

Transforming gender relations through applied mathematics? Befunde aus einem mathematischen Exzellenzcluster

Zusammenfassung

Die Gleichstellung der Geschlechter in der Mathematik ist nicht annähernd erreicht. Weiterhin bestehende Disparitäten werden unter anderem durch fachkulturelle Spezifika begründet. Basierend auf 65 qualitativen Interviews mit Wissenschaftler*innen in einem anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären mathematischen Exzellenzcluster wird der Zusammenhang zwischen der Fachkultur des Clusters und Geschlechterverhältnissen untersucht. Dieser Forschungszusammenhang ist deshalb interessant, da Studien zu Geschlechterverhältnissen in anderen anwendungsbezogenen, inter- und transdisziplinären Forschungszusammenhängen gezeigt haben, dass Wissenschaftlerinnen die für diese Zusammenhänge notwendigen Kompetenzen sowie das Interesse zugeschrieben wird. Der Beitrag zeigt, dass und wie Frauen in einem System, das für sie passfähig erscheint, weiterhin exkludiert werden.

Schlüsselwörter

Geschlechterverhältnisse, Mathematik, Wissenschaft, Karriere, Anwendungsforschung

Summary

Transforming gender relations through applied mathematics? Insights from a mathematical cluster of excellence

Gender equality in mathematics is far from having been achieved. Disparities that continue to exist are caused by discipline-related characteristics, among other things. Based on 65 qualitative interviews with scientists in an application-oriented, interdisciplinary and transdisciplinary mathematical cluster of excellence, the link between the disciplinary culture of that cluster and gender relations is examined. This research context is interesting because studies on gender relations in other application-oriented, interdisciplinary and transdisciplinary research contexts have shown that female scientists are ascribed the skills and interest that are necessary in these contexts. The article shows that and how women continue to be excluded in a system that appears to be suitable for them.

Keywords

gender relations, mathematics, science, career, applied science

1 Einleitung

Bis heute ist Gleichstellung von Frauen und Männern in der Wissenschaft nicht erreicht. Dies gilt auch für die Mathematik: Der Anteil der Frauen bis zur Professur sinkt, trotz nahezu paritätischer Verhältnisse zu Beginn des Mathematikstudiums, kontinuierlich (Destatis 2024; GWK 2024). Als Gründe für fortbestehende Disparitäten in der Wissenschaft allgemein werden die Wissenschaftskultur und die darin eingelassenen männlich konnotierten Vorstellungen von Exzellenz (Engels et al. 2015), das Vorhandensein stereotyper Geschlechterbilder, daraus resultierende Ungleichbehandlung (Binner/Weber 2019; Paulitz/Goisauß/Zapusek 2015) und die (fehlende) Entwicklung eines fachbezogenen Habitus sowie eines Zugehörigkeitsgefühls zur Mathematik vermutet (Good/



Rattan/Dweck 2012; Lahdenperä & Nieminen 2020). Zudem werden vergeschlechtlichte, fachkulturell spezifische, exkludierende Wissensbestände sowie Regeln und Praktiken der Wissensproduktion als Disparitäten reproduzierend benannt (Erlemann 2024; Langfeldt/Mischau 2018; Lucht 2015).

Zugänge, Praktiken und Vorstellungen über die Disziplin und ihre Vertreter*innen¹ wurden auch für Mathematik als vergeschlechtlicht transparent gemacht (Damarin 2008; Hottinger 2016; Mischau/Ransiek 2024; Ransiek/Mischau 2024). Jedoch fokussieren bisherige Untersuchungen die Disziplin als Ganze, ohne innerfachliche Ausdifferenzierungen, insbesondere ohne die Unterscheidung zwischen reiner und angewandter Mathematik und daran anknüpfende differierende Arbeitsweisen und Zuschreibungen in den Blick zu nehmen. Dabei sind männlich konnotierte Vorstellungen über nerdige, geniale Mathematiker im Elfenbeinturm (Damarin 2000; Piatek-Jimenez 2008) und die Wissensproduktion *im Kämmerlein* vor allem mit der reinen Mathematik verknüpft. In der angewandten Mathematik hingegen sind – wie gezeigt werden wird – andere Formen der Wissensproduktion und dazugehörige Vorstellungen über notwendige Kompetenzen relevant. Soziale, vor allem Frauen zugeschriebene Kompetenzen (Heilman 2012) wie Kooperations- und Teamfähigkeit gewinnen dabei an Bedeutung.

In der fehlenden Differenzierung liegt ein Desiderat begründet, denn die Unterscheidung zwischen reiner und angewandter Mathematik ist für die Untersuchung der Geschlechterverhältnisse in der Mathematik interessant. Es stellt sich die Frage: Was passiert mit Geschlechterverhältnissen, wenn sich die fachkulturelle Rahmung – vor allem Erkenntnis- und Arbeitsformen sowie das Bild der Mathematik/des Mathematikers – wandelt, also die mit reiner Mathematik assoziierten männlich konnotierten Zuschreibungen durchbrochen und andere Erfordernisse (angewandter Mathematik) relevant werden?

1.1 Selbstverständnis und Wissensproduktion in der (reinen und angewandten) Mathematik und das Bild des Mathematikers

Historisch hat sich die *westliche*, reine Mathematik zu einer formalen, auf Axiome beruhenden Wissenschaft entwickelt, die den Anspruch hat, Wahrheiten klar herleitbar zu machen (Heintz 2000). Der Prozess der Erzeugung mathematischen Wissens (die Wissensproduktion) erfolgt erfahrungsunabhängig (apriori), losgelöst von soziokulturellen

1 Wir verwenden generell das *, da wir annehmen, dass Geschlecht eine soziale Konstruktion ist und dass mehr als zwei Geschlechterpositionen existieren. In unserer Studie liegt der Fokus allerdings auf Mathematikerinnen und Mathematikern im Sinne eines binären Modells. Das ist zum einen der Anlage der Gesamtstudie geschuldet, die als Begleitforschung konzipiert der Frage nach Geschlechterdisparitäten zwischen Frauen und Männern nachgehen soll, zum anderen auch dem Sample, in dem sich niemand als divers verortet hat. Aus diesen Gründen wird immer dann ausschließlich die männliche oder die weibliche Form verwendet, wenn sich die Inhalte auf die Befragten und/oder die Frage nach Disparitäten zwischen Frauen und Männern beziehen. Die männliche Form ist im Folgenden auch dann gewählt, wenn auf das männlich konnotierte Bild des Mathematikers verwiesen wird. Es sei zudem darauf hingewiesen, dass weitere Geschlechterpositionen von den Befragten selbst nicht thematisiert wurden, was einerseits dem Fokus der Studie und der damit einhergehenden Anlage der Fragen geschuldet sein kann. Andