stark maskulinisiert herausgestellt hat. Dennoch sind die Physiker ihr mit der Überzeugung entgegengetreten, dass in der Ausübung ihrer Wissenschaft so etwas wie „Kultur“ nicht existiert. Traweek hat diese Widersprüchlichkeit mit der Formulierung einer „Culture of no culture“ (Traweek 1988, 162) auf den Punkt gebracht.

Durch Traweeks Arbeiten angestoßen, haben in der Folge weitere Forschungsarbeiten der folgenden Jahrzehnte aufzeigen können, wie Frauen in der Physik die Widersprüchlichkeit einer vorgeblichen „Geschlechterneutralität“ in maskulinisierten Fachkulturen individuell bewältigen müssen (Danielsson 2012). Für *Women of Color* in der Physik gilt dies umso mehr, als dass sie sich mit intersektional wirkenden Geschlechter- und rassistischen Diskriminierungen auseinandersetzen müssen und Strategien zu ihrer Bewältigung entwickeln müssen (Ong 2005; Ko 2014 et al.).

Maskulinisierte Zuschreibungen, die als natürliche Veranlagungen von angehenden Physiker*innen erwartet werden, reichen von körperlicher Kraft, spielerischer technischer sowie analytischer Kompetenz bis zu Intuition, gepaart mit Risikobereitschaft und Konkurrenzbewusstsein (Hasse 2008; Traweek 1988). Je nach Fachgebiet der Physik können diese Zuschreibungen unterschiedlich gewichtet sein und damit auch verschiedene Varianten von Maskulinitäten generieren, wie es etwa Pettersson (2011) für die Plasmaphysik gezeigt hat, in der eine körperbezogener Maskulinität die Fachkultur bestimmt als in Gebieten der theoretischen Physik.

Dass Fachkulturen auch regional variieren, konnte die Interview-Studie UPGEM (Understanding Puzzles in the Gendered European Map) zeigen (Hasse/Trentemøller 2008). Im Vergleich von Dänemark, Italien, Polen, Finnland und Estland konnten idealtypisch drei verschiedene Typen von Arbeitsplatzkulturen in der Physik herauskristallisiert werden, die sich in ihren kulturellen Werten und Normen unterschieden und die als Herkules-Kultur, Caretaker-Kultur und Workerbee-Kultur bezeichnet wurden.

Charakteristika der so genannten Herkules-Kultur, die sich durch ein hoch kompetitives Arbeitsklima und Einzelkämpfertum mit geringem Teamzusammenhalt auszeichnete, wurden in dem Land mit dem geringsten Professorinnenanteil in der Physik

gefunden, nämlich Dänemark mit zu der Zeit 3% Frauen unter den Full Professors. Charakteristika der Caretaker-Kultur hingegen, die sich durch weniger Konkurrenzdruck innerhalb der Arbeitsgruppe, aber dafür höheren Ansprüchen an Team-Commitment sowie einer Vermischung von Privat- und Berufsleben auszeichnete, fanden sich hingegen in Italien, wo die Frauenanteile unter Full-Professors mit 23% um einiges höher lagen als in den anderen Ländern.

4.2 Die Rolle physikalischer Praktiken

Ein Forschungsprojekt, das einen integrativeren Ansatz verfolgte und auch die wissensproduzierenden Prozesse in die Analyse von Fachkulturen in der Physik mitaufnahm, ist das in Deutschland durchgeführte Projekt *„genderDynamiken. Fallstudien zur Verschränkung von Fachkulturen und Forschungsorganisationen am Beispiel der Physik“* gewesen. Hier wurden die Zusammenhänge von Geschlechter- und Fachkulturen sowie politisch induzierten Veränderungen in der Gleichstellungspolitik im Rahmen von drei Teilprojekten untersucht, welche sich jeweils auf eine von drei verschiedenen Organisationsformen physikalischer Forschung konzentrierten: Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und neuere Formen der Forschungsorganisation wie Sonderforschungsbereiche und Exzellenz-Cluster.⁷

In jedem Teilprojekt wurden in vier Physikinstiuten fokussierte Ethnographien durchgeführt. Im Teilprojekt zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Physik, das ich verantwortet habe, wurden als weitere Vergleichsachse verschiedene Fachgebiete der Physik abgedeckt.

Die für die Frage nach Vergeschlechtlichungen der Fachkultur aufschlussreichsten Situationen sind Interaktionen von und mit Informant*innen, also den in den untersuchten Forschungsinstituten tätigen Physiker*innen. In der Regel wurde in Interaktionen der Informant*innen „Geschlecht“ nicht explizit thematisiert. Jedoch wurde in zahlreichen Situationen, in denen die Informant*innen miteinander interagieren, Geschlecht implizit relevant gemacht, etwa indem Geschlechterdifferenzen konstruiert wurden, auf sie rekuriert wurde oder informelle Geschlechterhierarchien wirksam wurden. So hat beispielsweise Mike Laufenberg, der die Teilstudie zu Universitäten durchgeführt hat, in mehreren der von ihm begleiteten Gruppen beobachtet, wie die Betreuung, der Aufbau und die Bedienung von Technik ausschließlich von männlichen Gruppenmitgliedern übernommen wurde, während die Betreuung und Beratung von

⁷ Das Verbundvorhaben *„genderDynamiken. Fallstudien zur Verschränkung von Fachkulturen und Forschungsorganisationen am Beispiel der Physik“* wurde aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des Europäischen Sozialfonds der Europäischen Union unter dem Förderkennzeichen 01FP1235/36/37/38 gefördert. Weitere Veröffentlichungen zu den Ergebnissen des Projektes: (Erlemann 2014; 2015; Lucht 2015; Laufenberg et al. 2018). Die folgenden Ausführungen wurden anteilig bereits in Erlemann (2014; 2015) publiziert.

Studierenden eher an weibliche Gruppenmitglieder delegiert wurde (vgl. Laufenberg 2018, 295). Die Tätigkeiten haben unterschiedlichen Nutzen und Relevanz für wissenschaftliche Karrieren: Technische Betreuung von Apparaturen und die Erfahrung und das Wissen darum kann karrierefördernder eingesetzt werden als didaktische und Betreuungskompetenzen, wie sie in der Beratung und Unterstützung von Studierenden eingeübt werden. Zudem wirken hier geschlechterstereotype Zuschreibungen von Kompetenzen: technische Versiertheit, nützlicher für die Physikkarriere, wird eher den männlich markierten Teammitgliedern zugeschrieben, soziale und didaktische Kompetenzen, die für die Karriere als de facto nicht ganz so entscheidend bewertet werden, werden eher den weiblichen Teammitgliedern zugeschrieben. Dass die geschlechterspezifische Delegation dieser verschiedenen Aufgaben in den Teams in der Regel so hingenommen und so ausgeführt wurde, hat damit zu einer stillschweigenden Durchsetzung asymmetrischer Formen geschlechtlicher Arbeitsteilung beigetragen.

Im Vergleich der im Sample vertretenen physikalischen Fachgebiete konnte ich im Teilprojekt zu außeruniversitären Forschungseinrichtungen zeigen, dass auch die Forschungsinhalte die Kommunikationssettings mitbestimmen, in denen die Physiker*innen miteinander interagieren und in denen Vergeschlechtlichungsprozesse zur Wirkung kommen.

Die drei im Teilprojekt beforschten Fachgebiete der Physik waren Solarenergie/Photovoltaik, Astroteilchenphysik und theoretische Physik. Sie verfolgen unterschiedliche Forschungsinteressen und arbeiten mit verschiedenen Methoden. Laborarbeit hat zentrale bis gar keine Bedeutung im Forschungsalltag. Derartige Unterschiede führen zu Verschiedenheiten in den Alltagspraktiken und zu unterschiedlichen Arbeitsorten: In der Solarenergiephysik wurde die meiste Zeit im Labor verbracht, die Astroteilchenphysiker*innen haben zuvorderst am Rechner im Büro programmiert, im Institut für theoretische Physik wurden Tage damit verbracht, mit Bleistift auf Papier mathematische Formalismen zu entwickeln. Darüber hinaus waren die Formen und Orte des Teamworks verschieden sowie sein Grad an Formalität. Formate der Interaktionsformen reichten von gezielt anberaumten Teamsitzungen und Institutskolloquien bis hin zu rein informellen Kommunikationssettings wie etwa Gesprächen im Labor oder dem Small Talk auf dem Flur. Die inhaltlichen Unterschiede der verschiedenen Fachgebiete der Physik führten, vermittelt über die damit verbundenen verschiedenen Alltagspraktiken zur Initiation von Teamwork, auf diese Weise zu unterschiedlichen bevorzugten Kommunikationssettings und Interaktionsformen. Zum Beispiel war in der Astroteilchenphysik und der theoretischen Physik die fachliche Teamkommunikation stärker über Meetings gesteuert als in der Solarenergiephysik, in der ein Großteil der Teamkommunikation bei der Arbeit im Labor stattfand. Teammeetings wurden hier viel seltener abgehalten. In der beobachteten Gruppe der Astroteilchenphysik arbeitete jedes Teammitglied für sich am Schreibtisch an unabhängig voneinander bearbeitbaren Forschungsfragestellungen, bei denen es sich in der Regel um Qualifikationsarbeiten vom Diplom bis zum Postdoc-Projekt handelte. Die Teammitglieder halfen sich dabei gegenseitig bei Fragen oder Problemen, auf deren Lösung sie jedoch für ihre eigene Arbeit nicht angewiesen waren. Als Voraus-

setzung für die gegenseitige Unterstützung sahen die Informant*innen ein vertrauensvolles Verhältnis, das jeder oder jede zu bestimmten Personen aufgebaut hatte oder aufzubauen vorhatte. Der Kontakt entstand nicht automatisch über die geteilte Aufgabe wie bei der Probenherstellung in der Solarenergieforschung, sondern musste gezielt herbeigeführt werden. Dies schuf andere Voraussetzungen für Kommunikationssettings: In der Astroteilchenphysik war die fachliche Teamkommunikation daher stark über Meetings gesteuert oder lief über informelle Beziehungen zwischen den Teammitgliedern, die zunächst aufgebaut werden mussten.

So beeinflussten Teamtreffen, die in der Regel von Führungspersonen gesteuert wurden, so es sie denn gab, die Vergeschlechtlichungsprozesse in den Fachkulturen, wenn z. B. Geschlechterhierarchien während der Meetings konstruiert wurden. In den Fachgebieten, in denen das Handling mit Materialien oder Maschinen im Labor eine starke Rolle spielte, konnten Teammitglieder hierarchisierenden Geschlechteranordnungen besser widerstehen, da, vermittelt über das gemeinsame Handling von Materialien im Labor, wie zum Beispiel in der Solarenergieforschung, Prozesse der Gemeinschaftsbildung in Gang gesetzt wurden, die den hierarchisierenden Geschlechteranordnungen, welche von Seiten der Teamleitungen eingebracht wurden, etwas entgegensetzen konnten.

Ein sehr plakatives Beispiel für Situationen, in denen es zur Relevanzmachung von Geschlecht und zur Herstellung von Geschlechterunterschieden im Rahmen von Teammeetings gekommen ist, ist das folgende Zitat, in dem ein Gruppenleiter einem Mitarbeiter einen Arbeitsauftrag erteilt mit den Worten „Die X ist so ein nettes Mädels. Komm, sei ein Kavalier und miss deiner netten Kollegin die Proben“. Der angesprochene Mitarbeiter kontert mit „Dem Kollegen xy messe ich genauso gern die Proben, der ist genau so nett.“ (SI 1 Feldnotiz 12.11.12)⁸ Obwohl es um einen Arbeitsauftrag geht, bei dem das Geschlecht der involvierten Personen nicht entscheidend sein sollte, wird hier Geschlecht relevant gemacht und adressiert. Beide Mitarbeiter*innen werden vergeschlechtlicht und dabei heterosexuell normiert. Ihnen werden Verhaltensweisen zugewiesen: Sie solle sich freuen, dass er aus Wohlwollen ihr als Frau gegenüber oder aus Galanterie ihre Proben misst und nicht lediglich aus fachlichen Gründen, weil sie dringend gemessen werden müssen. Das Geschlechterverhältnis beider wird als asymmetrisch konstruiert, weil in diesem Szenario die Mitarbeiterin darauf angewiesen ist, dass er sich ihr gegenüber nicht (nur) aus fachlichen Gründen als entgegenkommend zeigt, sondern aus heterosexuell motivierten. Der Gruppenleiter unterlegt damit dem Handeln eine vergeschlechtlichende, heteronormative Motivation jenseits der fachlichen.⁹

Die fallstudienübergreifende Analyse hat nahegelegt, dass Vergeschlechtlichungen, die durch Führungspersonen eingebracht werden, entscheidend die lokal gelebte

⁸ Die Institute werden durch Kürzel dargestellt. SI 1 steht für Solarforschungsinstitut 1.

⁹ Insbesondere Greusing (2018) hat die Bedeutung der heterosexuellen Matrix für die Konstruktion von Geschlechterhierarchien in den Wissenschaften aufgezeigt.

Fachkultur prägen. So nahmen Leitungspersonen Geschlechterzuschreibungen bis hin zu sexistischen Zuschreibungen vor oder konstruierten Geschlechterdifferenzen, die eine hierarchisierende Geschlechterordnung herstellten.

Trotzdem kann man beobachten, dass in bestimmten Konstellationen Gruppenmitglieder in der Lage sind, diese Sexismen zu entkräften und asymmetrische Geschlechteranordnungen zu sabotieren, wie der Mitarbeiter im obigen Beispiel, als er erwiderte: „Dem Kollegen xy messe ich genauso gern die Proben, der ist genau so nett.“ (SI 1 Feldnotiz 12.11.12). Diese Art der erfolgreichen Widerständigkeit ließ sich gerade in Teams beobachten, in denen die fachlich und informelle Teamkommunikation eher schwach über die Leitungsperson gesteuert wurde, sondern der Großteil der Kommunikation zwischen den Teammitgliedern über die praktische Arbeit im Labor in Gang gesetzt wurde.

4.3 Diskurse um Gleichstellung in den Fachkulturen der Physik

An vielen Forschungsinstituten der Physik werden aufgrund der nach wie vor eklatanten Unterrepräsentanz von Frauen in der Physik Zielvereinbarungen zur Erhöhung des Frauenanteils aufgesetzt, Gleichstellungsmaßnahmen umgesetzt und Initiativen zur Anwerbung junger Frauen für ein Physikstudium initiiert. Die dadurch in Gang gebrachten Diskurse um Gleichstellung und das Bewusstsein um die Unterrepräsentanz von Frauen sind daher ein weiterer Aspekt, der die lokal gelebten Fachkulturen in der Physik mitbestimmt. Die Interviews, die während der ethnographischen Feldaufenthalte im Projekt *genderDynamiken* geführt wurden, haben einige Einsichten über die Haltungen zu Gleichstellungsbemühungen und zu den asymmetrischen Geschlechterverhältnissen in der Physik geliefert.

Die Frauenanteile in den von uns untersuchten Instituten waren in Forschungsinstituten experimenteller oder angewandter Fachrichtungen der Physik höher als in denen theoretischer oder grundlagenorientierter Physik. Dies entspricht auch anderen Beobachtungen aus der Geschlechterforschung der Physik (Bug 2003, 889; Urry 2008, 161; Lucht 2004).¹⁰ In den einzelnen beobachteten Forschungsgruppen jedoch waren die Frauenanteile sehr unterschiedlich. So gab es sowohl an Instituten der theoretischen Physik als auch der experimentellen oder angewandten Physik einzelne Gruppen, in denen der Frauenanteil deutlich höher war als in den anderen Gruppen des jeweiligen Instituts. In einigen, wenn auch nicht in allen, Gruppen mit hohem Frauenanteil bemühte sich die Leitungsperson nach eigenen Aussagen aktiv um die Rekrutierung von Frauen, da ihnen ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis wichtig wäre, eine Position, die von ihren Mitarbeiter*innen zumeist, zumindest nach außen, geteilt wurde.

¹⁰ Systematische Erhebungen der Frauenanteile, die nach theoretischen, experimentellen und angewandten Richtungen der Physik differenzieren, gibt es m.W. nicht.

Eine offen artikuliert ablehnende Haltung zu Gleichstellungsmaßnahmen war in solchen Gruppen „unerwünscht“ und konnte sich nicht durchsetzen. Als Motivation, warum eine Leitungspersonen bestrebt war, ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in der Gruppe zu erzeugen oder eines aufrecht zu erhalten, wurde häufig die mutmaßlich bessere Kommunikationsfähigkeit von Frauen angeführt, die zu einer Verbesserung der Arbeitsatmosphäre führen würde.¹¹

Speziell für Frauen vorgesehene Gleichstellungsmaßnahmen wurden jedoch von einigen Männern kritisch gesehen und als Ausschluss erfahren oder es wurde eine Bevorzugung von Frauen qua Geschlecht bei der Stellenvergabe befürchtet. Diese Kritik äußerten eher Personen, die zu der Zeit in unsicheren Arbeitsverhältnissen standen. Es wandten sich aber auch Physikerinnen gegen gleichstellungspolitische Maßnahmen, weil sie als Top-Down-Instrumente angesehen und als fremdbestimmt erfahren wurden (vgl. Erlemann 2018a).

In den Interviews wurden auch die möglichen Ursachen für Geschlechterungleichheiten in der Physik thematisiert. Die Gründe für die vertikale Segregation wurden eher in den Strukturen der Institution Wissenschaft verortet oder in der Fachkultur der Physik vermutet und weniger individualisierend den Frauen zugeschrieben, die sich gegen Physik entscheiden würden. Für die schon geringen Frauenanteile unter den Studierenden, also die Ursachen der horizontalen Segregation wurden „Prägungen der frühen Kindheit und Schulzeit“ verantwortlich gemacht.¹²

5 Feministische Fachkulturforschung als Intervention

In den vorhergehenden Kapiteln habe ich verschiedene Befunde aus der feministischen Fachkulturforschung der Physik zusammengefasst, die Geschlechterungleichheiten und Diskriminierungen nach Kategorien sozialer Ungleichheiten freilegen sowie die Relevanz von Gender in Form einer Maskulinisierung von Physik aufzeigen. Die Erforschung von Diskriminierungen aufgrund von Hautfarbe, sozialem Hintergrund, Religionszugehörigkeit und *race* steckt dabei noch in ihren Anfängen.¹³ Zahlreiche Forschungsfragen sind noch nicht bearbeitet.

In meinem Ansatz einer feministisch ausgerichteten Fachkulturforschung geht es mir nicht nur darum, analytisch-deskriptiv Fachkulturen der Physik unter Aspekten von Gender und Diversity zu erforschen, sondern auch darum auszuloten, inwiefern kulturelle Veränderungen in der Physik angestoßen werden können, die den sozialen Ungleichheiten entgegenwirken, soziale Gerechtigkeit befördern und die Physik auch inhaltlich auf eine breitere inter- und transdisziplinäre Basis stellen.

¹¹ Zur Diskussion dieser Aussagen, siehe Laufenberg (2018).

¹² Für eine Diskussion dieses Phänomens, siehe Erlemann (2018a).

¹³ z. B. Avraamidou (2019), wie auch die oben genannten Forschungen von Ong (2005) und Ko et al. (2014).

Als Beispiel für eine Intervention in die Fachkulturen der Physik, die auf den Erkenntnissen der feministischen Fachkulturforchung aufsetzt, möchte ich die Erasmus+ -geförderte Partnerschaft „Diversity in the Cultures of Physics“ erwähnen (Erlemann/Schiestl 2019). Die Teilnehmerinnen, eine Gruppe aus verschiedenen europäischen Physikinstitutionen, lernten, wie lokal verschieden und variabel das Zusammenspiel von Geschlechterkultur und Arbeitsplatzkultur sein kann. So wurde sichtbar, dass Fachkulturen nicht in Stein gemeißelt sind und damit auch als veränderbar aufgefasst werden können. Damit intervenierte das Projekt, das als multi-laterale Partnerschaft aufgesetzt war, in eine eindimensionale Selbstdarstellung der Physik, denn die Teilnehmerinnen gewannen ein Wissen über die Vielfalt der Fachkulturen in der Physik, welches sie auch zu Interventionen an ihrer Heimatuniversität anregen konnte.

Das Konzept der Fachkultur kann auch in der Lehre der Physik einen Kulturwandel vorbereiten bzw. dazu anstoßen, indem in die feministische Fachkulturforchung zur Physik und ihre Einsichten eingeführt wird. In der Lehre lernen die Studierenden zum einen das Konzept kennen und setzen sich mit Befunden der feministischen Fachkulturforchung zur Physik auseinander. Zum anderen erlaubt es den Studierenden, die Physik überhaupt erst einmal als Fachkultur wahrzunehmen und darüber zu reflektieren. Das ist ein Zugang, der üblicherweise in der Physik sonst keinen Raum hat, so lange die Physik sich als „Culture of no culture“ begreift.

Die Studierenden eignen sich Wissen darüber an, wie Kategorien sozialer Ungleichheit in die Fachkulturen, in Karriereverläufe und in das naturwissenschaftliche Wissen und in ihre Methoden eingewoben sind. Sie lernen, die Wirkung sozialer Ungleichheit zu erkennen und die eigene Fachkultur als veränderbar wahrzunehmen und zu hinterfragen.

In diesem Reflexionsraum können erste Schritte zu einem Kulturwandel der Physik entworfen und zumeist kleinteilige Ideen zur Veränderung generiert werden. Zudem können Naturwissenschaften, nicht nur die Physik, als eingebettet in ihre kulturellen, sozialen und historischen Kontexte wahrgenommen werden und die Studierenden können das eigene Selbstverständnis überdenken.

Werden nämlich die Forschungsinhalte der feministischen Fachkulturforchung zu einem genuinen Teil der Physik, so können schließlich auch in der Forschung neuartige inter- und transdisziplinäre Forschungsfragestellungen der Physik entwickelt werden, die gezielt historische, kulturelle Aspekte der Physik zu Grunde liegenden epistemologischen Prinzipien miteinbeziehen. Auch wenn dies möglicherweise noch ein weiter Weg ist, der sich erst in den kommenden Forscher*innengenerationen etablieren wird.

Literaturverzeichnis

- Allmendinger, Jutta (2003): Strukturmerkmale universitärer Personalselektion und deren Folgen für die Beschäftigung von Frauen. In: Wobbe, Teresa (Hrsg.): Zwischen Vorderbühne und Hinterbühne. Bielefeld: Transcript, 259–277.
- Arnold, Markus/Fischer, Roland (2004) (Hrsg.): Disziplinierungen. Kulturen der Wissenschaften im Vergleich. Wien: Turia+Kant.
- Avraamidou, Lucy (2019): “I am a young immigrant woman doing physics and on top of that I am Muslim”: Identities, intersections, and negotiations. In: *Journal of Research in Science Teaching*, 1–31.
- Beaufaÿs, Sandra (2003): Wie werden Wissenschaftler gemacht? Beobachtungen zur wechselseitigen Konstitution von Geschlecht und Wissenschaft. Bielefeld: transcript Verlag.
- Beaufaÿs, Sandra/Krais, Beate (2005): Doing Science—Doing Gender. Die Produktion von Wissenschaftlerinnen und die Reproduktion von Machtverhältnissen im wissenschaftlichen Feld. In: *Feministische Studien* 1 (Mai), 82–99.
- Beaufaÿs, Sandra/Engels, Anita/Kahlert, Heike (2012) (Hrsg.): Einfach Spitze? Neue Geschlechterperspektiven auf Karrieren in der Wissenschaft. Frankfurt am Main: Campus.
- Bourdieu, Pierre (1993): Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bug, Amy (2003): Has Feminism changed Physics? In: *Signs: Journal of Women in Culture and Society* 28(3), 881–899.
- Danielsson, Anna (2012): Exploring woman university physics students ‘doing gender’ and ‘doing physics’. In: *Gender and Education* 24(1), 25–39.
- Dautenberg, Kirsti/Fay, Doris/Graf, Patricia (2011) (Hrsg.): Frauen in den Naturwissenschaften. Ansprüche und Widersprüche. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Dautenberg, Kirsti/Fay, Doris/Graf, Patricia (2013) (Hrsg.): Aufstieg und Ausstieg. Ein geschlechterspezifischer Blick auf Motive und Arbeitsbedingungen in der Wissenschaft. Wiesbaden: Springer VS Verlag.
- Düchs, Georg/Mecke, Klaus (2020): Konstanz trotz Corona. Statistiken zum Physikstudium an den Universitäten in Deutschland 2020. In: *Physik Journal* 19 (8/9), 70–75.
- Engler, Steffani (1993): Fachkultur, Geschlecht und soziale Reproduktion. Eine Untersuchung über Studentinnen und Studenten der Erziehungswissenschaft, Rechtswissenschaft, Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Erlemann, Martina (2014): genderDynamiken in der außeruniversitären Forschung der Physik. In: Langfeldt, Bettina/Mischau, Anina (Hrsg.): Strukturen, Kulturen und Spielregeln. Faktoren erfolgreicher Berufsverläufe von Frauen und Männern in MINT. Baden-Baden: Nomos Verlag, 13–35.
- Erlemann, Martina (2015): Geschlecht in physikalischen Fachkulturen: Ethnographische Sondierungen. In: Paulitz, Tanja/Hey, Barbara/ Kink, Susanne/Priestl, Bianca (Hrsg.). *Forum Frauen- und Geschlechterforschung*. Band 42. Münster: Westfälisches Dampfboot, 156–174.
- Erlemann, Martina (2018a): Frauenförderung versus „Gerechtigkeit“? Diskurse um Gleichstellungspolitik in außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In: Mike Laufenberg/Martina Erlemann/Maria Norkus/ Grit Petschick (Hrsg.): *Prekäre Gleichstellung. Geschlechtergerechtigkeit, soziale Ungleichheit und unsichere Arbeitsverhältnisse in der Wissenschaft*. Wiesbaden: Springer VS Verlag, 49–78.
- Erlemann, Martina/Schiestl, Leli (2019): Diversity in the Cultures of Physics: A European Summer School Curriculum. In: *Refubium—Freie Universität Berlin Repository*. Online-Publ. <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/25636>
- Erlemann, Martina (2023, in Vorbereitung): Von der Hochschulforschung zu den Feminist STS. Perspektiven für eine feministische Fachkulturforschung am Beispiel Physik. In: *Gender & Diversity Studies in MINT meets Naturwissenschaftsdidaktik. Synergien und Impulse für eine gender- & diversitätssensible Forschung und Lehre der Naturwissenschaften*. Huch, Sarah/Erlemann, Martina (Hrsg.). Wiesbaden: Springer VS.

- Greusing, Inka (2018): „Wir haben ja jetzt auch ein paar Damen bei uns“: Symbolische Grenzziehungen und Heteronormativität in den Ingenieurwissenschaften. Opladen: Budrich UniPress.
- GWK Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2016): Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung. 20. Fortschreibung des Datenmaterials (2014/2015) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. Materialien der GWK, Heft 50. Bonn. <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/GWK-Heft-50-Chancengleichheit.pdf> (04.02.2022).
- Haffner, Yvonne/Könekamp, Bärbel/Krais, Beate (2006): Arbeitswelt in Bewegung. Chancengleichheit in technischen und naturwissenschaftlichen Berufen als Impuls für Unternehmen. Bonn/Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Hasse, Cathrine (2008): Learning and transition in a culture of playful physicists. In: *European Journal of Psychology of Education* 23(2), 149–164.
- Hasse, Cathrine/Trentemøller, Stine (2008): Break the Pattern! A critical enquiry into three scientific workplace cultures: Hercules, Caretakers and Worker Bees. Tartu: Tartu University Press.
- Huber, Ludwig (1991): Fachkulturen. Über die Mühen der Verständigung zwischen den Disziplinen. In: *Neue Sammlung*, 31(1), 3–24.
- Lang, Sabine/Sauer, Birgit (1997) (Hrsg.): Wissenschaft als Arbeit—Arbeit als Wissenschaftlerin. Frankfurt am Main: Campus.
- Langfeldt, Bettina/Mischau, Annina (2015a): Die akademische Laufbahn in der Mathematik und Physik. Eine Analyse fach- und geschlechterbezogener Unterschiede bei der Umsetzung von Karrierewissen. In: *Beiträge zur Hochschulforschung* 37 (3), 80–99.
- Ko, Lily/Kachchaf, Rachel/Hodari, April/Ong, Mari (2014): Agency Of women of color in physics and astronomy: Strategies for persistence and success. In: *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering* 20(2), 171–195.
- Könekamp, Bärbel (2007): Chancengleichheit in akademischen Berufen. Beruf und Lebensführung in Naturwissenschaft und Technik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Krais, Beate (2000) (Hrsg.): Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung. Über die verborgenen Mechanismen männlicher Dominanz in der akademischen Welt. Frankfurt am Main: Campus.
- Krais, Beate/Beaufäys, Sandra (2005): Wissenschaftskultur und Geschlechterordnung: Verborgene Mechanismen der Macht. In: Vogel, Ulrike (Hrsg.): Was ist weiblich—was ist männlich? Bielefeld: Kleine Verlag, 135–151.
- Krimmer, Holger/Stallmann, Freia/Behr, Markus/Zimmer, Annette (2003): Karrierewege von ProfessorInnen an Hochschulen in Deutschland. Münster: Institut für Politikwissenschaft.
- Laufenberg, Mike (2018): ‚Feminisierung‘ der Wissenschaft? Affektive Arbeit, Geschlecht und Prekarität in wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. In: Laufenberg, Mike/Erlemann, Martina/Norkus, Maria/Petschick, Grit (Hrsg.): Prekäre Gleichstellung. Geschlechtergerechtigkeit, soziale Ungleichheit und unsichere Arbeitsverhältnisse in der Wissenschaft. Wiesbaden: Springer VS Verlag, 279–307.
- Liebau, Eckart/ Huber, Ludwig (1985): Die Kulturen der Fächer. In: *Neue Sammlung* 25(3), 314–339.
- Lucht, Petra (2004): Zur Herstellung epistemischer Autorität. Eine wissenssoziologische Studie über die Physik an einer Elite-Universität in den USA. Herbolzheim: Centaurus.
- Lucht, Petra (2015): De-Gendering STEM—Lessons Learned From an Ethnographic Study of a Physics Laboratory. In: *International Journal of Gender, Science and Technology*, 67–81.
- Metz-Göckel, Sigrid/Möller, Christina/Heusgen, Kirsten (2012): Kollisionen—Wissenschaftler/innen zwischen Qualifizierung, Prekarisierung und Generativität. In: Beaufäys, Sandra/Engels, Anita/Kahlert, Heike (2012) (Hrsg.): Einfach Spitze? Neue Geschlechterperspektiven auf Karrieren in der Wissenschaft. Frankfurt am Main: Campus, 233–256.
- Möller, Christina (2015): Herkunft zählt (fast) immer. Soziale Ungleichheiten unter Universitätsprofessorinnen und -professoren. Weinheim: Beltz-Juventa.

- Moss-Racusin, Corinne/Dovidio, John F./Brescoll, Victoria L./Graham, Mark J./Handelsman, Jo (2012): Science faculty's subtle gender biases favor male students. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (41), 16474–16479.
- Ong, Maria (2005): Body Projects of Young Women of Color in Physics: Intersections of Gender, Race, and Science. In: *Social Problems* 52(4), 593–617.
- Pettersson, Helena (2011): Making Masculinity in Plasma Physics: Machines, labour and experiments. In: *Science Studies* 24(1), 47–65.
- Roos, Patricia A./Gatta, Mary L. (2009): Gender (in)equity in the academy: Subtle mechanisms and the production of inequality. In: *Research in Social Stratification and Mobility* 27, 177–200.
- Statistisches Bundesamt (2020): Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen. Fachserie 11, Reihe 4.4. Wiesbaden.
- Thompson, Vanessa/Vorbrugg, Alexander (2018): Rassismuskritik an der Hochschule. Mit oder trotz Diversity Management? In: Laufenberg, Mike/Erlemann, Martina/Norkus, Maria/Petschick, Grit (Hrsg.): *Prekäre Gleichstellung: Geschlechtergerechtigkeit, soziale Ungleichheit und unsichere Arbeitsverhältnisse in der Wissenschaft*. Wiesbaden: VS Verlag, 79–99.
- Traweek, Sharon (1988): *Beamtimes and Lifetimes*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Urry, C. Megan (2008): Are photons gendered? In: Schiebinger, Londa (Hrsg.): *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford: Stanford University Press, 150–164.
- Vogel, Ulrike/Hinz, Christiana (2004): *Wissenschaftskarriere, Geschlecht und Fachkultur*. Bielefeld: Kleine Verlag.
- Wennerås, Christine/Wold, Agnes (1997): Nepotism and sexism in peer-review. In: *Nature*, 387(22 May), 341–343.

Teil IV: **Studien zu Prämissen und Konzepten der
(partizipativen) Technikgestaltung**

Hannah Fitsch

The default trick. Warum Technikfaszination nicht neutral ist

As the saying goes,
the greatest trick the default ever pulled was
convincing the world it didn't exist.
Andrew Gelman

1 Intro

Technik, die fasziniert, ist groß, laut, dampfend oder klein, leise, versteckt in Hartplastik, vor allem aber ist sie effektiv und verstärkt menschliche Leistungen. Technik fesselt, weil sie menschliche Fähigkeiten erweitert und meistens deutlich deren Kräfte- oder Geschwindigkeitskompetenzen übersteigt—das gilt für Autos ebenso, wie für Rechenmaschinen. Bei dieser Aufzählung fällt auf, dass nicht jede Technik gleich faszinierend ist—Haushaltsgeräte faszinieren weniger als das neueste Smartphone oder der Elektro-Grill—und dass nicht alle Menschen gleich von Technik fasziniert werden. Technische Artefakte sind nicht neutral und tragen die Politik ihrer Geschichte, Gestaltung und Anwendung bereits in sich; unter anderem auch über vergeschlechtlichte ‚defaults‘, also Standardeinstellungen, Normen und Mittelwerte, die durch Voreinstellungen in Technologien eingeschrieben sind und welche sich durch iterative Technikverwendung in gesellschaftliche Bereiche und individuelle Alltagsvorstellungen übertragen. Der Fokus des Artikels liegt dabei auf der vergeschlechtlichten Zuschreibung von Technikkompetenz durch das ‚fasziniert sein können‘ von Technikobjekten, dass, so das Argument, bei männlich sozialisierten Kindern und Jugendlichen vorausgesetzt, weiblich sozialisierten Menschen¹ aber abgesprochen wird. Faszination wird hier nicht als Emotion beschrieben, die man besitzt; Faszination ist etwas, was technische Apparaturen ausstrahlen und die Betrachter*innen und Nutzer*innen in Bewunderung, aber auch in Verwunderung versetzen.

In diesem Artikel geht es nicht konkret um eine bestimmte Technologie, sondern um die vergeschlechtlichte Politik technischer Artefakte über ein ‚fasziniert sein‘, welches männlich sozialisierten Personen ungefragt zugestanden wird und um das sich weiblich sozialisierte Menschen aktiv bemühen müssen.

1 Um die binäre Unterscheidung von Mädchen und Jungen nicht weiter zu reproduzieren, sondern auf ihre gesellschaftliche *Gemachtheit* hin zu befragen, werde ich im Folgenden häufiger männlich und weiblich sozialisiert schreiben. Damit kann der Blick auf gesellschaftlich gemachte Geschlechterunterschiede gelegt werden, ohne sie biologistisch zu verfestigen und den vielen Spielarten menschlicher Diversität Raum zu geben.

Diese ungleiche, vergeschlechtlichte Annahme von Technik affiziert zu sein, oder eben nicht, hat auch Auswirkungen auf pädagogische, didaktische und vermittelnde Strategien in Fächern in MINT. So streben gleichstellungspolitische Handlungsempfehlungen danach, mehr Mädchen* und Frauen* von und für Technik und technikwissenschaftliche Berufe zu begeistern. Eine naturalisierende Vorstellung von Technikfaszination verhindert eine grundlegende Neukonzeption dessen, was als *technisch* angesehen wird. Wird dies unhinterfragt in didaktische und vermittelnde Strategien übernommen, werden stereotype Geschlechterkonstruktionen weiter gefestigt. Die Soziologin Tanja Paulitz kritisiert diese fehlende Dekonstruktion von ‚technischem Wissen‘ in den Ingenieurwissenschaften und konstatiert, dass dadurch der „fachliche Kern an sich nicht auf seine soziale Gemachtheit hin befragt“ würde (Paulitz 2012b, 16).

Damit ist verbunden, dass die Kernbereiche der klassischen Ingenieurwissenschaften vor allem als ergänzungsbedürftig im Sinne der Hinzufügung von Inhalten (deren verbesserte Präsentation eingeschlossen) und im Sinne der geschlechtergerechten Partizipation von AkteurInnen betrachtet werden, während die Gemachtheit der traditionellen Fachinhalte, also die Konstruiertheit dessen, was als das Technische selbst gilt, aus dem Blickfeld gerät. (Paulitz, 2012b 16)

Was ist also gemeint, wenn von Technikfaszination gesprochen wird und was bedeutet es, Faszination zu wecken? Eine Antwort auf die Frage, wie seine Faszination für Technik geweckt wurde, gibt der Vorsitzende der Stiftung *Faszination Technik* am Technoseum in Mannheim anhand einer Anekdote: „Früher haben wir Spielzeugautos einfach auseinander gebaut und haben so im wörtlichen Sinne die Funktion begriffen. Kinder benutzen heute früh jede Menge technischer Spielzeuge und sind von Natur aus interessiert an der Funktion.“ (Hoyningen-Huene 2012) Diese wohlwollende rhetorische Universalisierung ‚wir als Kinder‘ ist ganz so einfach nicht, haben diese vermeintlich spielerischen Aneignungstechniken eine klassen- und geschlechterspezifische Komponente, die bei der Betrachtung des Verhältnisses zu Technologien mitgedacht werden müssen:

Raum-, zeit- und kontextübergreifende Aussagen über ein spezifisches Verhältnis von Frauen und Männern zur Technik sind Abstraktionen, die nicht viel erklären. Neben der Präzisierung der Subjektdimensionen ist auch die Differenzierung der ‚Objektdimensionen‘ unabdingbar. Dies betrifft sowohl das, was jeweils unter Technik zu verstehen ist, als auch die sozialen Räume, in denen Erfahrungen mit ihr gemacht werden. Aus der Konstitutionsperspektive gesehen, der Geschichte von Erfahrungen, in der sich Beziehungen zur Technik ausbilden und verändern, werden sehr unterschiedliche sozialisierende Faktoren oder Milieus wichtig. (...) Wissenschaftlich ginge es danach auch in der Frauenforschung darum, komplexere theoretische Konzepte zu formulieren, die es erlauben, Fragen wie die nach dem Verhältnis von ‚Frauen und Technik‘ mindestens in den Dimensionen Klasse, Geschlecht, ethnische Gruppenzugehörigkeit zu spezifizieren und sie einzubetten in den übergreifenden Zusammenhang der gesellschaftlichen Organisation des Geschlechterverhältnisses mit ihren Hierarchien und Machtstrukturen. (Knapp 1989, 227)

Hoyningen-Huenes Verallgemeinerung seiner Kindheitserinnerungen sind so leicht nicht universalisierbar, zum einen hatten in den fünfziger, sechziger Jahren nicht alle Zugang zu technischen Geräten oder Spielzeugautos, zum einen fällt das geschlechter-

spezifische Gefälle in der Selbstverständlichkeit ‚Technik einfach mal aufzuschrauben‘ auf. Ich möchte Hoyningen-Huenes Kindheitserinnerung meine eigene entgegensetzen, die einige Jahre später, in den siebziger und achtziger Jahren stattfand und in der das selbstverständliche aufschrauben technischer Apparaturen, vor allem männlich sozialisierten Kindern vorbehalten war. Manchmal war der Wecker danach kaputt, manchmal einfach nur falsch wieder zusammengeschraubt. Denn die selbstverständliche Handlung, einen Wecker aufzuschrauben ist nicht gleichbedeutend damit, auch zu wissen, wie denn der Wecker danach wieder zuzuschrauben sei. Das spielerische Interesse bei männlich sozialisierten Kindern lässt sich unter anderem darauf zurückführen, dass bereits gesellschaftliche Erwartungshaltungen in Bezug auf Technikfaszination an sie herangetragen werden (vgl. Mehringer, Waburg 2020). Im Gegensatz dazu wird weiblich sozialisierten Menschen deutlich seltener zugestanden sich ‚einfach mal auszuprobieren‘ (vgl. Saujani 2020). Ihnen wird hingegen das Zögern, erzeugt durch das unausgesprochene Verbot Fehler machen zu dürfen, als Interesselosigkeit oder gar als Ahnungslosigkeit von Technik ausgelegt. Diese doppelte Anrufung an weiblich sozialisierte Kinder, keine Fehler machen zu dürfen und ihr, durch Zögern unterstelltes, Desinteresse an Technik, führt dazu, dass weiblich sozialisierten Menschen ein nicht nachvollziehbarer Respekt vor bestimmten Technologien beigebracht wird: die Anweisung diese stets verantwortungsbewusst und fehlerfrei zu bedienen, verhindert, Technik in die Hand zu nehmen und durch das Aufschrauben oder auch falsche Zusammenbauen nachvollziehen zu können, wie sie funktioniert. Aus diesen, oft unbewussten vergeschlechtlichten, Zuschreibungen an Kinder entstehen spätere Vorlieben und Kompetenzen. Das Schlagwort *Faszination* verkürzt die Komplexität gesellschaftlicher Zusammenhänge, wenn es in die Debatten um, qua Geschlecht zugeschriebene, technische Vorlieben und Kompetenzen in pädagogischen Institutionen, wie Schule und Museen, eingebracht wird. Paulitz hält fest, dass „[m]it Hilfe eines Ursprungsnarrativs [...] technische Kompetenz naturalisiert und als besondere Gabe der Geschlechtsnatur des Mannes“ (Paulitz 2012, 45) konzipiert wurde. Technikfaszination ist Teil dieses Ursprungsnarrativs und untermauert, dass männlich sozialisierte Kinder und Jugendliche eine Vorliebe für Technik automatisch mitbringen und weiblich sozialisierten jungen Menschen immer erst für Technik begeistert werden müssen. Dass diese Zuschreibung nicht nur Nachteile für Mädchen* bereithält, die ihre technischen Fähigkeiten nicht entwickeln können und ihnen auf diese Weise jede Faszination oder Interesse an Technik abgesprochen wird, wird gleichzeitig deutlich, dass im Umkehrschluss der Gedanke, dass Jungen* sich für emotionale Arbeit und Carework interessieren könnten, verworfen wird. Damit wird ihnen die Chance genommen, soziale Kompetenzen zu erlernen und zu praktizieren. Das entspricht der Vorstellung einer ‚hegemonialen Männlichkeit‘ (Connell 2005), die alle Bereiche der Fürsorge und

Sorge für andere, auf den kleinen Bereich der finanziellen Versorgung [reduziert], wie sie in der Idee des Familienernährers angelegt ist. Alle anderen Sorgetätigkeiten werden weiblich konnotiert, systematisch exkludiert und an andere delegiert. Der autonome Mensch (Mann), frei von sozialen Bindungen, wird zur Norm expansiver kapitalistischer Gesellschaften. (Schickert, Dörre 2019, 10)

Die Vorstellung eines unabhängigen, autonomen Subjekts ist gleichzeitig die Basis für Technikentwicklung und das Techniknutzer*innenprofil.

Einer dieser Orte, an dem Kinder wie Erwachsene von Technik fasziniert werden sollen, sind Technikmuseen. Die objektzentrierte Ausstellungsweise der Technikmuseen hat ein zentrales Interesse daran, Menschen von Technik zu faszinieren. Gleichzeitig liegt die Aufgabe von Technikmuseen, spätestens seit den 1980er Jahren, neben dem Wunsch für Technik zu begeistern, auch in der Aufklärung über die Funktion und Funktionalität von Technik. Diese objektzentrierte und gleichzeitig aufklärerische Sammlungs- und Ausstellungsweise führt zu einer „Auratisierung“ (Beil, Herberichs, Sandl 2014) der technischen Ausstellungsobjekte, heißt sie werden durch das Ausstellen mit emotionaler und kultureller Bedeutung aufgeladen. Dass sich diese beiden Vorhaben, einerseits faszinieren zu wollen andererseits über Technik aufzuklären, ambivalent zueinander verhalten, soll hier erläutert und am Beispiel von ‚Faszination‘—als einer Politik technischer Artefakte—in Technikmuseen analysiert werden, um sich genauer anzuschauen, wann und mit welcher Schlagkraft sich des analytisch unscharfen Begriffs der Faszination bedient wird. Bei genauerer Analyse wird deutlich, dass der Begriff der Faszination wertend verwendet wird und zur Re-Installation von Geschlechterdifferenzen in Technikbereichen führt.

Die Frage nach einem vergeschlechtlichten Verständnis von Technikfaszination entstand im Anschluss an die, gemeinsam mit Dr. Daniela Döring durchgeführte und vom BMBF geförderte, Studie GENDER TECHNIK MUSEUM. Für das Vorhaben wurden insgesamt vierzig Interviews mit Museumsangestellten des Deutschen Museums Berlin, dem Deutschen Museum in München, dem Militärhistorischen Museum in Dresden, dem Museum für Arbeit in Hamburg und dem Technikmuseum Wien geführt. In der oben genannten Untersuchung wurde bereits auf den Zusammenhang von Technik und Faszination hingewiesen, allerdings vorerst noch mit einem Fragezeichen versehen.

Technikfaszination in Technikmuseen zu hinterfragen und kritisch zu beleuchten ist ein wichtiges Ergebnis unserer Studie. Objekt- und faktenzentrierte Technikfaszination ist ein Überbleibsel alter Technikvorstellungen und -museen, in dem nur Erfinder und ihre Meisterwerke Platz haben. Will man die Black Box der Technikfaszination aufbrechen um an ihre geschlechterimmanenten Logiken ranzukommen, muss gefragt werden, warum die Faszination von mathematischen Berechnungen, mechanischen Abläufen, elektrischen Zusammenhängen und computergesteuerter Digitalisierung allein dem männlichen Geschlecht zugeschrieben wird? (Döring/Fitsch 2016)

Der Klärung dieser, sich an die Studie anschließenden, Frage soll in diesem Artikel weiter nachgegangen werden Was ist gemeint, wenn von Technikfaszination gesprochen wird und welche Fallstricke handeln sich Pädagog*innen, Vermittler*innen, Didakt*innen ein, wenn sie bei weiblich sozialisierten Menschen die ‚Faszination wecken‘ möchten?

2 Technik als ‚männliche‘ Kultur

So wie die soziale, weil anerkannte, Praxis des Aufschaubens eines Spielzeugautos oder Weckers ein Akt der Selbstermächtigung ist, ist es auch der unerschrockene, weil mögliches Fehlverhalten nicht beachtende, neugierige spielerische Umgang mit rechenbasierten Technologien, wie Computern, Lernassistenten, Smartphones, Robots und Social Bots.² Auch hier wird Technikfaszination, -affinität und -kompetenz eher mit männlich sozialisierten Personen verbunden. Dabei beruht diese Assoziation nicht auf biologischen oder geschlechterdifferenzierenden Merkmalen, sondern ist auf gesellschaftliche Bedingungen zurückzuführen. Diese Einsicht ist nicht neu und beruht auf den Erkenntnissen der feministischen Wissenschafts- und Technikforschung, die seit den 1970er Jahren eine fundierte Kritik an patriarchalen Erzählungen und männlicher Hegemonie ausarbeitete (Scheich 1987; Saupe 2003; Fox Keller 1995; Gill&Grint 1995; Wajcman 1994; Cockburn&Ormrod 1993).

Es war die feministische Wissenschafts- und Technikforschung, die konstatierte, dass es den ‚dekonstruierenden Blick in die Geschichte‘ brauchte, um eine Kritik an den vermeintlich objektiven Technikerzählungen und die darin als ‚natürlich‘ gegebenen Geschlechterstereotypen zu enttarnen und ihre gesellschaftliche Bedingtheit aufzuzeigen:

[...] to look at the cultural connection between masculinity and technology historically, [...] has proved a valuable corrective to the historicism and essentialism of some other perspectives. Women's exclusion and alienation from technology is seen a consequence of a number of changes which occurred during the industrial Revolution [...]. (Gill/Grint 1995, 9)

Weiblich sozialisierte Protagonistinnen wurde Technikkompetenz generell abgesprochen. Die Akteurinnen, die dennoch in dem Bereich aktiv und vielleicht sogar erfolgreich waren, fanden in der Technikgeschichte keine weitere Erwähnung und gerieten dadurch in Vergessenheit. Diesen aktiven Ausschluss sehen Gill und Grint als Folge der Industriellen Revolution. Diese Verbannung von Technikkompetenz aus der weiblichen Geschlechtsidentität führte im Gegenschluss dazu, dass Technikkompetenz zum integralen Bestandteil männlicher Geschlechtsidentität wurde:

Masculinity and technology are conceived of as being symbolically intertwined, such that technical competence has come to constitute an integral part of masculine gender identity, and conversely, a particular idea of masculinity has become central to our very definition of technology. (Gill/Grint 1995, 8)

Was dieser Ausschluss bis heute bedeutet, zeigt ein Zeitstrahl in der Ausstellung *Computer Grrrls (Oktober 2018—Februar 2019)* im Dortmunder *Hartware MedienKunst-*

² Social Bots sind selbsttätige, durch Programme in Technologien eingelagerte künstliche Intelligenzen, die in sozialen Netzwerken oder in technischen Anwendungen (beispielsweise Amazons Alexa) menschliches Verhalten simulieren.

Verein. Der Zeitstrahl veranschaulicht anhand vieler Namen und wichtiger Arbeiten der Ingenieurinnen, Philosophinnen, Entwicklerinnen, Anwenderinnen, Gamerinnen, Mathematikerinnen, Informatikerinnen allen voran den Telefonistinnen, den Computer Girls, sowie all denen die die Technik in den letzten zweihundertfünfzig Jahren gebaut haben, wie stark beteiligt Frauen* an dieser Technikgeschichte teilhatten. Sie verdeutlicht, wie mühsam die vermeintlich ‚natürliche‘ Ordnung männlicher Technikkompetenz in der Informatik und den computer-basierten Technikentwicklungen und -anwendungen hergestellt werden musste. Wurde etwa lange die männliche Begeisterung für große Maschinen mit ihrem Körperbau begründet, brauchte es für den Ausschluss von Frauen* aus der IT andere Begründungen. Hier lässt sich nachzeichnen, dass die Anfänge des Computers und der rechenbasierten Informatik zunächst zum Großteil von Frauen* bestritten wurde und erst in den späten 1970ern und 1980er Jahren IT und K.I. mit der Aufwertung dieser Berufszweige, wirkmächtig wurde (Weber 2006; Bath 2010; Heßler 2016).

Diese frühe Verknüpfung von einer, nur männlich sozialisierten, vorbehaltenen und inhärenten Anziehung zu bestimmten Technologien (ausgenommen sind hier fast uneingeschränkt alle technischen Haushaltsgeräte) findet sich vielfach wieder. Männlich sozialisierten Menschen wird generell zugesprochen, besser das Handy oder den Beamer zu bedienen, Musikerinnen müssen sich immer wieder erklären, wenn sie nicht die Sängerin, sondern die Gitarristin oder Schlagzeugerin der Band sind und ihre Technik selber aufbauen können. Technikmuseen müssen, wollen sie mehr weibliches Publikum in ihre Hallen locken, der vermeintlich einfachen, aus Besucher*innenbefragungen hergeleiteten Formel folgen: Männer* gingen ins Technikmuseum um Technikobjekte und Hard Facts zu sehen, Frauen* kommen ins Museum um die Geschichten hinter den Technologien zu erfahren.³ Aus dieser zu kritisierenden Auffassung speist sich die konzeptionelle Ausrichtung in einem Großteil der (größeren) Technikmuseen im deutschsprachigen Raum. So fand eine Besucher*innenbefragung im Deutschen Technikmuseum Berlin heraus, dass „die Erwartungshaltung bei Männern in Bezug auf technische Daten und geschichtliche Entwicklungen“ (Döpfner 2016, 21) hoch sei, Frauen hingegen „Informationen über Auswirkungen und Folgen von Technik“ (ebd.) erwarten würden. Weiter heißt es: So gaben „Männer und Frauen [...] am häufigsten als Grund für ihren Museumsbesuch allgemeines Interesse an; ein speziell fachliches Interesse nennen Männer doppelt so häufig wie Frauen“ (ebd.). Männer gaben an, dass sie ein „professionelles bis großes Interesse an Technik haben“, Frauen hingegen gaben an, „eher überwiegend ein durchschnittliches bis geringes Interesse an Technik zu haben.“ (ebd.)

Eine wichtige Frage um sich auf die Suche nach dem Zusammenhang von Technikfaszination und vermeintlich natürlicher männlicher Technikkompetenz zu begeben, ist zu prüfen, was in dem Zusammenhang mit Technik gemeint ist. Die feministische

³ vgl. GENDER TECHNIK MUSEUM. Döring/Fitsch 2016. Alle Ergebnisse unter www.gendertechnikmuseum.de.

Wissenschafts- und Technikforschung verfolgt daher seit den 1970er Jahren das Ziel, den Technikbegriff zu erweitern:

Die Strategie, den männlich konnotierten Technikbegriff zu hinterfragen, bestand [...] darin, den Begriff von Technik mit Objekten zu erweitern, die als weiblich wahrgenommen wurden. Dies war ein zentraler Angriff auf männliche Hegemonien und Dominanz im Technikbereich. (Heßler 2016, 26)

Um die Verflechtung von Männlichkeit mit Technikkompetenz aufzubrechen, brauchte es daher vor allem eine dezidierte Kritik an dem im westlichen Kulturkreis angelegten Natur- und Kultur-Verhältnis. Auf diesem beruht einerseits das Geschlechterverhältnis (Frau = Natur und Mann = Technik/Kultur), zudem stützt es sich auf koloniale Machtverhältnisse. ‚Technologien‘ werden allzu oft als Werkzeug zur Unterwerfung und Kontrolle von der mit Weiblichkeit assoziierten Natur eingesetzt. Diese Vorstellung von Technik beruht auf einer, als vermeintlich vom Mann* hervorgebrachten, Kulturform, die die Natur und damit auch das implizierte Weibliche bezwingt, kultiviert, zivilisiert und sich zu Höherem aufschwingt. Naturbeherrschung und Frauenunterdrückung, das Verhältnis zur Natur und das Verhältnis der Geschlechter sind in vielen Dimensionen miteinander vermittelt (vgl. Scheich 1993, 295). Um den Zusammenhang dieser Dimensionen auf die Spur zu kommen, mussten Technologien und ihre Anwendung als soziale Praxen und Kulturen herausgearbeitet werden.

Technology fundamentally embodies a culture or a set of social relations made up of certain beliefs, desires and practices. Treating technology as a culture has enabled us to see the way in which technology is expressive of masculinity and how, in turn, men characteristically view themselves in relation to those machines. (Wajcman, 1991, 149)

Anschließend an diesen kulturtechnischen Zugang, begannen feministische Naturwissenschafts- und Technikforschende, die stereotype Verknüpfung einer ‚Technikferne‘ von Frauen* und im Gegenzug die Technikaffinität von Männern* zu hinterfragen. Im Lichte des oben gesagten spielt die in diesem Artikel untersuchte Technikfaszination eine bedeutsame Rolle, da Faszination in der Frage, wer sich für Technik begeistert, als Surrogat für Technikaffinität und -kompetenz dient. Die Basis einer Naturalisierung von Technikfaszination als vorwiegend männliche Eigenschaft qua Geburt liegt in ihrem Doppelcharakter: Einerseits begründet sich Technikfaszination aus einem Technikbegriff, der Technologien als Objekte und nicht als Kultur/soziale Praxis wahrnimmt; andererseits verweist die Zuschreibung von Technikkompetenz aufgrund ‚von Technik fasziniert sein zu können‘, auf eine vergeschlechtlichte sozialisierende Praxis, die bei männlich sozialisierten Kindern vorausgesetzt wird.

Gleichzeitig werden Technikobjekte als neutral und geschlechtslos imaginiert.

In an interesting twist of logic, white men who are heralded as hero technologists are subtly degenerated: the product of their imaginations is rarely considered to be the expression of a gendered, racialized, and class-based subjectivity or body. Gender, as many feminists have documented, has historically been an attribute of women’s work, subjectivity, and bodies. One of the consequences

of the degendering of men is that the technological imagination is considered to be without gender. (Balsamo 2013, 20)

Oder wie der Statistiker Andrew Gelman es in seinem oben zitierten Post *How feminism has made me a better scientist* formuliert: der größte Trick des technischen Standards war es, die Welt davon zu überzeugen, dass es ihn nicht gibt und dass er neutral ist. Technikfaszination hat mit vermeintlichen Freiheitsversprechen unserer Zeit zu tun und mit dem, wie wir uns einen autonomen und unabhängigen Menschen, in einer auf Individualität geübten Gesellschaft vorstellen. Technik wird zur Projektionsfläche und zur Kernkompetenz in der man sich auskennt und die man beherrschen kann. Um die unhinterfragte Verknüpfung von Männlichkeit und Technik-Wissen zu beleuchten, braucht es ein Bewusstsein, das gängige männliche Geschlechterrollen auf ihre Entstehung, Entwicklung und ihre Bedeutungsebenen hinterfragt. Folgt man der Charakterisierung von Männlichkeit als „grundsätzlich strukturell krisenhaftem Zustand“ (Pohl 2010, 19) wie sie unter anderem der Sozialpsychologe Rolf Pohl vornimmt, lässt sich die Instrumentalisierung von Technikaffinität zur Konstruktion einer *hegemonialen Männlichkeit* (Connell 2005) nachvollziehen. Hegemoniale, das heißt idealtypische, Männlichkeit betont, dass es eine einzigartige Vorstellung von Männlichkeit gibt die besonders angesehen ist. Gleichzeitig verweist der Begriff darauf, dass es nicht nur die eine Männlichkeit gibt, sondern viele. Nicht-hegemoniale Männlichkeitsinszenierungen stehen in der gesellschaftlichen Hierarchie weiter unten als hegemoniale Männlichkeit. Technikfaszination und -kompetenz wird so zu einem wesentlichen, anerkannten Identifikationsangebot im Erwachsenwerden Prozess junger männlich sozialisierter Menschen. (vgl. Connell 2005)

3 Geschichte des Faszinationsbegriffs

Die Medientheoretikerin Brigitte Weingart beschreibt in ihrer Geschichte der Faszination zum einen den Wandel des Begriffs und zum anderen die tief darin eingeschriebenen Bedeutungsebenen. Folgt man der Begriffsbestimmung der Medienwissenschaftlerin Weingart, ist Faszination ein vermittelter Begriff, in dem das Subjekt als passiv verstanden wird. Die faszinierten Personen werden durch etwas verhext oder verzaubert: „der Faszinierte ist wie mit unsichtbarer Schlinge gebunden“ (Weingart 2009, 193). Weingart spürt dem Begriff etymologisch nach, beginnend in der Antike findet sie ihn im Bereich der Zauberkunst. Sie fasst zusammen, dass mit dem

[...] Diskursfeld der Magie jener Kontext aufgerufen [ist], der die Begriffsgeschichte der Faszination bis ins 18. Jahrhundert geprägt hat. Erst im 18. Jahrhundert scheint sich der Gebrauch des Wortes von jener engeren Bedeutung zu lösen, die seiner Etymologie eingeschrieben ist (dem lateinischen *fascinare* für verhexen, verzaubern, verblenden). (ebd. 190)

Die daran gekoppelte Passivität des faszinierten Subjekts birgt etwas Unheimliches, das später, während der Zeit der Hexenverfolgung, weitreichende Folgen haben wird.⁴ Mit Faszination steckt man sich an, sie überträgt sich durch den bösen Blick. Der Begriff Technikfaszination steht somit in der Tradition etwas beschreiben zu wollen, was sich nicht auf den Verstand oder die Ratio zurückführen lässt, sondern im Ungewissen bleibt.

Einen ‚fremden Willen empfangen‘

Im 18. Jahrhundert wird der vormals als nur in eine Richtung wirkende, verzaubernde Blick neu konzipiert und es entwickelt sich der, das Subjekt bestätigende, ‚Blick zurück‘. Beispiel dieser „subjektkonstitutiven Dimension des Sehens und Gesehenwerdens“ (ebd. 199) ist das 1827 veröffentlichte Gedicht *Blick um Blick* von Goethe: „Denn da ich nur in diesen Augen lebe, Du mir gibst, was ich gebe, So wär ich ganz verloren; Jetzt bin ich immer wie neugeboren“ (Goethe 1988, 477). Es braucht also den begründenden Blick des Geliebten, denn erst in den bestätigenden Augen des Geliebten können sie zum ganzen Menschen werden. Der ‚Blick zurück‘ rundet das Subjekt ab, komplettiert es. Zwischen der als unheilvoll empfundenen Kopplung von Auge und Zauber einerseits und dem Faszinosum des Fasziniert-Seins andererseits liegt nun ein „Prozess der Abstraktion [...]“. Als Ergebnis dieser Abstraktion erweist sich Faszination nämlich als eine Wahrnehmungsweise, die nicht nur Menschen oder Tieren, sondern auch leblosen Objekten, Bildern oder Umgebungen einen ‚Blick zurück‘ zuschreibt“ (Weingart 2009, 192). ‚Fasziniert werden‘ als Verhexung wird im 18. Jahrhundert also abgelöst vom menschlichen ‚Blick zurück‘. Durch seine Übertragung auf Dinge wird der ‚Blick zurück‘ zwar weiterhin eingelöst, erweist sich aber nicht mehr „als Bestätigung, sondern als fascinum“ [Behexung, hf] (ebd. 202). Das Sein wird seines Befindens entleert (vgl. ebd. 204), zugunsten eines Zustands völliger Empfänglichkeit. Am Ende steht die Bereitschaft, einen fremden Willen zu empfangen (vgl. ebd. 205). An die Stelle des verhexenden, faszinierenden Blicks eines Menschen rücken Gegenstände und Dinge. Im besonderen Maße verzaubern jene, die einen Glanz ausstrahlen, wie etwa Geld. Der ‚böse Blick‘ der alten und gemeinen Frauen* verschiebt sich zu einer domestizierten, die vermeintliche Gefahr weiblichen Glanzes bannenden und verobjektivierten Weiblichkeit, die Frau-sein zur Ware werden lässt und darüber kontrolliert werden kann. Die gegenwärtige, deutlich harmlosere Interpretation von Faszination als ‚Anziehung‘ wird in dieser Dimension, in der sich ein Subjekt seiner Subjektivität vorübergehend entledigt um einer Machtübernahme Platz zu machen, dafür, „einen fremden Willen zu empfangen“, nicht mehr benannt (ebd.

⁴ Dieser ‚böse Blick‘ wiederum ist schon im Mittelalter stark vergeschlechtlicht, er wird Frauen* zugeschrieben und führt zu einer Dämonisierung von Weiblichkeit, die später unter anderem zur Hexenverfolgung führt (vgl. Weingart 2009, 190).

205). Die Geschichte des Faszinationsbegriffs zeigt, dass es kein Zufall ist, wer von was, wann, wie fasziniert wird. Hierhin sind gewichtige Ebenen von Männlichkeit angelegt, die auf Kontrolle, dem Bezwingen eigener Schwächen—unter anderem durch die Aneignung von Technik—und der Überwindung von mit Natur gleichgesetzter Weiblichkeit beruhen. Adorno und Horkheimer beschreiben diesen gewaltvollen Prozess als Teil der Aufklärung, in dessen Mittelpunkt die Begriffe „Opfer und Entsagung“ (Adorno/Horkheimer 1987, 6) sowie „Einheit von mythischer Natur und aufgeklärter Naturbeherrschung“ (ebd. 6) zusammengedacht werden. Sie kommen zu dem Schluss: „Furchtbares hat die Menschheit sich antun müssen, bis das Selbst, der identische, zweckgerichtete, männliche Charakter des Menschen geschaffen war, und etwas davon wird noch in jeder Kindheit wiederholt.“ (ebd. 40) Der heute verwendete Begriff der Faszination hat diese vielschichtigen Bedeutungsebenen, der Subjekte und Objekte wechselseitig in Beziehung setzt, verloren.

Um den Faszinationsbegriff für die Frage zu öffnen, welche Folgen das für die Subjektivierungsweisen in Bezug auf Technik bedeutet und ein Verständnis dafür zu schaffen wer, wie von was auf welche Art affiziert wird, bediene ich mich im Folgenden des Fetisch-Begriffs, da dieser Ähnlichkeiten mit dem Faszinationsbegriff in der methodischen Herangehensweise aufweist, aber auf eine weitaus breitere Theoriebildung zurückgreifen kann.

Fetisch und Faszination

Wie die etymologische Historie des Faszinationsbegriffs, zeichnet sich auch die Geschichte des Fetischbegriffs durch eine Abschwächung seiner Bedeutung aus. Auch die Bedeutung des Fetischbegriffs hat sich, insbesondere durch die kulturwissenschaftliche und psychoanalytische Debatte, verändert.

Das Wort Fetischismus, das Konzept an sich, ist interessant, weil seine semantischen Veränderungen historische und epistemologische Zeugnisse dafür abliefern, wie westliche Beobachtende zur Frage der Universalität standen und wie sie den Anderen in ihre Betrachtungen inkludierten, und zwar in einem solchem Ausmaß, dass sie sich selbst als der Andere hinterfragten. Die Idee des Fetischismus wurde in diesem Prozess geboren: zuerst in Verbindung mit der mutmaßlichen Geschichte der Religion, dann als Frage der Beziehung zwischen Menschen und Gütern und zuletzt wandelte sie sich in einen theoretischen Protagonisten der Psychoanalyse. (Iacono 2014, 85)

Wie aber lässt sich der Fetischbegriff für die Analyse von Technikfaszination verwenden? Zum einen zeigt die etymologische Beschreibung des Fetichs ‚als Zauberei‘ eine gewisse Nähe zum Begriff der Faszination als Verhext-sein. Zum anderen ist es diese Nähe, die es erlaubt Faszination als ‚kleine Schwester‘ des Fetichs zu verstehen und es ermöglicht Episteme aus der Fetichdebatte für ein umfassenderes Verständnis der Bedeutungsebenen von Faszination nutzbar zu machen.

Der Fetichbegriff „stammt vom portugiesischen *feitiço* und bedeutet übersetzt in etwa ‚magisches Amulett‘, ‚Zauberei‘ oder ‚Gegenstand der Zauberei‘ (*feitiçaria*)“

(Sansi 2014, 41). Fetisch beschreibt, kurz gesagt, die unbewusste Übertragung einer besonderen, als natürlich angenommene Kraft auf Gegenstände. Fetisch, so schreibt der Kulturwissenschaftler Hartmut Böhme, umfasst ein Ding, „an das Individuen oder Kollektive Bedeutungen und Kräfte knüpfen, die diesem Ding nicht als primäre Eigenschaft zukommen.“ (Böhme 2006, 17) Böhme zufolge organisieren und stabilisieren Fetische die sozialen Beziehungen innerhalb von Gesellschaften. Er sieht im Fetisch ein Scharnier, das das Verhältnis von Ding und Mensch beschreibt—,einen Typ der wechselseitigen Halterung von Ding und Subjekt.“ (ebd. 63) Für Böhme heißt „nach dem Fetisch zu fragen, [...] den Verwicklungen nachzugehen, in die man mit den Dingen, die einen betroffen haben und nicht mehr loslassen, geraten kann.“ (ebd. 70)

Dass die Vermitteltheit von Menschen, Dingen und Waren ein unbewusster, durch gesellschaftliche Systeme verhandelter und abstrahierender Prozess ist, zeigen beispielsweise Karl Marx' Ausführungen im ersten Band des Kapitals über den Fetischcharakter der Ware⁵ und darin die Anwendung des Fetischbegriffs auf Erscheinungen der politischen Ökonomie. In auf Besitz und Kapital ausgerichteten Systemen werden Waren, Geld und schließlich dem Kapital Eigenschaften zugeschrieben, die diese nicht haben. Diese Zuschreibungen sind Ausdruck einer Gesellschaftlichkeit, die zwar von Menschen gemacht ist, aber nicht ständig von ihnen durchschaut werden kann. Fetischcharakter bei Marx meint, dass gesellschaftlich hervorgebrachten Phänomenen natürliche Eigenschaften zugeschrieben werden. Diese unbewusste Übertragung basiert auf einer ökonomischen Logik, die gesellschaftliche Zusammenhänge ordnet, indem sie bestimmte Dinge in ein spezifisches Verhältnis setzt und sich dessen Wert nach einer gewissen Zeit als natürliche Eigenschaft eines Gegenstandes eingeschrieben hat. Die einer gewissen Logik folgenden, angeordneten Dinge, die zu Fetischen werden, ordnen somit nicht mehr nur die Welt der Waren und des Kapitals, sondern auch das Soziale, das Subjekt/Objekt Verhältnis und darüber auch die konkreten gesellschaftlichen Subjektivierungsweisen. Wie der Fetisch, organisiert auch die Faszination den Kontakt zwischen Menschen; beziehungsweise ordnet sie die Beziehung zwischen Dingen und Menschen. Die Geschichte der Faszination zeugt davon, wie der Begriff über die Jahre abstrahiert wird, um zu zeigen wie durch Faszination der Kontakt zwischen Menschen und Dingen über eine Distanz hergestellt wird. Oder konkret, wie Kontakt nicht trotz, sondern eben durch Distanz geschaffen wird: “fascination refers to a spatial relationship between subject and object that is characterized by the paradox of *contact at a distance*.” (Weingart 2014, 75)

In der psychoanalytischen Interpretation drückt der Kontakt durch und wegen Distanz die sinnbildliche Ebene von Technikfaszination aus: die im Museum stilisierte Technik wird durch ihren entfremdeten Status als Fetisch zum Instrument der Überwindung von ‚Kastrationsangst‘—also der Furcht vor der symbolischen Entmannung. Allgemeiner lässt es sich auch als ‚Kontrolle über den Kontrollverlust‘ formulieren.

5 Karl Marx (1867): Das Kapital. Band I. Der Fetischcharakter der Ware und sein Geheimnis.

Technik besitzt somit nicht nur beide Seiten des liebenden und des bösen Blicks: also den utopisch assistierenden und den zerstörerisch, dystopischen Aspekt von Technologien. Technik verspricht auch endlich den menschlichen Wunsch den Tod zu überwinden, einzulösen, in dem durch und in der Technik etwas ‚von einem selbst‘ weiterlebt. Eine Interpretation dieses Phänomens, etwas der Welt hinterlassen zu wollen, liefert der Informatiker Joseph Weizenbaum in einem Interview mit Bernhard Pörksen als Uterusneid⁶ (Pörksen 2000). Um die oben beschriebene Bedeutungsgeschichte der Faszination und des Fetischs wieder etwas einzuholen, werde ich im nächsten Schritt Technikfaszination in Technikmuseen genauer in den Blick nehmen. Dass sich der Verweis auf Technikfaszination im Museum zunächst widersprüchlich zeigt, ist ein Aspekt des Untersuchungsgegenstands, aber auch Charakteristikum des hier vorgenommenen Versuchs einer Verzahnung. Am Ende erscheint diese Widersprüchlichkeit als re-naturalisierende Argumentation, der es gelingt, die Faszination vor allem als subjektiv empfundenen Zustand zu installieren und gleichzeitig ihre strukturellen Ordnungsmuster unsichtbar zu machen.

4 Technikfaszination und Technikbegriff am Beispiel Technikmuseum

Das Verständnis, die Wahrnehmung und Rezeption von Technik und Technologien hängen stark von ihrem verwendeten Kontext ab.

Der zentrale Stellenwert, den Technik und Wissenschaft heute erlangen, gründet nicht in der quantitativen Zunahme der Artefakte, sondern in ihrer Einbettung in umfassende Systeme, die nicht mehr allein aus technischen Komponenten gefügt sind. Menschen und andere Organismen, Artefakte, Organisationen und Maschinen verschmelzen zu soziotechnischen Systemen bzw. zu Netzwerken und sind wiederum auch als Produkte dieser Netzwerke zu verstehen. (Weber 2003, 82)

Umso mehr Technik nicht mehr nur als externe (Groß-)Maschinen, sondern zunehmend als ‚menschliche Prothesen‘ angesehen wurden, wuchs auch ein Verständnis von der technischen Verwobenheit in sozialen und gesellschaftlichen Prozessen. Die museale Arbeit in Technikmuseen basiert traditionell auf einem engen und reduzierten Technikbegriff, der sich lange Zeit auf das Ausstellen auratischer Technikobjekte

⁶ „Weizenbaum: Noch etwas anderes ist hier auffällig: Es ist ein Mann, der so spricht. Ist das Zufall? Ich glaube nicht, wenn man sich klarmacht, dass das Feld der KI von Männern dominiert wird. Mir scheint hier nicht nur der Wahn, Gott zu spielen, sondern auch der Neid auf die Frauen und ihre Fähigkeit, Kinder zu gebären, als ein treibendes Motiv. Was hier zum Ausdruck kommt, würde ich als Uterusneid bezeichnen. Pörksen: Sie meinen ein komplementäres Phänomen zu dem von Sigmund Freud beschriebenen Penisneid? Weizenbaum: Genau. Man tut nun so, als könne man auch Kinder hervorbringen—nur sind diese eben, wie man verbreitet, besser und intelligenter als jedes menschliche Wesen.“ (<http://ejournal.communicatio-socialis.de/index.php/cc/article/viewFile/802/801>)

begrenzte. Technikmuseen haben somit einen nicht zu unterschätzenden Anteil an der Überhöhung und Fetischisierung von Technikobjekten, die unter anderem auch dadurch entsteht, dass „die Dinge von ihrer Fron nützlich zu sein“ (Benjamin 1991, 51) befreit wurden. In Museen werden Technikobjekte fetischisiert und damit selbst zum Fetisch, indem diese dem Kreislauf der Veräußerung entzogen werden und der Warencharakter von ihnen abgestreift wurde. Die Sammlung verleiht den Dingen „den Liebhaberwert statt des Gebrauchswerts“ (ebd.) und erst dann kommt die beschützende und stützende Kraft des Fetischs zur Geltung. Dann, so Böhme, „funktioniert der Fetischismus ästhetisch und nicht wie ‚draußen‘ ökonomisch, religiös, sexuell, konsumistisch.“ (Böhme 2006, 355) Der Abstand, den das Glas im Museum schafft oder andere Formen der Entäußerung und Entfremdung zwischen uns und den Dingen, ermöglicht es, wie Böhme herausarbeitet, sich in der Wahrnehmung des Objekts „in der Matrix von Lust und Unlust (und nicht von geboten/verboten, wahr/falsch)“ (ebd.) zu erfahren und damit sich selbst zu fühlen, sowie sich darüber mit anderen auszutauschen. Wesentlich für die ‚Auratisierung‘ und ‚memoriale Imprägnierung der Dinge‘ sind erprobte Rituale (vgl. ebd. 362), die dazu verhelfen, dass „diese von toten Objekten zu lebendigen Trägern der Erinnerung werden“ (ebd.). Mit der Übertragung von Bedeutung auf Gegenstände, können wir unsere Begehrlichkeiten und kindlichen Wünsche in einer entzauberten Welt bündeln und kontrolliert in unseren Händen zum Erliegen kommen lassen.

Technikmuseen dienen allgemein dem Sammeln von Technologien, große und kleine, alle aber waren mal im Einsatz, fanden Verwendung und wurden für etwas gebraucht—im Gegensatz etwa zu Kunstmuseen. Grundsätzlich sind Technikmuseen aber keine Orte an denen Technologien als Gebrauchsgegenstände ausgestellt bzw. angewendet werden.⁷ Die Aufgabe der Museen liegt in der Präsentation der Objekte:

Das Potential der Präsentation von Technik im Museum ist die Vermittlung der Faszination des Objekts, das wissen wir aus der Besucherforschung und haben die Jugendlichen damals auch gesagt, dass die das toll finden, dass sie da nah ran gehen können. Zum Beispiel so'ne alte Lok. Das strahlt was aus. Die Auseinandersetzung mit dem authentischen Objekt. (Interview GENDER TECHNIK MUSEUM, Döring/Fitsch 2016)

Museen verfolgen die „Vermittlung der Faszination des Objekts“—dies geschieht durch Ehrung und Präsentation. Beide Ziele bedürfen auf ihre Weise der Faszination. Geehrt werden sollen nationale und geniale Erfinder und ihre Erfindungen. Präsentiert werden sollen die Technologien selbst und ihre Funktionsweisen, so dass Lai*innen sie zumindest Ansatzweise verstehen können. Dabei wird das Objekt auch auf ästhetisch, haptischer, ja lustvoller Ebene ansprechend gemacht. Technikfaszination heißt in diesem Zusammenhang nicht ausschließlich nur zu staunen, zu konsumieren, zu benutzen, sondern es heißt, Technik verstehen zu wollen bzw. ein Verständnis

⁷ Hierfür lassen sich selbstverständlich auch Ausnahmen finden: Das *Museum der Arbeit* in Hamburg etwa legt viel Wert darauf, dass die ausgestellten Technikobjekte auch angewendet werden können.

technischer Abläufe zu erlangen und in ihre Logik einzutauchen. Mit diesem Versprechen werben Technikmuseen, halten es aber oft nicht ein, da zum einen die Technologien komplexer und ihre Funktionsweisen unsichtbar werden, aber zum anderen auch, weil die Objektbeschreibungen nicht die nötigen Informationen bereithalten, um die Funktionsweise einer Technik zu verstehen. Die Objektbeschreibungen verlangen ein mitgebrachtes Vorwissen, so dass das Versprechen der Technikvermittlung durch die angenommene mitgebrachte Technikfaszination verhindert wird. Die Frage danach auf welche Ideen, Konzeptionen und Funktionsweisen die jeweiligen Technologien basieren, welche Prozesse im Objekt ablaufen, welche Effekte diese spezifischen Funktionsweisen auf den Menschen haben, darauf geben die ausgestellten Technikobjekte keine Antwort. Sie fordern ein mitgebrachtes Halbwissen ein, ja verharren geradezu darin. Auf diese nicht eingehaltenen Versprechen geht auch Anna Döpfner, langjährige Kuratorin im Deutschen Technikmuseum Berlin, ein. Sie sieht zwar die Möglichkeit Techniken durch Hands-on-Modelle verständlich und begreifbar zu machen. Gleichzeitig weist sie eben jene Mechanismen nach, die durch die in der Aufklärung entstandene Subjekt-Objekt-Trennung ein Verständnis von Technik zu verhindern vermag. Das „aufgeklärte Denken“ hat die „Trennung von handelndem Subjekt und behandeltem Objekt und die kommerzielle Verwertung von Natur hervorgebracht.“ (Döpfner 2016, 59) Gleichzeitig verhindert diese Trennung (Auf-)klärung und führt zur „Herrschaft des Faktischen, [...] wird selbst zum Mythos, der notwendig und unveränderbar erscheint.“ (ebd. 60) Im Technikmuseum wird Technik nicht ausgestellt, damit Besucher*innen etwas über ihre Funktionsweise erfahren können, ja im seltensten Fall vermitteln Technikmuseen ein Verständnis von Technik (vgl. ebd. 64), sondern zeigen vordergründig den Menschen als Beherrscher und Nutzer von Natur durch Technologien.

In der, diesem Artikel vorangegangenen Studie zu Gender in Technikmuseen (Döring/Fitsch 2016) wurden nicht nur die tiefgreifenden strukturellen und symbolischen Ungleichheiten in Technikmuseen beschrieben, sondern auch die *Best Practices* und Kompetenzen, sowie die Problematiken und Bedarfe für die Durchsetzung von Geschlechtergerechtigkeit in der Museumsarbeit herausgearbeitet. Etwa bei dem Versuch, mehr weibliche Besucherinnen für Technikmuseen zu begeistern. Faszination und der Wille zum Wissen wird bei allen strategischen Bemühungen Besucher*innen für das Technikmuseum zu begeistern vorausgeschickt (vgl. Döring/Fitsch 2016). Dass dies aber wiederum ganz bestimmte Geschlechterbilder hervorruft, zeigt sich in der Klientelakquise, die von dieser Vorstellung ausgehend, entwickelt wurde.

Damit sich Menschen für Objekte interessieren, brauchen sie Identifikationsmöglichkeiten. Wenn die implizite Verbindung von Technik und Männlichkeit im Museum nicht hinterfragt wird, wird die fehlende Technikfaszination von Frauen* und Mädchen* zur Ursache für die geringere Zahl der Besucherinnen angenommen. Da in den meisten Technikmuseen selbstverständlich davon ausgegangen wird, dass männlich sozialisierte Menschen quasi natürlicherweise eine Faszination und Begeisterung für Technik mitbringen, Mädchen* diese Faszination aber erst vermittelt beziehungs-

weise anerzogen werden muss, ist eine gängige Vermittlungsstrategie in Technikmuseen, die Verwendung weiblicher Nutzer*innenperspektiven. (Döring/Fitsch 2016, 86)

Eine gängige Strategie, um klassische Geschlechterzuschreibungen von Technikkompetenz in Technikmuseen aufzubrechen, ist etwa die Darstellung eines cleveren Mädchens*, das ihrem jüngeren Bruder die Welt erklärt. Bei genauerer Betrachtung dieser Politik fällt auf, dass Technikkompetenz und Technikfaszination nicht das gleiche sind. Denn für den pädagogisch inspirierten Wunsch der aufklärerischen Vermittlung technischen Wissens, wird unbewusst auf den vermeintlich sozialen Charakter von Mädchen* zurückgegriffen, die dann zwar über das angeeignete Wissen darüber wie etwas funktioniert verfügen, gleichzeitig ist dieses Wissen nicht Ausdruck einer inhärenten Faszination, sich ‚einfach so‘ für Technik zu interessieren und hier als Akt der Aneignung Fehler machen zu dürfen.

Bei der Auswertung der Interviews fiel auf, dass sich nicht nur positiv auf Faszination im Museum berufen wird. Sie wird auch als negative und störende Voraussetzung aufgefasst, die durch spezifische Ausstellungspraktiken gebrochen werden soll „Technik fasziniert und man fragt sich dann, wie man diese Faszination bisschen brechen kann“ und man will „Faszination von Technik brechen, durch Kontextualisierung.“⁸ (ebd.) In vielen Technikmuseen werden aufgrund der kontinuierlichen Kritik an objektzentrierten Ausstellungspraktiken, die Technik-Objekte vermehrt im Zusammenhang ihrer Sozialgeschichte und ihres gesellschaftlichen Kontextes ausgestellt; sprich, es wird versucht anderen Narrativen im Museum Raum zu geben. Bezugnehmend auf die Analyse Döpfners schaffen es aber nur wenige Museen, die ausgestellten Objekte soweit in Frage zu stellen, dass sie ihre „Projektionsfunktion verlieren und vorrangig nur Instrumente sein [können, hf]; sie würden [damit, hf] wieder zu Gebrauchsgegenständen werden“ (Döpfner 2016, 134).

Will man die These kritisch hinterfragen, dass Männer* vornehmlich wegen der technischen Fakten ins Museum gehen und Frauen*, weil sie an den Geschichten der Objekte interessiert sind, muss man zunächst die, in dieser Vorstellung versteckten, geschlechterimmanenten Logiken entziffern. Warum „wird die Faszination von mathematischen Berechnungen, mechanischen Abläufen, elektrischen Zusammenhängen und computergesteuerter Digitalisierung“ (Döring/Fitsch 2016, 99) in der Praxis dem hegemonialen Männlichkeitsbild zugeschrieben und wieso lässt sich dieser Bereich überhaupt so leicht von der Nutzung, den Kontexten und Folgen von Technik trennen, deren Interessensgebiet üblicherweise einem hegemonialen Weiblichkeitsbild zugeschrieben wird? Durch diese vergeschlechtlichte Aufteilung der Interessensgebiete, wird dem affirmativen Staunen der Männer* eine kritische Betrachtung der Frauen* entgegengesetzt. Will man Faszination jedoch als ein Bedürfnis verstehen, dem sich gerne hingeeben wird und das den Antrieb stellt, um Sachverhalte und Technologien

⁸ aus den Interviews, die im Rahmen der von Döring/Fitsch durchgeführten Studie GENDER TECHNIK MUSEUM 2016 geführt wurden.

zu durchdringen und verstehen zu wollen, dann sollten die verschiedenen Aspekte nicht gegeneinander ausgespielt, sondern stärker miteinander verbunden werden. Technikfaszination wird selten von Mädchen* als Selbstbeschreibung verwendet, es ist meistens eine Fremdzuschreibung, die neutral gemeint ist, aber auf ein binäres, stereotypes Konzept von Männlichkeit zielt. Und dass, obwohl ein Großteil der von uns interviewten, weiblich sozialisierten Museumsangestellten, zumindest das wissenschaftliche und kuratorische Personal, das in die Ausgestaltung des Museums eingebunden ist, angibt, im Technikmuseum zu arbeiten, weil sie in ihrer Kindheit durch die Besuche technischer Museen begeistert wurden (vgl. Döring/Fitsch 2016).

5 Technikfaszination als essentialisierende Letztbegründung

Von Technik fasziniert zu sein bedeutet also etwas anderes, als von ihr begeistert zu sein. Technikbegeisterung kann man sich aneignen, Technikfaszination lässt sich nicht in Worte fassen, man könnte fast sagen Technikfaszination hat den Vorteil, dass sie sich nicht erklären muss, dass sie von Technikobjekten ausgeht und manche Menschen mehr, andere weniger affiziert.

Wenn also davon gesprochen wird, dass Männer* wegen der ‚Hard Facts‘ ins Museum gehen und Frauen* wegen der Geschichten, dann vergisst diese Sichtweise, dass männliche Geschichte bereits in die Objekte eingeschrieben ist, dass Männer* also auch wegen Geschichten—ihrer Geschichte, ins Museum gehen. Zum einen schöpft sich ein Großteil der Sammlung aus den Zuwendungen privater Personen, meist Männern*, deren Geschichten von anderen Männern* im Museum wiedererkannt wird. Die Identifikation mit diesen Objekten ist qua vermeintlich gemeinsamem Erfahrungswert gegeben. Zum anderen steckt in den Technikobjekten das kollektive Gedächtnis der von Männern* geschriebenen Geschichte über Männer*, die als Wissen in den Medien und in den Familien zirkulieren: vom Panzergrenadier bis zum Ingenieur. Die Perspektiven von Frauen* kommen in diesen Geschichten nicht vor, auch werden weibliche Mathematikerinnen, Philosophinnen, Ingenieurinnen und Pionierinnen aktiv unsichtbar gemacht (vgl. Heßler 2016, 18). In Technikmuseen geht es keinesfalls um die reine Wissensvermittlung; das Erinnern, Staunen und Protzen wird hier zur wichtigen Eigenschaft. Denn natürlich weiß Mensch darum, dass es einen Unterschied zwischen V8 Motor und Reihenmotor gibt; aber nur, wer den deutlich unterscheidbaren Sound der Maschinen von der Straße kennt, den versetzt das bloße Ausstellen eines V8 oder gar (wie im Deutschen Technikmuseum Berlin) V16 Motors, ins Staunen. Es fasziniert, man ahnt wie es funktionieren könnte, das Schlagen der Pleuel in den Ventilen, das in den Sitz gedrückt werden beim Gas geben. Dennoch: ein fasziniert-sein verlangt neben dem affiziert sein und das technische Halbwissen haben, auch die (sinnliche) Erfahrung: man könnte zwar, wenn man

wollte, die Technik verstehen, dennoch überwiegt der emotionale Moment der die Nähe—einen Contact at a distance—zu den Objekten und nackten Fakten herstellt. Durch das affirmative Staunen wird Technik fetischisiert, weil diese nicht mehr als gesellschaftliches Verhältnis verstanden wird, beziehungsweise in gesellschaftliche Bezüge gesetzt wird und weil Technikfaszination mitnichten alle Technologien meint, sondern nur ganz bestimmte Apparaturen und Wesensformen von Technik im Technikbegriff eingeschlossen sind.

Technikfaszination, so das, in diesem Artikel hergeleitete Argument, ist keine vom Subjekt ausgehende Charaktereigenschaft. Sie ist nichts Aktives, man kann sie sich nicht aneignen, sondern sie beschreibt eher ein Grundrauschen, das einen ‚authentischen‘ Zugang zu Technik möglich macht. Technikfaszination verhält sich fast so, wie Obelix‘ Stärke, die sich durch sein frühkindliches Fallen in den Zaubertrank erklärt. Auch bei Technikfaszination geht man davon aus, dass sie Jungs* und Männern* quasi in die Wiege gelegt wird, Mädchen* müssen sich den Zugang zu Technik mühsam antrainieren. Allerdings fehlt ihnen dadurch die authentische Faszination, diese ist nicht Teil ihrer Geschlechtsidentität. Von Faszination im Museum zu sprechen, ruft vermeintlich ‚natürlich gegebene‘ Geschlechtereigenschaften, die mit dem Begriff einhergehen hervor und re-installiert dadurch eine Zweigeschlechtlichkeit, die sich auf (von Technik fasziniert) ‚sein‘ oder ‚nicht-sein‘ bescheidet. Technikfaszination wird hierdurch zum Code für „Männlichkeit“. Zur re-naturalisierenden Letztbegründung wird Technikfaszination dann, wenn ihre vielfältigen Bedeutungsebenen negiert werden und sie als gegebene Eigenschaft angenommen wird. Wird sie in dieser Unterkomplexität als Ausgangspunkt für Strategien angewendet, wie etwa Mädchen* von Technik zu begeistern oder mehr Besucherinnen ins Museum zu bringen, dann wird hier Technikkompetenz auf ein biologisches Geschlecht reduziert.

Diese in die Irre führende Letztbegründung wird nicht nur weiblich sozialisierten Menschen zum Nachteil ausgelegt. Auch für (zukünftige) Fragen eines verantwortungsbewussten Umgangs mit Technik ist der Technikfaszinationsbegriff nicht unbedingt dienlich: denn ein klug eingesetzter und ethisch verantwortungsvoller Umgang mit Technik ist von verhexten und qua Geburt vom Vorteil bedachten Personen kaum zu erwarten. Denn ebenso, wie die vergeschlechtliche Zuschreibung vom fasziniert-sein die affektiven Seiten von Technik weiblich sozialisierten Menschen vorenthält, legt Technikfaszination entschuldigend ihre Hand über die Häupter derer, die davon ‚befallen‘ sind. Die naive männliche Objektfaszination—so die Annahme—ist zwar der Motor, der den Konsum von neuesten Technologien, Fahrzeugen etc. und den wiederholten Gang ins Technikmuseum am Laufen, beziehungsweise am Überleben hält. Gleichzeitig steht die als passiv, weil empfangende, Objektfaszination konträr zum männlich imaginierten, autonomen Subjekt.

In der Auseinandersetzung mit Technikfaszination sollte diese aber keinesfalls allein als Reduktion auf Beherrschungsfantasien und Triebsublimierung verstanden werden, sondern auch als Begehrensort, an dem Kinder- und Jugendträume, Fantasie und Begehrensstrukturen ausgelebt werden können. Faszination sollte weniger als

etwas ‚Angeborenes‘ verstanden werden. Die Forderung müsste darin bestehen erstens den Technikbegriff und die damit verbundenen Geschichten zu verbreitern und für weiblich sozialisierte Menschen zugänglicher zu machen. Zweitens sollte der Verwendung des Begriffs eine Auseinandersetzung mit unterschiedlich organisierten Anerkennungsmechanismen in der Erziehung von Jungs* und Mädchen* vorausgehen. Dass der ‚Mangel an Größenwahn‘ (Morgner 1994, 260) nicht Mädchen* und Frauen* zur Last gelegt werden kann, sollte in einer Gesellschaft, die auf strikte geschlechterstereotype Vorstellungen von Männern* und Frauen* aufbaut, klar sein. Genauso sollte klar sein, dass es hier nicht darum gehen kann, Technikfaszination zu begrenzen oder abzuschaffen, sondern eher sie zu vervielfältigen und damit auch binär codierte Geschlechterstereotypen zu erweitern und von Männlichkeiten und Weiblichkeiten zu sprechen. Denn so Morgner weiter: „Um etwas Größeres zu tun, braucht man erst mal den Mut, etwas Größeres zu wollen.“ (ebd.)

Literatur

- Adorno, Theodor W./Horkheimer, Max (1987): Dialektik der Aufklärung. Philosophische Fragmente. In: Horkheimer, Max (Hrsg.): Gesammelte Schriften. Frankfurt am Main: Fischer.
- Balsamo, Anne (2013): Gendering the Technological Imagination. In: Ernst, Waltraud/Horwath, Ilona (Hrsg.): Gender in Science and Technology. Interdisciplinary Approaches. Bielefeld: transcript Verlag, 19–40.
- Bath, Corinna (2010): Artificielle Emotionen. Körper- und Geschlechterwissen bei der Herstellung menschenähnlicher Maschinen. In: Wetterer, Angelika (Hrsg.): Körper Wissen Geschlecht. Geschlechterwissen und soziale Praxis II. Ulrike Helmer Verlag, 95–115.
- Beil, Ulrich J./Herberichs, Cornelia/Sandl, Marcus (2014): Aura und Auratisierung. Mediologische Perspektiven im Anschluss an Walter Benjamin. Zürich: Chronos.
- Benjamin, Walter (1991): Das Passagen-Werk. 2.Bd. 1927–1940. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Böhme, Hartmut (2006): Fetischismus und Kultur. Eine andere Theorie der Moderne. Reinbek: Rowohlt.
- Cockburn, Cynthia/Ormrod, Susan (Hrsg.) (1993): Gender and Technology in the Making. London: Sage.
- Connell, Raewyn (2005): Masculinities. Berkeley: University of California Press.
- Computer Grrrls (Oktober 2018—Februar 2019) im Dortmunder Hartware MedienKunstVerein.
- Döpfner, Anna (2016): Frauen im Technikmuseum. Ursachen und Lösungen für gendergerechtes Sammeln und Ausstellen. Bielefeld: transcript Verlag.
- Döring, Daniela/Fitsch, Hannah (Hrsg.) (2016): GENDER TECHNIK MUSEUM. Strategien für eine geschlechtergerechte Museumspraxis. Ergebnisse und Handlungsempfehlungen des BMBF geförderten Projekts GENDER TECHNIK MUSEUM. Berlin, www.gendertechnikmuseum.de.
- Gelmann, Andrew (2018): How feminism has made me a better scientist. [https://andrewgelman.com/2018/08/13/feminism-made-better-scientist/\(25.08.2022\)](https://andrewgelman.com/2018/08/13/feminism-made-better-scientist/(25.08.2022)).
- Gill, Rosalind/Grint, Keith (1995): Introduction: The Gender-Technology-Relation. Contemporary Theory and Research. In: Gill, Rosalind/Grint, Keith (Hrsg.): The Gender-Technology-Relation: Contemporary Theory and Research. London: Burgess Science Press, 1–28.
- Heßler, Martina (2012): Kulturgeschichte der Technik. Frankfurt am Main, New York: Campus.

- Heßler, Martina (2016): Das Öffnen der black box. Perspektiven der Genderforschung auf Technikgeschichte. In: Döring, Daniela/Fitsch, Hannah (Hrsg.) (2016): GENDER TECHNIK MUSEUM Strategien für eine geschlechtergerechte Museumspraxis. Berlin, 8–19.
- Goethe, Johann Wolfgang (1988): Sämtliche Werke, Briefe, Tagebücher und Gespräche, I. Abteilung: Sämtliche Werke, Bd. 2: Gedichte 1800–1832, hrsg. v. Karl Eibl, Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Hoyningen-Huene, Dietmar von (2012): Faszination für Technik frühzeitig wecken: Zwei Jahre Stiftung TECHNOSEUM www.technoseum.de/freunde/stiftung/faszination-fuer-technik (25.08.2022).
- Iacono M., Alfonso (2014): Fetischismus und Substitution. In: Antenhofer, Christina (Hrsg.), *Fetisch als heuristische Kategorie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Keller, Evelyn Fox (1995): Origin, history and politics of the subject called ‚gender and science‘—a first person account. In: Jasanoff, Sheila/Markle, Gerald E./Petersen, James C./Pinch, Trevor (Hrsg.): *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks: Sage, 80–94.
- Knapp, Gudrun-Axeli (1989): Männliche Technik—weibliche Frau? Zur Analyse einer problematischen Beziehung. In: Fricke, Werner (Hrsg.): *Zeitbilder der Technik. Essays zur Geschichte von Arbeit und Technologie*. Reihe Arbeit, Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, Sonderheft 15, Bonn, 193–253.
- Mehringer, Volker/Waburg, Wiebke (2020): Das Projekt SAKEF—Theoretische und konzeptionelle Überlegungen zur Spielzeugbewertung und Spielzeugauswahl. In: Mehringer, Volker/Waburg, Wiebke (Hrsg.): *Spielzeug, Spiele und Spielen. Aktuelle Studien und Konzepte*. Wiesbaden: Springer VS Verlag, 15–36.
- Morgner, Irmtraud (1994): *Leben und Abenteuer der Trobadora Beatriz nach Zeugnissen ihrer Spielfrau Laura*. Roman in dreizehn Büchern und sieben Intermezzos. München: dtv.
- Sansi, Roger (2014): Kreativität und Historizität im modernen Atlantik. In: Antenhofer, Christina (Hrsg.), *Fetisch als heuristische Kategorie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Saujani, Reshma (2020): *Mutig, nicht perfekt*. Köln: DuMont.
- Saupe, Angelika (2003): Vergeschlechtlichte Technik—über Geschichte und Struktur der feministischen Technikkritik. In: *ZtG Bulletin Texte*. Nr. 25, 1–26.
- Scheich, Elvira (1987): *FrauenSicht. Zur politischen Theorie der Technik*. In: *Klasse Geschlecht. Feministische Gesellschaftsanalyse und Wissenschaftskritik*, hrsg. v. Ursula Beer, Bielefeld: AJZ-Verlag, 116–141.
- Scheich, Elvira (1993): *Naturbeherrschung und Weiblichkeit. Denkformen und Phantasmen der modernen Naturwissenschaften*. Pfaffenweiler: Centaurus-Verl.-Ges.
- Schickert, Christine/Dörre, Klaus (2019): Vorwort. In: Scholz, Sylka/Heilmann, Andreas (Hrsg.): *Caring Masculinities? Männlichkeiten in der Transformation kapitalistischer Wachstumsgesellschaften*. Oekom Verlag: München.
- Paulitz, Tanja. (2012a): ‚Hegemoniale Männlichkeiten‘ als *narrative* Distinktionspraxis im Wissenschaftsspiel. *Österreich Z Soziol* Nr. 37, 45–64. Doi 10.1007/s11614-012-0013-y
- Paulitz, Tanja (2012b): *Mann und Maschine. Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850–1930*. transcript: Bielefeld.
- Pohl, Rolf (2010): Männer—das benachteiligte Geschlecht? Weiblichkeitsabwehr und Antifeminismus im Diskurs über die Krise der Männlichkeit. In: Bereswill, Mechthild/Neuber, Anke (Hrsg.): *In der Krise? Männlichkeiten im 21. Jahrhundert*. Reihe: Forum Frauen- und Geschlechterforschung. Münster: Westfälisches Dampfboot.
- Pörksen, Bernhard (2000): Das Menschenbild der Künstlichen Intelligenz. Ein Gespräch mit Joseph Weizenbaum. In: *Communication Socialis* 33 Nr. 1–17. <http://ejournal.communicatio-socialis.de/index.php/cc/article/viewFile/802/801> (25.08.2022).
- Wajcman, Judy (1991): *Feminism Confronts Technology*. Cambridge: Polity Press.
- Wajcman, Judy (1994): *Technik und Geschlecht: die feministische Technikdebatte*. Frankfurt am Main: Campus.

- Weber, Jutta (2006): From science and technology to feminist technoscience. In Davis, Kathy/Evans, Mary/Lorber Judith (Hrsg.): Handbook of gender and women's studies. London: SAGE Publications, 397–414.
- Weber, Jutta (2003): Umkämpfte Bedeutungen Natur im Zeitalter der Technoscience. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Weingart, Brigitte (2014): Contact at a Distance: The Topology of Fascination. In: Campe, Rüdiger/Weber, Julia (Hrsg.): Interiority/Exteriority. Rethinking Emotions. Berlin, New York: de Gruyter, 72–100.
- Weingart, Brigitte (2009): Blick zurück. Faszination als ‚Augenzauber‘. In: Caloon, Kennet/Geulen, Eva/Haas, Claude/Reschke, Nils (Hrsg.): „Es trübt mein Auge sich in Glück und Licht“. Über den Blick in der Literatur. Berlin: Erich Schmidt Verlag, 188–205.

Alexander Wittwer und Nicola Marsden

Gestaltung technischer Artefakte: Gruppendynamische Prozesse und die Grenzen von Empathie

1 Die Versprechen der Empathie

Mit dem Begriff der Empathie verknüpfen sich heute hohe und vielfältige Erwartungen, sowie nicht weniger als die Hoffnung, die Vielfalt zwischenmenschlicher Beziehungen auf eine Formel zu bringen—bis hin zu der Annahme, dass Empathie den Grundbaustein einer weltumspannenden Zivilisation abzugeben vermag (vgl. Rifkin 2009). In unternehmerischen Kontexten wird Empathie geradezu zur Zauberformel für gelingende Führung, Kommunikation und Kooperation nach innen und außen. Empathie gilt als Schlüsselkompetenz von Führungskräften im 21. Jahrhundert. Der Wirtschaftsphilosoph Anders Indset sieht sie als die wesentliche Qualität unserer ökonomischen Zukunft (Indset 2019). Eine Qualität, die—wie Indset hinzufügt—über ein erhebliches kommerzielles Potenzial verfüge, womit der Instrumentalisierung von Empathie ganz offen das Wort geredet wird.

Auch im Prozess der Gestaltung technischer Artefakte ist Empathie längst zu einer Schlüsselkompetenz avanciert und gilt als unerlässlich, wenn es darum geht, die Anforderungen, Wünsche und Bedürfnisse künftiger Nutzer*innen optimal zu erfassen bzw. zu antizipieren und zuverlässig im entstehenden Produkt zu reflektieren. Im Design Thinking¹ wird Empathie als wesentlicher Bestandteil betrachtet; sie ist Voraussetzung für die Kreation neuer Ideen und es sind hier eigens Empathie-Werkzeuge entwickelt worden, die den Bezug zur Zielgruppe sicherstellen sollen (vgl. Carlgren/Rauth/Elmquist 2016).

Empathie als Grundlage der Disposition des Menschen zu prosozialem Verhalten wird so vermeintlich zum Garanten für jegliche Form gelingender Kooperation: In Teams und Arbeitsgruppen, in Projekten, zwischen Führungskräften und Mitarbeitenden, zwischen Entwickler*innen und User*innen, zwischen Anbieter*innen und Konsument*innen. Dieser Optimismus scheint die zunehmend inflationäre Verwendung des Begriffes zu begünstigen. Diese wiederum sorgt dafür, dass eben jener Optimismus sich gegenüber kritischen Fragen weitgehend immunisiert. Damit verbunden ist eine vage und unscharfe Verwendung des Begriffes. Meist ist es alles andere als klar, was mit Empathie tatsächlich gemeint ist: Ein eher affektiver Prozess der emotio-

1 "Design Thinking" ist eine menschenzentrierte Herangehensweise, mit der Probleme unter Nutzung von Methoden der Designforschung iterativ in interdisziplinären Teams gelöst werden (vgl. Seitz 2017).

naln Ansteckung, die zu einer Form des unmittelbaren Miterlebens und des emotionalen Mit-, Nach- oder Einfühlens in den anderen (den Mitarbeiter, die Kollegin, die Kundin oder den User) führt? Oder ein eher rational-kognitiver Akt des Verstehens und der Perspektivenübernahme, der es ermöglicht, Zugang zu den Wünschen, Wahrnehmungen, Gedanken und Überzeugungen des Gegenübers zu gewinnen? Vieles spricht dafür, Empathie als eine Kombination und bewusst herzustellende Balance aus emotional-affektiver Resonanz und rational-kognitivem Verstehen aufzufassen (Zaki 2017).

Parallel zu der Vielzahl der mit dem Begriff Empathie verknüpften Hoffnungen mehren sich aber auch kritische Stimmen, die auf die Grenzen und Schattenseiten der Empathie aufmerksam machen: Selbstaufgabe und distanzlose Verschmelzung mit dem Gegenüber und damit Ursache für die Häufung von Burnout in den helfenden Berufen; aber auch Mittel zur Manipulation, Werkzeug für Psychopathen und Ursache für unreflektierte moralische Parteinahme bzw. moralische Blindheit (Bloom 2016; Breithaupt 2017; Breyer 2013).

Was also genau meinen wir, wenn wir zunehmend selbstverständlich von Empathie sprechen? Handelt es sich um eine Eigenschaft, die bei Menschen unterschiedlich stark ausgeprägt ist, über die einige Menschen verfügen, andere eher nicht? Lässt sich Empathie erlernen oder trainieren? Was hat es mit vermeintlichen Unterschieden in der Empathie bei Männern und Frauen auf sich? Ist Empathie eher eine kognitive Fähigkeit zur Perspektivenübernahme und des Verstehens? Oder eher eine emotionale Disposition und Bereitschaft? Oder muss Empathie nicht vielmehr konzeptionalisiert werden als ein dialogisch-interaktives Geschehen, das eine Antwort von denjenigen erfordert, in die man sich angeblich hineinversetzt? Im Kontext der Entwicklung technischer Artefakte hätte dies erhebliche Auswirkungen auf den Grad der Beteiligung derjenigen am Entwicklungsprozess, die später mit dem technischen Artefakt umzugehen haben.

Im Folgenden stellen wir die gängigen Konzeptionalisierungen von Empathie dar und verorten diese im Kontext etablierter Methoden und Herangehensweisen zur Entwicklung und Gestaltung technischer Artefakte. Am Beispiel des Einsatzes sogenannter *Personas* zeigen wir auf, dass Werkzeuge und Verfahren, die Empathie vermeintlich fördern, diese unter Umständen tatsächlich blockieren. Eine wichtige Rolle spielen dabei sozialpsychologische Perspektive, die bislang nur wenig Berücksichtigung gefunden hat. Wir arbeiten heraus, wie gruppensdynamische Prozesse in Entwicklungsteams dazu führen können, Empathie mit potenziellen und künftigen Nutzer*innen eher zu verhindern, bestehende Vergeschlechtlichungen von Empathie fortzuschreiben und neue Ausschlüsse zu produzieren.

2 Konzepte von Empathie

Psychologisch betrachtet umfasst Empathie verschiedene Arten, wie Personen auf die Emotionen, Erwartungen, Wünsche und Gedanken anderer Menschen eingehen (vgl. Zaki 2017). Empathie ist ein multidimensionales Konstrukt, das sich aus kognitiven, affektiven und motivationalen Elementen zusammensetzt. Sie besteht demnach aus einer affektiven Reaktion auf die beobachtbaren Emotionen eines Gegenübers (die Emotionen der anderen Person selbst erfahren), einer kognitiven Perspektivenübernahme (die Emotionen der anderen Person verstehen) und einer motivationalen Komponente (der Bereitschaft, aufgrund der Emotionen des anderen etwas zu tun). Der kognitive Anteil bzw. die Fähigkeit zur Perspektivenübernahme korreliert mit Intelligenz (vgl. Schwenck et al. 2014), gleichwohl zeigt sich, dass Kognition und Emotion hier untrennbar miteinander verbunden sind.

Empathie kann vom Individuum selbst reguliert werden; sie kann trainiert, eingeübt und im Laufe der Zeit entwickelt werden (vgl. van Berkhout/Malouff 2016): Zum Beispiel können Kinder durch Schauspieltraining ein besseres Verständnis für die Erfahrungen anderer entwickeln und Ärzt*innen sich mit dem entsprechenden Training besser in ihre Patient*innen hineinversetzen. Empathie ist also kein rein emotionaler Zustand, der eine Person unkontrollierbar überkommt. Allerdings kann die Annahme, dass Empathie als persönliche Eigenschaft oder als situatives emotionales Erleben außerhalb der eigenen Kontrolle liegt, dazu führen, dass Menschen sich empathischen Herausforderungen nicht stellen. In einer Reihe von Studien zeigten Karina Schumann und Kolleg*innen (vgl. Schumann/Zaki/Dweck 2014), dass Personen, die glaubten—oder denen erläutert wurde—dass Empathie nicht beeinflussbar sei, weniger bereit waren, sich auf die Erfahrungen eines Mitglieds einer Fremdgruppe einzulassen. Umgekehrt waren Menschen, die glaubten, dass Empathie von ihnen selbst beeinflussbar sei, eher bereit, sich diesen Herausforderungen zu stellen und die damit verbundenen kognitiven Anstrengungen auf sich zu nehmen. Empathie kann in diesem Sinne also gezielt beeinflusst werden—und dies zu wissen kann Menschen helfen, tatsächlich empathisch zu sein (vgl. Zaki 2017). In der Auswirkung auf das Verhalten derjenigen Person, die empathisch ist, zeigt sich: Empathie steigert prosoziales und verringert antisoziales Verhalten (vgl. Jolliffe/Farrington 2006).

Kritische Stimmen innerhalb der Forschung zur Mensch-Technik-Interaktion betonen jedoch im Sinne einer dialogischen Herangehensweise, dass Empathie weniger bzw. nicht nur eine Eigenschaft ist, die bei einzelnen Personen unterschiedlich stark ausgeprägt ist, sondern vielmehr eine dialogische Beziehung beschreiben kann (vgl. Wright/McCarthy 2008; Young 2015). Empathie ist—so verstanden—keine einseitige Bemühung um ein angemessenes Verständnis des anderen, vielmehr ein Dialog, der dem anderen die Möglichkeit eröffnen muss zu antworten und zu korrigieren. Sie bildet ein Zusammenspiel aus wechselseitigem Angesprochensein und intensiver Auseinandersetzung im Hinblick auf das Herstellen eines gemeinsamen Verständnisses. Ein solcher Dialog wiederum ist nur möglich, wenn keine vorschnellen Vereinnahmungen stattfinden. Das je-

weilige Gegenüber muss einen Rest an unhintergebarer Fremdheit und widerständiger Eigenheit behaupten können, damit Neues überhaupt entstehen kann. Das Nichtverstehen wird explizit gewürdigt als Voraussetzung eines Verstehens, das sich seiner Fragilität bewusst ist.

Empathie ist nicht zuletzt auch ein wesentliches Element einer stereotypen binären Geschlechterkonstruktion: Frauen werden als warm, sozial und damit empathisch, Männer hingegen als kompetent und kompetitiv konstruiert und dann in Folge auch so wahrgenommen (vgl. Fiske/Cuddy/Glick 2007). Einzelne Studien liefern sogar Hinweise, dass die Aktivierung von Spiegelneuronen bei Frauen stärker als bei Männern sei (vgl. Gerdes et al. 2011; Schulte-Rüther et al. 2007). Um hier nicht vorschnell einem Naturalismus das Wort zu reden und zu berücksichtigen, dass sozial determiniertes Verhalten wiederum auf spezifische Aktivitäten im Gehirn zurückwirkt, lässt sich dies auch etwas vorsichtiger formulieren: Die vorliegenden Daten weisen darauf hin, dass Frauen und Männer jeweils unterschiedliche Strategien einsetzen, wenn es darum geht, die eigenen Emotionen in der Wechselwirkung mit anderen zu erschließen (vgl. Schulte-Rüther et al. 2008).

Die sozialpsychologische Forschung zeigt, dass auf der Grundlage von bestehenden Geschlechterstereotypen empathisches Verhalten von Frauen gewissermaßen vorausgesetzt wird. Entsprechend wird Empathie bei Frauen vom Umfeld nicht eigens gewürdigt. Auffällig ist dann bei Frauen nicht die Anwesenheit, sondern allenfalls die Abwesenheit von erwarteter Empathie. Entsprechend wird das Fehlen von empathischem Verhalten bei Frauen in sozialen Kontexten durchaus hart sanktioniert, z. B. wenn das Ansehen einer Vorgesetzten leidet, weil sie sich nicht für Erläuterungen aus dem persönlichen Umfeld interessiert, die zur Entschuldigung eines fehlenden Deliverables vorgetragen werden. Bei Männern hingegen kann das Fehlen von Wärme dazu führen, dass sie bezogen auf ihre Kompetenz noch positiver wahrgenommen werden. Zeigen also Männer empathisches Verhalten, so wird dieses ausdrücklich gewürdigt. Sie gewinnen etwas hinzu, was ihre—gemäß der gängigen Stereotypisierung—vorausgesetzte Kompetenz ergänzt. Die „Aneignung“ von Empathie seitens der Männer führt auf der anderen Seite der Unterscheidung der, (eher Männern) zugeschriebenen, Kompetenz zu einer Verstärkung der wahrgenommenen Asymetrie zwischen den Geschlechtern. Hinzu kommt, dass Empathie vermeintlich leicht an den Tag zu legen ist. Methoden, wie *Empathy Maps*² oder eine Phase *Empathie* im Design-Thinking-Prozess, unterstellen, dass Entwicklungsteams, unterstützt durch geeignete Methoden, auf Wunsch empathisch sein können. Kompetenz dagegen ist meist langwierig zu erwerben und kann nicht bedarfsweise einfach hergestellt werden. Teil der Vergeschlechtlichung in der Fachkultur der IT ist zudem die Zentralität des Konstrukts *Kompetenz*, die sich zum Beispiel in dem Glauben

2 „Empathy Maps“ werden als Visualisierungsmethode bezeichnet, bei der für die Repräsentanz einer Nutzengruppe festgehalten wird, was diese fiktive Person vermeintlich „sagt“, „denkt“, „tut“ und „fühlt“ bezogen auf ein zu entwickelndes Produkt o. ä. (vgl. Siegel/Dray 2019).

an Meritokratie widerspiegelt, durch den Frauen benachteiligt werden (vgl. Ellemers/Barreto 2009), oder in dem Problem des permanenten Hinterfragens der Kompetenz weiblicher IT-Fachkräfte, dem sogenannten “prove it again!”-Bias (vgl. Williams/Phillips/Hall 2016).

Angesichts der Tatsache, dass *das Soziale* (und damit auch Empathie) zentral für vergeschlechtlichte Personenwahrnehmung ist, können wir also nicht über Empathie sprechen, ohne eben diese Vergeschlechtlichung ihrerseits zu problematisieren. Der Begriff selbst ruft im Moment seiner Verwendung unvermeidlich die binäre Unterscheidung männlich/weiblich (=kompetent/einfühlsam, technisch/sozial) auf. Die im Kontext der Entwicklung technischer Artefakte mittlerweile etablierte Vorstellung, man könne Empathie methodisch-instrumentell in einen Designprozess einfügen, zementiert somit aufs Neue die der binären Geschlechterkonstruktion inhärenten Machtverhältnisse. Methoden, die vermeintlich im Dienste der Beförderung von Empathie stehen und das Versprechen transportieren, eine Brücke zu schlagen zwischen den oben genannten Gegensätzen, müssen deshalb zum einem kritisch daraufhin befragt werden, inwiefern sie ihr grundlegendes Versprechen eines besseren Verständnisses des Gegenübers in der Praxis tatsächlich einlösen. Zum anderen müssen sie insbesondere auch daraufhin untersucht werden, ob und inwiefern sie—gewissermaßen unter der Hand—eben jene Unterscheidungen und Stereotype konservieren, die sie eigentlich unterlaufen wollen.

Im Hinblick auf Geschlechterpolitiken in Designprozessen besteht die Schwierigkeit im Umgang mit Empathie nicht zuletzt darin, dass Empathie (einschließlich der Empathie von Frauen) einerseits als wichtiges Element für die Gestaltung technischer Artefakte anerkannt (vgl. Toombs et al. 2017), gleichzeitig jedoch die Zuschreibung von Empathie an Frauen—die *Feminisierung* von Empathie (vgl. Lobb 2013)— als Nebeneffekt patriarchalischer Strukturen vermieden werden soll. Diese heikle Gratwanderung zwischen problematischer Vergeschlechtlichung von Empathie auf der einen und der Anerkennung der Perspektive von Frauen auf der anderen Seite hat eine lange Tradition in der feministischen Forschung. Das Konzept der Empathie berührt zentrale feministische Themen, wie die Frage der Wissenschaftlichkeit im Spannungsfeld zwischen einer partikularistischen Lebenspraxis und einer tendenziell universalistischen Wissenschaft (vgl. Wohlrab-Sahr 1993). Feministische Forscher*innen stellen hier die Frage, ob Empathie, das Eintauchen in die Welt anderer und das Erleben eigener Betroffenheit nicht Voraussetzungen für das Hervorbringen von Wissen darstellen—und schreiben diese Qualitäten aufgrund struktureller Gegebenheiten und vergeschlechtlichter Sozialisation primär Frauen zu. Carol Gilligan entwickelte die Idee der „Different Voice“ von Frauen und zeigt auf, wie die Integration dieser Perspektiven von Frauen ein Vorstoß in Richtung größere Objektivität darstellt (vgl. Gilligan 1977). In ihren Untersuchungen über weibliche Moral wird deutlich, dass Lawrence Kohlbergs Postulate zur Universalität von Entwicklungsstufen in der moralischen Entwicklung nicht gleichermaßen für Frauen und Männer zutreffen—und zwar nicht zuletzt deshalb, weil Frauen eher aus empathischen Bezügen heraus argumentieren (vgl. Gilligan 1977). Sandra Hardings Standpunkttheorie hinterfragt die mit dem Begriff der Wissenschaft assoziierten Ratio-

nalitätsmodelle dadurch, dass sie deren Verknüpfung zu männlicher Geschlechtsidentität aufzeigt. Sie setzt dem ein Konzept des situierten Wissens entgegen, in dem Frauen andere Blickwinkel einbringen (vgl. Harding 1989). Auch hier ist Empathie eine Leitdifferenz: Sandra Harding argumentiert, dass für Frauen eine Person eher dann als rational erscheint, wenn diese in der Lage ist, die Perspektive des konkreten Gegenübers zu übernehmen und Bindungen einzugehen, während Männer eine Person wiederum als rational ansehen, wenn diese sich von anderen abgrenzen und die Position des verallgemeinerten Anderen übernehmen kann. Die Privilegierung der Lebens- und Unterdrückungserfahrungen von Frauen brachte der Standpunkttheorie den Vorwurf ein, Geschlechterdifferenz zu essenzialisieren (vgl. Buchmüller 2016). Gleichwohl hat sie die feministische Theoriebildung insbesondere im Kontext der Gestaltung technischer Artefakte und der Nutzungsforschung insofern verändert, als sie marginalisierte Perspektiven ins Zentrum der Aufmerksamkeit rückt (vgl. Bardzell 2010; Draude 2020; Rode 2011).

3 Empathie in der Gestaltung technischer Artefakte

Bei der Entwicklung technischer Artefakte ist der Fokus auf Empathie in den vergangenen zwanzig Jahren von einem eher exzentrischen Diskurs in Teilen der Designforschung mittlerweile zu einem zentralen Konzept in Gestaltungsprozessen avanciert (vgl. Jiancaro 2018). Mit der zunehmenden Verbreitung technischer Artefakte in allen Lebensbereichen und im menschlichen Miteinander wird Empathie innerhalb der Mensch-Technik-Interaktion- und Designforschung immer wichtiger. Es geht dabei um die intensivere persönliche Auseinandersetzung mit den Personen, für die ein Produkt entwickelt werden soll. Diese findet basierend auf quantitativen oder qualitativen Erkenntnissen über die Nutzungsgruppe oder im Rahmen partizipativer Prozesse statt—also nicht als Ersatz für eine Datenerhebung oder einen Co-Designprozess. Eine Reihe von Gestaltungsprozessen basiert explizit auf einer empathischen Herangehensweise, z. B. Empathy-Based Co-Design (vgl. Mattelmäki/Vaajakallio/Koskinen 2014), Empathic Product Design (vgl. Postma et al. 2012), User-Sensitive Inclusive Design (vgl. Newell et al. 2011), Framework for Empathy in Design (Kouprie/Visser 2009), Feminist Care Ethics Perspective (Toombs et al. 2017) oder Empathy-Based Participatory Design (Lindsay et al. 2012).

Gleich zu Beginn des Designprozesses mit dem*der (potenziellen) User*in in eine emphatische Beziehung zu treten, wird heute als Schlüsselfähigkeit erachtet, um deren Bedürfnisse und Erwartungen ausreichend zu berücksichtigen (vgl. Kouprie/Visser 2009; Rapanta/Cantoni 2014; Wright/McCarthy 2008). Dies ist verbunden mit der Annahme und Erwartung, Empathie im Designteam führe zu einer höheren Wahrscheinlichkeit, dass die im Entstehen begriffenen technischen Artefakte die Erwartungen von User*innen auch tatsächlich erfüllen. Insbesondere im Kontext der Forschung

zu Mensch-Computer-Interaktion (HCI) ist hierzu in den letzten Jahren eine Fülle von Studien erschienen (vgl. Cabrero/Winschiers-Theophilus/Abdelnour-Nocera 2016; Matelmäki et al. 2014; Thieme et al. 2014; Toombs et al. 2017; Wright/McCarthy 2008). Auch Personen in der Praxis betonen die Bedeutung von Empathie im Kontext von Design (Gray 2016). Eva Köppen resümiert: „Doch was macht den empathischen ‚user research‘ so besonders? Der wohl wichtigste Punkt, der immer wieder hervorgehoben wird, besagt, dass durch die Empathie mit dem Nutzer etwas entdeckt werden kann, was von klassischen Marktanalysen nicht herausgefunden wird“ (Köppen 2017, 92).

Parallel zur zunehmenden Nutzung dieser Methoden in der HCI- und Designforschung wurde mit „Design Thinking“ eine Methode popularisiert, die propagiert, Wissen aus der Designforschung und die Designer*innen zugeschriebene Problemlösungskompetenz für Innovations- und Entwicklungsprojekte anwendbar zu machen (vgl. Seitz 2017). Dieser Ansatz betont die Wichtigkeit von Empathie—„empathize“ wird sogar als eigene Phase im Designprozess konzeptionalisiert (vgl. Köppen 2017) und Methoden wie Empathy Maps (vgl. Schallmo 2017, kritisch dazu Siegel/Dray 2019) dienen dazu, das Empathisch-Sein zu unterstützen oder zu operationalisieren.

Generell ist die gestiegene Bedeutung von Empathie in der Entwicklung technischer Artefakte zu begrüßen und prosoziales Verhalten erscheint insgesamt als sehr wünschenswert. Ungeklärt bleibt dabei jedoch allzu oft, gegenüber welchen Personen und Gruppen dieses prosoziale Verhalten an den Tag gelegt wird—und welchen gegenüber eben auch nicht. Empathie—als Zusammenspiel von emotionalem Mitfühlen und kognitivem Verstehen—produziert im Moment des vermeintlichen „Einschließens“ zugleich unvermeidlich auch Ausschlüsse, die im Entwicklungsprozess technischer Artefakte meist unreflektiert bleiben. Dieses Moment des unreflektierten Ausschlusses und die oben erwähnten „dunklen Seiten der Empathie“ wohnen damit auch jenen in der HCI-Forschung entwickelten Vorgehensweisen, Methoden und Werkzeugen inne, die Empathie ermöglichen, verstärken und zielgerichtet einsetzbar machen sollen.

4 Am Beispiel von *Personas*

Am Beispiel von *Personas* soll im Folgenden beispielhaft aufgezeigt werden, wie Vorgehensweisen, die Empathie im Gestaltungsprozess befördern sollen, nicht nur diesem Ziel nicht gerecht werden, sondern im Gegenteil noch weitere Ausschlüsse und Abgrenzungen produzieren. *Personas* sind neben sogenannten Empathy Maps ein bevorzugtes Mittel zur Beförderung der empathischen Auseinandersetzung mit künftigen Nutzer*innen. *Personas* sind fiktive Personenbeschreibungen, die Nutzer*innen repräsentieren und diese unter Berücksichtigung multipler Unterkategorien mit ihren Eigenschaften, Interessen und Wünschen im Gestaltungsprozess sichtbar werden lassen sollen. Sie wurden von Alan Cooper in die Gestaltung informatischer Artefakte eingeführt (vgl. Cooper 1999) und haben ihren Ursprung im Goal-Directed Design (vgl. Co-

per/Reimann/Cronin 2007). Von dort fanden sie ihren Weg in nutzer*innenzentrierte Ansätze wie den menschenzentrierten Gestaltungsprozess (ISO 2010), das Contextual Design (vgl. Holtzblatt/Beyer 2015) und die partizipative Softwareentwicklung (vgl. Cabrero/Winschiers-Theophilus/Mendonca 2015; Maaß et al. 2016). Mittlerweile sind *Personas* auch über diese Ansätze hinaus weit verbreitet in der Gestaltung neuer Technologien (vgl. Nielsen et al. 2013). Sie werden als Pseudo-Personen mit einem Namen und meist auch mit einem Foto präsentiert, um die Beschreibung so lebendig wie möglich zu machen. Idealerweise werden nach Literaturrecherchen und Sekundäranalysen Daten direkt von Mitgliedern der Zielgruppe erhoben bzw. mit diesen gemeinsam gesammelt und bearbeitet. *Personas* werden hierbei sowohl aus quantitativen als auch aus qualitativen Daten entwickelt. Qualitative Verfahren kommen dabei häufiger zum Einsatz, da sie die Zielgruppe selbst zu Wort kommen lassen, ohne den Antwortraum zu stark einzuschränken. *Persona*-Beschreibungen sind meist ein bis zwei Seiten lang und nach verschiedenen Gesichtspunkten untergliedert. Sie umfassen typischerweise Eigenschaften, Lebensumstände, Interessen, Ziele und Vorlieben. In der Auseinandersetzung mit ihnen sollen gleichsam automatisch empathische Prozesse ausgelöst werden (vgl. Marsden/Haag 2016).

In einer an der Hochschule Heilbronn durchgeführten Studie wurde untersucht, welche Eigenschaften von *Personas*—als Methode zur Überwindung von egozentrischen Tendenzen im Gestaltungsprozess—geeignet sind, Empathie mit Nutzer*innen zu stärken (vgl. Haag/Marsden 2018). Hierzu wurden *Personas* mit unterschiedlichen ethnisch-kulturellen Hintergründen entwickelt, die jeweils als Mann oder als Frau präsentiert wurden. Es wurden acht qualitative Gruppenwerkstätten mit studentischen Entwicklungsteams durchgeführt. Aufgabe war, anhand von *Persona*-Sets Nutzungskontext und mögliche Anforderungen für eine Softwareanwendung im Sinne eines „Schwarzen Bretts“ zu entwickeln. Die Hälfte der Entwicklungsteams erhielt Beschreibungen von *Personas*, die ein ähnliches Alter wie die Teammitglieder aufwiesen; die andere Hälfte der Entwicklungsteams sah die identischen Personabeschreibungen, jedoch war das Alter der *Personas* deutlich auf 69–76 Jahre erhöht (mit minimalen inhaltlichen Anpassungen, um Plausibilität zu gewährleisten). Mit dieser Form des Alters-Switchings sollte exploriert werden, welchen Einfluss Ähnlichkeit bezogen auf das Alter darauf hatte, wie empathisch sich die Teammitglieder den *Personas* gegenüber zeigten.

Die Ergebnisse waren überraschend: Es konnte ein nur sehr geringer Einfluss der *Personas* auf die Spezifikation der Anforderungen festgestellt werden—ganz gleich ob diese als jung oder alt präsentiert wurden. Wichtiger waren die gruppendynamischen Prozesse innerhalb der Teams: So nutzten eine Reihe von Mitgliedern der Entwicklungsteams die *Personas* primär dazu, sich selbst immer wieder als kompetent darzustellen, indem sie sich explizit von einer *Persona* abgrenzten. Dieses Phänomen tauchte insbesondere bei denjenigen *Personas* auf, die ein ähnliches Alter hatten—eine Auseinandersetzung mit den *Personas* fand eher noch bei denjenigen *Personas* mit höherem Alter statt. Die Entwickler*innen nutzten hier die Möglichkeit, sich sowohl als kompetent als auch als hilfsbereit darzustellen. Insgesamt trat in der Kolla-

borationssituation und in der Teamkonstellation die Auseinandersetzung mit den *Personas* in den Hintergrund. In den Vordergrund rückte die Beschäftigung mit der Teamsituation selbst und das Agieren im Rahmen der stattfindenden und resultierenden Gruppenprozessen, z. B. Prozesse der Einflussnahme, der Meinungsführerschaft oder der Zugehörigkeit.

Die Studie deutet darauf hin, dass gruppensdynamische Prozesse und Interaktionen zwischen den Teammitgliedern Empathie eher verhindern als begünstigen können. Ungeachtet der Frage, ob Empathie eher als eine Eigenschaft oder eher ein dialogisches Geschehen zu konzeptionalisieren ist, zeigen die Ergebnisse, dass sozialpsychologische und gruppensdynamische Prozesse im Entwicklungsteam von großer Bedeutung sind. Die Dynamik des Bildens der Eigengruppe und der Abgrenzung von der Fremdgruppe kann den Prozess der empathischen Beschäftigung mit potenziellen Nutzer*innen überschatten, den respektlosen—aber auch den paternalistisch-fürsorglichen—Umgang mit Mitgliedern der Fremdgruppe begünstigen und eher zu emotionaler Distanz als zu emotionalem Mitfühlen führen (vgl. Haag/Marsden 2018). Gruppenprozesse entscheiden damit wesentlich darüber, ob Empathie im Gestaltungsprozess überhaupt stattfindet oder umgekehrt durch gruppensdynamische Prozesse sogar regelrecht verhindert wird. Auf der Basis von Kategorisierungen entlang der Unterscheidung von Eigen- und Fremdgruppe neigten die Entwickler*innen dazu, egozentrischen Vorannahmen zu vertrauen, wenn die *Personas* ihnen als ähnlich erschienen, sowie dazu, nur sehr wenig Mühe aufzuwenden, die Empathielücke zu denjenigen *Personas* zu schließen, die sie offensichtlich der Fremdgruppe zurechneten. Angesichts der deutlich männlichen Konnotation technischer Kompetenz erscheint es unter Gendergesichtspunkten als ausgesprochen kritisch, dass die Beschäftigung mit den *Personas* dazu führte, dass sich die Mitglieder des Entwicklungsteams durch die *Personas* herausgefordert fühlten, ihre eigene Identitätskonstruktion als technisch affine und kompetente Entwickler*innen zu verteidigen, statt sich auf eine empathische Auseinandersetzung mit den *Personas* einzulassen. Auf diese Weise kann es schon in einer sehr frühen Phase der Entwicklung technischer Artefakte zu problematischen Vergeschlechtlichungen kommen.

5 Empathie als Resultat von sozialpsychologischen Prozessen

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellte sozialpsychologische Perspektive, dass Empathie wesentlich von gruppensdynamischen Prozessen und Interaktionen innerhalb der Gruppe beeinflusst wird, ist im Kontext der Entwicklung und Gestaltung technischer Artefakte bislang nur wenig beachtet worden. Sie ist aber insbesondere im Kontext von Geschlechterpraktiken relevant, um beschreiben zu können, was in diesen Prozessen tatsächlich passiert—und zwar sowohl zwischen Entwickler*innen und Nutzer*innen, als auch innerhalb der Produktteams. Empathie lässt sich nicht

jenseits der Unterscheidung von Eigengruppe und Fremdgruppe erklären. Eigengruppen werden zum Teil der Identität. Sie realisieren eine soziale Identität, über die man durch die Identifikation mit der Gruppe verfügt (vgl. Roccas/Brewer 2002). Solche sozialen Identitäten wiederum haben Einfluss auf Kognitionen und Wahrnehmung (z. B. von Fremdgruppenhomogenität), auf Verhalten (Abgrenzung und Diskriminierung) sowie auf emotionale und motivationale Prozesse (die Bereitschaft sich in andere Menschen hineinzusetzen und dies als bereichernd zu erleben), insbesondere wenn die eigene soziale Identität als gefährdet wahrgenommen wird (vgl. Hall et al. 2019).

Soziale Identität beeinflusst also empathische Prozesse: Empathie ist phylogenetisch zunächst wohl eher in Kleingruppen entstanden mit dem Ziel, sich gegenseitig zu helfen (vgl. Brewer/Caporaël 2016). Neurowissenschaftlich zeigt sich, dass soziale Identität die Aktivierung von Spiegelneuronen beeinflusst (vgl. Stel/Van Baaren/Vonk 2008), was wiederum als erster Schritt im Prozess emotionaler Ansteckung gelten kann (vgl. Vanman 2016). Zahlreiche neuere Studien bestätigen, dass Empathie gegenüber Mitgliedern der eigenen Gruppe stärker ausgeprägt ist als gegenüber Mitgliedern der Fremdgruppe; dass wir Menschen, die uns ähnlich sind, empathischer begegnen als Menschen, die uns als weniger ähnlich erscheinen; dass Empathie über Gruppengrenzen hinweg eher selten stattfindet, einer bewussten Entscheidung sowie einer ausgeprägten Motivation und bewussten Anstrengung bedarf (vgl. Cameron et al. 2019). Stereotype und Biases besitzen in diesem Kontext eine adaptive Funktion (vgl. Greenwald/Banaji 1995). Sie reduzieren die kognitiven Ressourcen, die aufgewendet werden müssen, um Informationen über Personen und Kontexte schnell zu verarbeiten. Sie bilden gleichsam Abkürzungen, die es ermöglichen Personen und Situationen schnell einzuordnen und zu deuten, um sich adäquat verhalten zu können. Wir rationalisieren unsere subjektiven Erfahrungen, indem wir Modelle der sozialen Welt entwickeln, die wir dann als objektiv betrachten.

Bezogen auf die soziale Identität *Geschlecht* zeigt sich, dass Männer und Frauen—bezogen auf Empathie—sich unterschiedlicher Strategien bedienen, die ihrerseits gesellschaftlichen Zuordnungen entsprechen: Männer bevorzugen tendenziell eher kognitives Hineinversetzen, während Frauen eher emotionales Mitfühlen zeigen (vgl. Sifford/Ng/Wang 2009; Spanierman/Heppner 2004). Eine intersektionale Betrachtung von Empathie, also die Berücksichtigung von Mehrfachzugehörigkeiten—z. B. bezogen auf Geschlecht, sozialen Status und ethnisch-kultureller Zugehörigkeit—zeigt ein differenziertes Bild im Hinblick darauf, welchen Einfluss diese Ungleichheitskategorien auf Empathie haben (vgl. Spanierman/Beard/Todd 2012). So beeinflusst beispielsweise der Status eigener sozialer Identitäten empathische Prozesse: Mitglieder marginalisierter Minderheiten verhalten sich eher empathisch, Mitglieder privilegierter Mehrheiten eher weniger empathisch—und das Ausmaß an Empathie steht im Zusammenhang damit, wie rassistisch eine Person ist (vgl. Spanierman/Clark 2021). Empathie kann hier z. B. dadurch gefördert werden, dass bei Mitgliedern privilegierter Mehrheiten an persönliche Marginalisierungserfahrungen angeknüpft wird (vgl. Croteau et al. 2002).

6 Erste Schlussfolgerungen

Als erste, durchaus vorläufige Schlussfolgerungen lassen sich festhalten: Teamkonstellationen erscheinen als eher ungeeignet für eine empathische Auseinandersetzung mit potenziellen Nutzer*innen. Das Risiko, dass gruppenspezifische Prozesse entlang der Unterscheidung der Eigen- und Fremdgruppe in den Vordergrund rücken und die empathische Auseinandersetzung mit potenziellen Nutzer*innen überschatten, ist nicht zu unterschätzen und muss von vornherein in Betracht gezogen und kalkuliert werden. Für die Zusammensetzung von Entwicklungsteams ist dies von großer Bedeutung. Um der Tendenz zur Ausbildung einer starken Eigengruppe entgegenzuwirken, sollten Entwicklungsteams ganz bewusst heterogen zusammengestellt werden. Dies betrifft nicht zuletzt die Repräsentation der Geschlechter—sowohl auf der Seite der Entwickelnden als auch auf der Seite der künftigen Nutzer*innen. Empathie als Kombination von kognitiv-rationaler Perspektivenübernahmen und emotional-affektivem Sich-Einlassen ist zudem ein durchaus anstrengendes, aufwändiges und vor allem auch zeitintensives Unterfangen, das die Allokation und Verfügbarkeit vielfältiger kognitiver und emotionaler Ressourcen seitens der Entwickelnden beansprucht und ein ausreichendes Maß an Motivation und Bereitschaft voraussetzt. Es spricht einiges dafür, dass es sich dabei um ein eher „einsames“ Geschäft im Sinne einer individuellen Beschäftigung handelt, die unbeeinflusst von Gruppenprozessen eher Aussicht hat, die Brücke hin zum zu Verstehenden zu schlagen. Daniel Kahnemans (vgl. Kahneman 2011) Forschungen zeigen das Ausmaß, in dem Menschen sich ausschließlich damit beschäftigen, was gerade im Fokus und verfügbar ist. In Gruppensituationen besteht die Gefahr, dass die Gruppe selbst bzw. die Interaktionen in ihr in den Vordergrund rückt. Umgekehrt verliert das an Bedeutung, womit sich die Gruppe beschäftigt bzw. beschäftigen sollte. Deshalb erscheint es vielversprechender, unterschiedliche Entwickler*innen sich in einem ersten Schritte jeweils allein mit potenziellen Nutzer*innen beschäftigen zu lassen (durchaus mittels *Personas*) und erst in einem nächsten Schritt die individuellen Erkenntnisse in der Gruppe zu diskutieren—analog zu nominalen Gruppentechniken, die in Teams genutzt werden, um z. B. im Brainstorming entstehende Produktionsblockaden in Gruppen aufzuheben (vgl. Diehl/Stroebe 1987). Dabei sollte die Gruppe gut darin geschult sein der Versuchung zu widerstehen, die unterschiedlichen Perspektiven schnell wieder glätten und harmonisieren zu wollen. Es gilt, eine geeignete Schrittfolge von Einzelarbeit, Sichtung und Verdichtung der Ergebnisse in der Gruppe und Designentscheidung zu finden, die sehr genau strukturiert und moderiert werden muss. Auch die Situation des Teams bzw. der einzelnen Personen im Team wird dadurch Thema. Jüngere Forschung zeigt, dass Frauen durchaus zögern, in Teamkonstellationen eine explizit als „Frauenperspektive“ angefragte Sichtweise einzubringen (vgl. Haag/Marsden 2018; Williams 2014). Dies gilt auch für agile Settings (vgl. Marsden 2016), innerhalb derer Entwicklungsteams zunehmend arbeiten.

Zudem scheint der unhinterfragte Einsatz vermeintlich bewährter, leicht verfügbarer und anzuwendender Methoden und Werkzeuge wie *Empathy Maps* und *Personas* ohne weiteres Training allein nicht auszureichen, gewissermaßen „von selbst“ Empathie stattfinden zu lassen oder gar zu befördern. Im Gegenteil: Diese Methoden bergen das Risiko die Illusion zu erzeugen, dass eine intensive Auseinandersetzung mit der oder dem vermeintlich Anderen bzw. Fremden stattfindet, während im Zuge der selbstgewissen Anwendung der Methode das vermeintlich empathisch Eingeschlossene wieder ausgeschlossen und zum Verschwinden bzw. im durchaus wörtlichen Sinne zum Verstummen gebracht wird. Die Rede von Empathie wird auf diese Weise zum Surrogat für das, wovon die Rede sein bzw. was allererst zum Sprechen gebracht werden sollte; zum Surrogat einer intensiven und durchaus mühevollen Form der Auseinandersetzung mit dem Widerständigen, Unbekannten und Fremden, die dann tatsächlich beanspruchen dürfte empathisch genannt zu werden.

Im Kontext der Entwicklung und Gestaltung technischer Artefakte und konkreter Arbeitsweisen im Zuge der Digitalisierung haben die Befunde zu den sozialpsychologischen Bedingungen von Empathie weitreichende Implikationen. Dies betrifft sowohl die mit dem Begriff der Empathie verbundenen (meist übersteigerten) Erwartungen und Hoffnungen im Hinblick auf die kundenbezogene Entwicklung von Produkten und Dienstleistungen (vgl. Köppen 2017), als auch den grundsätzlichen Stellenwert von Teamarbeit—zunehmend in agilen Kontexten. Insbesondere im Kontext von Softwareentwicklungsprozessen stellt sich die Frage, wie die empathische Beschäftigung mit den künftigen User*innen, mit der die meisten Design- und Entwicklungsprozesse heute starten, ihrerseits gestaltet sein muss, damit sich die darin gesetzten Erwartungen tatsächlich erfüllen. Angesprochen ist generell das Problem des Fremdverstehens. Empathie müsste als die Fähigkeit (und Bereitschaft) verstanden werden, von den eigenen Annahmen und Perspektiven abstrahieren zu können, um die spezifische Andersartigkeit künftiger User*innen erkennen zu können. Die Frage lautet: Eröffnet Empathie einen Zugang zu dem, was fremd und anders ist? Oder „erkennen“ wir im vermeintlich empathischen Erleben nur das wieder, was uns ohnehin schon längst vertraut ist? Es liegt auf der Hand, dass nur Ersteres einen tatsächlichen Zugewinn an Erkenntnis liefern würde und Letzteres darauf hinausliefere, dass wir in der prospektiven Auseinandersetzung mit (künftigen oder potenziellen) User*innen oder Kund*innen letztlich nur uns selbst begegnen.

Daniel Kahneman hat darauf hingewiesen, dass gerade in Gruppenprozessen voreilige Schlussfolgerungen auf häufig sehr beschränkter Datenbasis stattfinden und hierfür die Formel WYSIATI—What you see is all there is—geprägt (vgl. Kahneman 2011). In Gruppensituationen verschärft sich diese Grundtendenz unseres Urteilsverhaltens insofern, als dort die Aussagen der anderen Gruppenmitglieder unsere kognitive Aufmerksamkeit und Kapazität zu okkupieren drohen, was dazu führt, dass es einer bewussten Anstrengung bedarf, von diesen immer wieder zu abstrahieren und den eigenen Aufmerksamkeitsfokus hin zu User*innen zu richten. Gruppen tendieren sehr stark dazu, sich unwillkürlich mit sich selbst und den in ihnen stattfindenden Prozessen zu be-

schäftigen, was dazu führt, dass jedes Gruppenmitglied eher mit den Aussagen der Person, die gerade spricht oder gesprochen hat (und damit mit sich und seiner eigenen Positionierung dazu) beschäftigt ist, was die empathische Auseinandersetzung mit dem (nicht anwesenden) Gegenüber zwangsläufig verhindert bzw. unterminiert.

Da es leichter fällt, Empathie an den Tag zu legen, wenn das Gegenüber uns eher ähnlich ist oder zumindest so erscheint, braucht es ein Minimum an gemeinsamer sozialer Identität mit diesem, um der Tendenz zur Eigengruppenbildung und Fremdgruppendifferenzierung zu entgehen. Ein zu großes Maß an Fremdheit erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass Abgrenzungsreflexe entstehen, die im weiteren Prozess nur noch schwer rückgängig zu machen sind. Andererseits jedoch muss das Gegenüber über ein ausreichendes Maß an Fremdheit und Irritationspotential verfügen, um Empathie überhaupt als sinnhaft erscheinen zu lassen und zu verhindern, dass Designteams in die Falle der sogenannten I-Methodology tappen (vgl. Bath 2020). Wir tendieren dazu, unsere eigenen Annahmen, Standpunkte und Perspektiven auf andere zu übertragen, was eine echte Perspektivenübernahme unmöglich macht.

Der Einsatz bestimmter Methoden allein genügt nicht, um Empathie stattfinden zu lassen oder gar zu befördern. Jeder Form von Methodengläubigkeit gilt es kritisch zu begegnen und jede Methode, die den Begriff Empathie im Namen führt, ist im Zuge ihres Einsatzes permanent kritisch zu hinterfragen und im Prozess selbst zu reflektieren. Schon der Akt der Konstruktion z. B. von *Personas* ist von entscheidender Bedeutung. Wie lässt sich vermeiden, dass in sie nicht nur gewissermaßen tautologisch das „hineingepackt“ wird, was die Entwickler*innen über die (potenziellen, möglichen oder vermeintlichen) User*innen ohnehin schon wissen oder zu wissen glauben—mit allen damit verbundenen Stereotypisierungen, womit die erstrebte Empathie paradoxerweise überflüssig würde? Wie lässt sich umgekehrt das Maß von Andersheit oder Fremdheit so „regulieren“, dass es den Designer*innen oder dem Designteam (trotz aller notwendigen Anstrengungen) „leicht“ fällt, eine durch Wohlwollen und Interesse geprägte Verbindung zu künftigen Nutzer*innen aufzubauen und den aufrichtigen Wunsch erzeugt, diese verstehen zu wollen und sich mit ihnen intensiv zu beschäftigen. Die Studie von Maren Haag und Nicola Marsden (vgl. Haag/Marsden 2018) hat aufgezeigt, dass es Designteams leichter fällt, emotional mit potenziellen Nutzer*innen in Kontakt zu treten, wenn sie sich aufgefordert fühlen, diesen (vermittelt über die Persona) bei der Bewältigung ganz konkreter Probleme zu helfen, ohne dass gleichzeitig ein Gefühl der Überlegenheit in der Gruppe dominant wird und der (vermeintliche oder tatsächliche) Kompetenzvorsprung des Designteams wiederum die Eigengruppenbildung und die Differenzierung von der Fremdgruppe aktiviert. Es gilt, die Rahmensetzung zur Nutzung von *Personas* sorgsam zu beachten und zu kontrollieren, diese aber umgekehrt für den gewünschten Empathie-Prozess explizit zu nutzen.

Insofern bedarf es eines gewissen gemeinsamen Kontextes zwischen Entwickler*innen und Nutzer*innen, der eine ausreichende Verbindung im Sinne einer gemeinsamen sozialen Identität herstellt und zugleich eine Spannung aufrechterhält, die dazu auffordert sich intensiv mit diesen zu beschäftigen. Es geht um die Balance zwi-

schen ausreichender Fremdheit einerseits, die eine empathische Auseinandersetzung mit dem Gegenüber nötig macht und genügend Gemeinsamkeit andererseits, welche die Abgrenzungstendenzen zu einer echten oder vermeintlichen Fremdgruppe zumindest unwahrscheinlicher macht. Es gilt, durch einen gemeinsamen Kontext eine Brücke zum Gegenüber herzustellen und zugleich Abstände und Distanzen einzubauen, die verhindern, dass die Entwickler*innen über bloßes Einfühlen in die Falle der I-Methodology tappen. Die o. g. Studie (vgl. Haag/Marsden 2018) macht deutlich, dass emotionale Empathie wahrscheinlicher ist, wenn es gilt, anderen konkret zu helfen. Insofern kann es hilfreich sein, zunächst einen emotionalen Bezug herzustellen, bevor die Entwickler*innen bereit sind, die Anstrengung einer wohlwollenden kognitiven Auseinandersetzung auf sich zu nehmen. Da sich gezeigt hat, dass Empathie mit Menschen, die anders sind als man selbst, für Mitglieder privilegierter Gruppen dann leichter ist, wenn an eigenen Marginalisierungserfahrungen angeknüpft wird, kann auch das Zugänglichmachen solch eigener Erfahrungen ein Schritt auf dem Weg sein. Zu Beginn von Entwicklungs- und Gestaltungsprozessen muss zwingend ein Akt der bewussten Entscheidung der Gruppe stehen, künftigen Nutzer*innen wohlwollend und mit aufrichtigem Interesse zu begegnen.

7 Ausblick: Wie wird Empathie möglich?

Empathie in den Prozess der Entwicklung technischer Artefakte zu integrieren benötigt Zeit und die bewusste Entscheidung, die hierfür erforderliche kognitive und emotionale Anstrengung auf sich zu nehmen. Hierfür scheint es günstig zu sein, einen Kontext zu schaffen, in dem es gilt, dem anderen Menschen konkret zu helfen und uneigennützig zu unterstützen, sich also altruistisch zu verhalten. Ein solcher Prozess muss allerdings sehr professionell moderiert werden, um jene gruppenspezifischen Effekte zu erkennen und zu kontrollieren, die Empathie zu verhindern drohen. Insbesondere in agilen Kontexten und Teams besteht paradoxerweise die Gefahr, dass die Stimmen von Frauen untergehen. Verbindet sich doch gerade mit dem Begriff der Agilität die Erwartung (und häufig die Illusion), dass die Teammitglieder sich „auf Augenhöhe“, hierarchiefrei und gleichberechtigt begegnen. Agile Settings sind im Gegenteil oft eher empathiefreudlich, da in ihnen unter zeitlicher Begrenzung der Fokus mehr auf die eigenen Tasks und weniger auf die User*innen gerichtet ist. Empathie erfordert Zeit und ist unter Bedingungen zeitlicher Begrenzung eher unwahrscheinlich. Gerade in agilen Settings ist also die Zusammensetzung des Entwicklungsteams von entscheidender Bedeutung. Mehr noch: Der aktuelle Primat von Teamarbeit muss vor diesem Hintergrund situativ kritisch hinterfragt werden. In jedem Fall sollte der Anteil von Frauen in Entwicklungsteams möglichst hoch sein, um einerseits zu verhindern, dass Geschlecht als Kategorie salient wird (vgl. Holtzblatt/Marsden 2018) und um andererseits sicherzustellen, dass ihre Stimmen tatsächlich eingebracht werden können. Versteht man Empathie als einen—durchaus

wörtlich verstandenen—dialogischen Prozess, dann ist die Präsenz künftiger Nutzer*innen im Designteam unerlässlich, um sicherzustellen, dass hohe Aufgabenorientierung und die empathische Beschäftigung mit künftigen Nutzer*innen in Einklang bzw. zumindest in eine stimmige Balance gebracht werden.

Literatur

- Bardzell, Shaowen (2010): Feminist HCI: taking stock and outlining an agenda for design. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '10), 1301–1310. doi:10.1145/1753326.1753521
- Bath, Corinna (2020): Informatik und Geschlecht—Grundlagen einer feministischen Technikgestaltung. Bielefeld: transkript.
- Bloom, Paul (2016): *Against empathy: The case for rational compassion*. London: Random House.
- Breithaupt, Fritz (2017): *Die dunklen Seiten der Empathie*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Brewer, Marilyn B./Caporael, Linnda R (2016): Social identity motives in evolutionary perspective. In: Brown, Rupert/Capozza, Dora (Hrsg.): *Social Identities—Motivational, Emotional, Cultural Influences*. London: Psychology Press, 135–152.
- Breyer, Thiemo (2013): *Empathie und ihre Grenzen: Diskursive Vielfalt—phänomenale Einheit?* In: Breyer, Thiemo (Hrsg.): *Grenzen der Empathie. Philosophie, psychologische und anthropologische Perspektiven*. Paderborn: Wilhelm Fink Verlag, 7–36.
- Buchmüller, Sandra (2016): *Geschlecht Macht Gestaltung—Gestaltung Macht Geschlecht—Der Entwurf einer machtkritischen und geschlechterinformierte Designmethodologie: Dissertation (Dr. phil.) an der Fakultät Gestaltung der Universität der Künste Berlin*.
- Cabrero, Daniel G./Winschiers-Theophilus, Heike/Abdelnour-Nocera, José (2016): A Critique of Personas as representations of “the other” in Cross-Cultural Technology Design. Proceedings of the First African Conference on Human Computer Interaction (AfriCHI '16), 149–154.
- Cabrero, Daniel G./Winschiers-Theophilus, Heike/Mendonca, Hedvig (2015): User-Created Personas—A Micro-cultural Lens into Informal Settlement’s Youth Life. In: Nocera, José Abdelnour/Barricelli, Barbara Rita/Lopes, Arminda/Campos, Pedro/Clemmensen, Torkil (Hrsg.): *Human Work Interaction Design. Work Analysis and Interaction Design Methods for Pervasive and Smart Workplaces (Vol. 468)*. Dordrecht: Springer International Publishing, 57–70.
- Cameron, Daryl/Hutcherson, Cendri/Ferguson, Amanda/Scheffer, Julian/Hadjandreou, Eliana/Inzlicht, Michael (2019): Empathy is hard work: People choose to avoid empathy because of its cognitive costs. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, Advance online publication. doi:10.1037/xge0000595
- Carlgrén, Lisa/Rauth, Ingo/Elmquist, Maria (2016): Framing Design Thinking: The Concept in Idea and Enactment. *Creativity and Innovation management*, 25(1), 38–57. doi:10.1111/caim.12153
- Cooper, Alan (1999): *The inmates are running the asylum: Why high-tech products drive us crazy and how to restore the sanity*. Indianapolis: Sams.
- Cooper, Alan/Reimann, Robert/Cronin, David (2007): *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- Croteau, James M./Talbot, Donna M./Lance, Teresa S./Evans, Nancy J. (2002): A qualitative study of the interplay between privilege and oppression. *Journal of multicultural Counseling and Development*, 30(4), 239–258.
- Diehl, Michael/Stroebe, Wolfgang (1987): Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of personality and social psychology* 53(3), 497.

- Draude, Claude (2020): “... but how do you formalize it?”—Gender Studies als konstruktive Intervention in der Informatik. In: Bieling, Tom (Hrsg.): *Gender (&) Design—Positionen zur Vergeschlechtlichung in Gestaltungskulturen*. Sesto San Giovanni: Mimesis International, 179–195.
- Ellemers, Naomi/Barreto, Manuela (2008): Maintaining the illusion of meritocracy: How men and women interactively sustain gender inequality at work. In: Demoulin, Stephanie/Leyens, Jacques-Philippe/Dovido, John F. (Ed.) *Intergroup misunderstandings: Impact of divergent social realities*. New York: Psychology Press, 191–212.
- Fiske, Susan/Cuddy, Amy/Glick, Peter (2007): Universal dimensions of social cognition: Warmth and competence. *Trends in cognitive sciences*, 11(2), 77–83.
- Gerdes, Karen E./Segal, Elizabeth A./Jackson, Kelly F./Mullins, Jennifer L. (2011): Teaching empathy: A framework rooted in social cognitive neuroscience and social justice. *Journal of Social Work Education*, 47(1), 109–131.
- Gilligan, Carol (1977): In a different voice: Women’s conceptions of self and of morality. *Harvard educational review*, 47(4), 481–517.
- Gray, Colin M. (2016): “It’s More of a Mindset Than a Method”: UX Practitioners’ Conception of Design Methods. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI ’16)*, 4044–4055.
- Greenwald, Anthony G./Banaji, Mahzarin R. (1995): Implicit social cognition: attitudes, self-esteem, and stereotypes. *Psychological review*, 102(1), 4.
- Haag, Maren/Marsden, Nicola (2018): Exploring personas as a method to foster empathy in student IT design teams. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(3), 565–582. doi:10.1007/s10798-018-9452-5
- Hall, William/Schmader, Toni/Aday, Audrey/Croft, Elizabeth (2019): Decoding the dynamics of social identity threat in the workplace: a within-person analysis of women’s and men’s interactions in STEM. *Social Psychological and Personality Science*, 10(4), 542–552.
- Harding, Sandra (1989): Geschlechtsidentität und Rationalitätskonzeptionen. Eine Problemübersicht. In: List, Elisabeth/Studer, Herlinde (Hrsg.): *Denkverhältnisse. Feminismus und Kritik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag, 425–453.
- Holtzblatt, Karen/Beyer, Hugh (2015): *Contextual Design Evolved*. San Rafael, CA: Morgan & Claypool Publishers.
- Holtzblatt, Karen/Marsden, Nicola (2018): Retaining Women in Technology—Uncovering and Measuring Key Dimensions of Daily Work Experiences. *IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC 2018)*, 148–155.
- Indset, Anders (2019): *Quantenwirtschaft: Was kommt nach der Digitalisierung?* Berlin: Ullstein.
- ISO (2010): *Ergonomics of human-system interaction—Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:2010)*; German version EN ISO 9241-210:2010.
- Jiancaro, Tizneem (2018): Empathy-based design approaches. In: Filimowicz, Michael/Tzankova, Veronika (Hrsg.): *New Directions in Third Wave Human-Computer Interaction: Volume 2—Methodologies*. Cham: Springer, 43–60.
- Jolliffe, Darrick/Farrington, David P. (2006): Examining the relationship between low empathy and bullying. *Aggressive Behavior: Official Journal of the International Society for Research on Aggression*, 32(6), 540–550.
- Kahneman, Daniel (2011): *Thinking, fast and slow*. London: Macmillan.
- Köppen, Eva (2017): *Empathy by Design. Untersuchung einer empathie-geleiteten Reorganisation der Arbeitsweise*. München: UVK.
- Kouprie, Merlijn/Visser, Froukje Sleeswijk (2009): A framework for empathy in design: stepping into and out of the user’s life. *Journal of Engineering Design*, 20(5), 437–448.

- Lindsay, Stephen/Brittain, Katie/Jackson, Daniel/Ladha, Cassim/Ladha, Karim/Olivier, Patrick (2012): Empathy, participatory design and people with dementia. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '12), 521–530.
- Lobb, Andrea (2013): The agony and the empathy: The ambivalence of empathy in feminist psychology. *Feminism & Psychology*, 23(4), 426–441.
- Maaß, Susanne/Schirmer, Carola/Buchmüller, Sandra/Bötcher, Anneke/Koch, Daniel/Schumacher, Regina (2016): Cultural Probes, Personas und Szenarien als „Third Space“. Tagungsband Mensch und Computer 2016. doi:10.18420/muc2016-mci-0079
- Marsden, Nicola (2016): Warum agile Methoden der Softwareentwicklung Genderaspekte (vielleicht) vernachlässigen. In: Barke, Helena/Siegeris, Juliane/Freiheit, Jörn/Krefting, Dagmar (Hrsg.): *Gender und IT-Projekte—Neue Wege zu digitaler Teilhabe*. Leverkusen: Budrich UniPress, 25–40.
- Marsden, Nicola (2020): Geschlecht in der Gestaltung von Mensch-Computer-Interaktion. In: Bieling, Tom (Hrsg.): *Gender (&) Design—Positionen zur Vergeschlechtlichung in Gestaltungskulturen*. Sesto San Giovanni: Mimesis International, 149–162.
- Marsden, Nicola/Haag, Maren (2016): Stereotypes and Politics: Reflections on Personas. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16), 4017–4031.
- Mattelmäki, Tuuli/Vaajakallio, Kirsikka/Koskinen, Ilpo (2014): What Happened to Empathic Design? *Design Issues*, 30(1), 67–77.
- Newell, Alan F./Gregor, Peter/Morgan, Maggie/Pullin, Graham/Macaulay, Catriona (2011): User-Sensitive Inclusive Design. *Universal Access in the Information Society*, 10(3), 235–243. doi:10.1007/s10209-010-0203-y
- Nielsen, Lene/Nielsen, Kira Storgaard/Stage, Jan/Billestrup, Jane (2013): Going global with personas. *Human-Computer Interaction-INTERACT 2013*, 250–257. doi:10.1007/978-3-642-40498-6_27
- Postma, Carolien E./Zwartkruis-Pelgrim, Elly/Daemen, Elke/Du, Jia (2012): Challenges of doing emphatic design: experiences from industry. *International Journal of Design*, 6(1), 59–70.
- Rapanta, Chrysi/Cantoni, Lorenzo (2014): Being in the users' shoes: Anticipating experience while designing online courses. *British Journal of Educational Technology*, 45(5), 765–777.
- Rifkin, Jeremy (2009): *The empathic civilisation*. Cambridge: Polity Press.
- Roccas, Sonia/Brewer, Marilyn B. (2002): Social identity complexity. *Personality and Social Psychology Review*, 6(2), 88–106.
- Rode, Jennifer A. (2011): A theoretical agenda for feminist HCI. *Interacting with Computers*, 23(5), 393–400. doi:10.1016/j.intcom.2011.04.005
- Schallmo, Daniel R. A. (2017): *Design Thinking erfolgreich anwenden*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Schulte-Rüther, Martin/Markowitsch, Hans J./Fink, Gereon R./Piefke, Martina (2007): Mirror neuron and theory of mind mechanisms involved in face-to-face interactions: a functional magnetic resonance imaging approach to empathy. *Journal of cognitive neuroscience*, 19(8), 1354–1372.
- Schulte-Rüther, Martin/Markowitsch, Hans J./Shah, N. Jon/Fink, Gereon R./Piefke, Martina (2008): Gender differences in brain networks supporting empathy. *NeuroImage*, 42(1), 393–403.
- Schumann, Karina/Zaki, Jamil/Dweck, Carol S. (2014): Addressing the empathy deficit: Beliefs about the malleability of empathy predict effortful responses when empathy is challenging. *Journal of personality and social psychology*, 107(3), 475.
- Schwenck, Christina/Göhle, Bettina/Hauf, Juliane/Warnke, Andreas/Freitag, Christine M./Schneider, Wolfgang (2014): Cognitive and emotional empathy in typically developing children: The influence of age, gender, and intelligence. *European Journal of Developmental Psychology*, 11(1), 63–76.
- Seitz, Tim (2017): *Design Thinking und der neue Geist des Kapitalismus: soziologische Betrachtungen einer Innovationskultur* (Vol. 29). Bielefeld: transcript Verlag.
- Siegel, Davis/Dray, Susan (2019): The map is not the territory: empathy in design. *interactions*, 26(2), 82–85.

- Sifford, Amy/Ng, Kok-Mun/Wang, Chuang (2009): Further validation of the Psychosocial Costs of Racism to Whites Scale on a sample of university students in the southeastern United States. *Journal of counseling psychology*, 56(4), 585.
- Spanierman, Lisa B./Beard, Jacquelyn C./Todd, Nathan R. (2012): White men's fears, White women's tears: Examining gender differences in racial affect types. *Sex Roles*, 67(3–4), 174–186.
- Spanierman, Lisa B./Clark, D. Anthony (2021): Psychological Science: Taking White Racial Emotions Seriously—Revisiting the Costs of Racism to White Americans. In: Duke W. Austin und Benjamin P. Bowser (Hrsg.), *Impacts of Racism on White Americans in the Age of Trump*. Basel: Springer, 115–136.
- Spanierman, Lisa B./Heppner, Mary J. (2004): Psychosocial Costs of Racism to Whites Scale (PCRW): Construction and Initial Validation. *Journal of counseling psychology*, 51(2), 249–262.
- Stel, Mariëlle/Van Baaren, Rick B./Vonk, Roos (2008): Effects of mimicking: Acting prosocially by being emotionally moved. *European Journal of Social Psychology*, 38(6), 965–976.
- Thieme, Anja/Vines, John/Wallace, Jayne/Clarke, Rachel Elizabeth/Slovák, Petr/McCarthy, John/Grimes Parker, Andrea (2014): Enabling empathy in health and care: Design methods and challenges. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '14)*, 139–142.
- Toombs, Austin/Gross, Shad/Bardzell, Shaowen/Bardzell, Jeffrey: (2017): From Empathy to Care: A Feminist Care Ethics Perspective on Long-Term Researcher–Participant Relations. *Interacting with Computers*, 29(1), 45–57.
- van Berkhout, Emily Teding/Malouff, John M. (2016): The efficacy of empathy training: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of counseling psychology*, 63(1), 32–41. doi:10.1037/cou0000093
- Vanman, Eric J. (2016): The role of empathy in intergroup relations. *Current Opinion in Psychology* 11, 59–63.
- Williams, Gayna (2014): Are you sure your software is gender-neutral? *interactions*, 21(1), 36–39. doi:10.1145/2524808
- Williams, Joan C./Phillips, Katherine W./Hall, Erika V. (2016): Tools for change: Boosting the retention of women in the STEM pipeline. *Journal of Research in Gender Studies*, 6(1), 11–75.
- Wohlrab-Sahr, Monika (1993): Empathie als methodisches Prinzip? *Feministische Studien*, 11(2), 128–139.
- Wright, Peter/McCarthy, John (2008): Empathy and experience in HCI. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '08)*, 637–646. doi:10.1145/1357054.1357156
- Young, Indi (2015): *Practical empathy: For collaboration and creativity in your work*. New York, NY: Rosenfeld Media.
- Zaki, Jamil (2017): Moving beyond stereotypes of empathy. *Trends in cognitive sciences*, 21(2), 59–60.

Autor*innen

Bettina Bock von Wülfigen ist freie Kulturwissenschaftlerin und Dozentin. Sie habilitierte 2012 am Institut für Kulturwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin und nahm seither zahlreiche internationale Forschungsaufenthalte, zuletzt u.a. an der Harvard University wahr. Als Gastprofessorin vertrat sie u.a. die W3-Professur Kulturanthropologie und Geschlecht am Institut für Kulturwissenschaft in 2012/13 und die Professur für Historische Wissenschaftsforschung an der Universität Bielefeld von 2021–2022. Von 2014–2018 war sie wissenschaftliche Mitarbeiterin im Exzellenzcluster „Bild Wissen Gestaltung“ der Humboldt Universität Berlin.

Ebenfalls zur empirischen Hochschulforschung erschien von ihr „Big Interdisciplinarity: Unsettling and Resettling Excellence“, in Kastenhofer, Karen (ed.): *Communities. Sociology of the Sciences Yearbook*, Berlin/Heidelberg: Springer 2021, 263-282. Ihr jüngstes Buch trägt den Titel „Familie unter dem Mikroskop. Das Bürgerliche Gesetzbuch und die Eizelle – eine intime Beziehung, 1870-1900“, Berlin: Wallstein 2021. Ausgewählte Artikel sind „Metaphor and the Popularization of Contested Technologies“ in *How Metaphors Guide, Teach and Popularize Science*, Amsterdam 2020, 113-139; und *Circulation of Coronavirus Images: Helping Social Distancing?*, in *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 46 (2023), 259–282.

Sahra Dornick ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung der Technischen Universität Berlin im Fachgebiet Gender in MINT und Planung/ Feminist STS. Sie ist promovierte Soziologin und Germanistin und forscht zu Wissenschafts- und Hochschulforschung, Geschlechter- und Wissenssoziologie und Ethik. Aktuell beschäftigt sie sich mit Gender & Diversity in MINT, spekulativen Sorgepraxen in Digitalisierungskontexten sowie partizipativer Technikentwicklung.

Martina Erlemann ist Professorin für Wissenschafts- und Geschlechtersoziologie am FB Physik der Freien Universität Berlin und leitet dort die Forschungsgruppe Gender & Science Studies in Physics. Sie forscht mit Ansätzen der Science & Technology Studies sowie der Feminist Science Studies. Nach dem Studium der Physik auf Diplom und der Wissenschaftsgeschichte in Hamburg, promovierte sie an der Universität Wien im Fach Soziologie zur Ko-Konstruktion von Physik und Geschlecht in öffentlichen Diskursen. Sie hatte mehrere Gastprofessuren inne, darunter an der Technische Universität Dresden und der Technische Universität Kaiserslautern und war Gastforscherin am Centre für Gender Research der Universität Uppsala, Schweden. Neben der Geschlechterforschung zur Physik hat sie zur Governance von Risikotechnologien und zur Wissenschaftskommunikation Nachhaltiger Entwicklung gearbeitet. Ihre derzeitigen Forschungsschwerpunkte sind soziale Ungleichheiten in den Fachkulturen der Physik und die Entwicklung partizipativer Wissenschaft.

Hannah Fitsch (Technische Universität Berlin) ist feministische STS'lerin mit Schwerpunkt auf Neuroscience, (Technik-)Museen, Bildwissen/Bildpraktiken, Ästhetik und feministischer Theorie. Zusätzlich zu ihren theoretischen Forschungsarbeiten sucht Hannah Fitsch immer auch nach anderen Ausdrucks- und Vermittlungsformaten, etwa als Interventionen im Museum, Theater, als Video-, Audio- und/oder visuelle Arbeiten. 2022 hat Sie den Emma Goldmann Award erhalten.

Helene Götschel studierte Diplom-Physik, Wissenschaftsgeschichte und Hochschuldidaktik und promovierte im Jahr 2000 in Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Als Geschlechterforscherin forscht und lehrt sie seit über 20 Jahren an der Schnittstelle von Naturwissenschaften, Bildungswissenschaften und Geschlechterforschung. Von 2014 bis 2019 war sie Maria-Goeppert-Mayer Professorin für Gender in Ingenieurwissenschaften und Informatik an der Fakultät für Maschinenbau und Bioverfahrenstechnik der Hochschule Hannover, danach von 2020 bis 2022 Vertretungsprofessorin für Pädagogik der Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit bzw. für Bildung und Digitalisierung am Fachbereich

Humanwissenschaften der Technische Universität Darmstadt. Zu ihren Lehr- und Forschungsschwerpunkten zählen u.a. Soziale Ungleichheit und intersektionale Differenzverhältnisse in der (digitalen) Bildung, Gender Studies, Queer Theory, Transgender Studies und Postcolonial Studies in MINT sowie gender- und diversity-reflektierte Hochschullehre in MINT und Fachdidaktiken, insbesondere in der Physik.

Laura Haase ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR Berlin). Ihr Studium der Informatik hatte durch einen dualen Studiencharakter im Bachelorstudium und eine begleitende Berufstätigkeit im Masterstudium einen starken Praxisbezug. Bereits während der Studienzeit war sie in die Durchführung mehrerer Forschungsprojekte involviert. Sie lehrt seit 2020 an der HWR Berlin und promoviert seit 2022 im Bereich der KI-basierten Unterstützung der Veterinärmedizin.

Petra Lucht ist Universitätsprofessor*in an der Technischen Universität Berlin (TU Berlin) und leitet seit 2017 das neu eingerichtete Fachgebiet „Gender in MINT und Planung / Feminist Studies in Science, Technology and Society“ am Zentrum für Interdisziplinäre Frauen- und Geschlechterforschung (ZIFG) an der Fakultät I Geistes und Bildungswissenschaften. Von Nov. 2022 bis Okt. 2024 hat sie zugleich die Gastprofessur „Science of science mit einem Schwerpunkt auf Fragen zu Gender und Diversity“ an der Freien Universität Berlin (FU Berlin) im Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie inne. Die Arbeitsschwerpunkte von Petra Lucht sind die Fachkulturforschung, die Wissensforschung sowie Forschung zu Transferprozessen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft. Aktuell werden Forschungsprojekte zur Informatik, zur Physik, zu Unternehmenskulturen sowie zu Digitalisierung, Klimawandel und Nachhaltigkeit umgesetzt. Petra Lucht konzipiert und offeriert seit 15 Jahren inter- und transdisziplinäre Lehrangebote für die Wissenschafts- und Technikforschung mit Schwerpunkt Gender und Diversity. An der TU Berlin werden die Lehrangebote ihres Fachgebiets für das „Zertifikatsstudienprogramm Gender Pro MINT“, die BA- und MA-Studiengänge der Fakultät Geistes- und Bildungswissenschaften und den Masterstudiengang „Design & Computation“ (TU Berlin und Universität der Künste Berlin) sowie an der FU Berlin für BA- und MA-Studiengänge des Fachbereichs Biologie, Chemie, Pharmazie angeboten. Ab WS 2023/24 startet unter der Federführung von Petra Lucht in Kooperation mit Martina Erlenmann das BUA Certificate Program „Gender & Diversity in Science & Technology Studies“ für den Exzellenzverbund Berlin University Alliance (BUA) der TU Berlin, FU Berlin, HU Berlin und Charité – Universitätsmedizin Berlin. Publikation zu Forschung und Lehre des Fachgebiets: „Transdisciplinary Research on ‘Gender’ in Science, Technology, and Society“. In: Tanja Tajmel et al. (Eds.). *The Human Rights Approach to STEM*. Waxmann Verlag. (Open Access)

Nicola Marsden hat die Forschungsprofessur für Sozioinformatik an der Hochschule Heilbronn inne. Sie hat in der Sozialpsychologie zum Thema Stereotype über Internet-Nutzer*innen promoviert und hat zahlreiche Organisationen in Change-Prozessen im Rahmen von Systemereinführungen, IT-Entwicklungen und Organisationsentwicklung begleitet. Ihr Fokus liegt auf Gender und IT – kürzlich erschien ihr Buch mit Karen Holtzblatt „Retaining Women in Tech – Changing the Paradigm“. Sie forscht in den Bereichen Innovation, Digitalisierung und Gender u.a. auf den Gebieten menschenzentrierte Technikgestaltung, Agilität, Führung von Teams, Partizipation, Kollaboration, virtuelle Zusammenarbeit und Fairness von Künstlicher Intelligenz. Dabei verfolgt sie einen empirischen Forschungsansatz, in dem unterschiedliche Datenquellen (z. B. Laborexperimente) und Forschungsdesigns (z. B. Reallaboransätze) zum Einsatz kommen. Sie leitet das Heilbronner Institut für Angewandte Marktforschung (H-Infam) und ist stellvertretende Vorsitzende des bundesweiten Kompetenzzentrums Technik-Diversity-Chancengleichheit e. V. (kompetenzz.de).

Tanja Mölders, Prof. Dr., ist Umwelt- und Nachhaltigkeitswissenschaftlerin. Seit Februar 2023 ist Tanja Mölders Professorin für Umweltplanung und Transformation an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Ihre Promotion (Dr. rer. soc.) schloss sie 2009 am Forschungs- und Lehrgebiet Umweltplanung der

Leuphana Universität Lüneburg ab. Dort wurde sie 2018 habilitiert (Venia Legendi: Nachhaltigkeitswissenschaft/Sustainability Science). Nach Tätigkeiten als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Leuphana Universität Lüneburg (u.a. Leitung der BMBF-geförderten Forschungsnachwuchsgruppe „PoNa—Politiken der Naturgestaltung“ sowie Vertretung der Professur für Umweltplanung) und der Universität Hamburg, war sie von 2013 bis 2020 Juniorprofessorin für Raum und Gender an der Leibniz Universität Hannover. Dort ist sie seit 2020 als außerplanmäßige Professorin tätig. Von 2021 bis 2023 leitete sie das Referat „Räumliche Planung und raumbezogene Politik“ an der ARL—Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Geschlechterverhältnisse und Nachhaltigkeit, Mensch-Natur-Verhältnisse und raumbezogene Transformation. Sie ist u.a. Mitglied in der Fachgesellschaft Geschlechterstudien sowie im Netzwerk Vorsorgendes Wirtschaften.

Heike Wiesner ist seit 2009 Professorin für Betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme an der Hochschule für Wirtschaft und Recht Berlin (HWR Berlin). Ihre Forschungs- und Arbeitsschwerpunkte umfassen betriebliche Informations- und Kommunikationssysteme, Informations- und Wissensmanagement, Transformativ Technologien (Robotik und VR/AR Technologien), eLearning 2.0 und MOOC sowie MINT und Diversity/Gender. Bereits seit 2006 widmet sie sich im Rahmen des Harriet Taylor Mill Instituts der HWR Berlin der diversity-orientierten partizipativen Technikgestaltung.

Alexander Wittwer ist Gründer und geschäftsführender Gesellschafter der **CIRCLE2 GmbH** in Tübingen, einer Unternehmensberatung mit den Schwerpunkten Leadership, Collaboration, Transformation und Sales. Er hat promoviert mit einer Arbeit zur Rezeption der neuen Medien in Literatur und Philosophie. Als Berater, Trainer und Coach begleitet er Menschen in Organisationen darin, Veränderungs- und Transformationsprozesse erfolgreich zu gestalten. (circle2.de).

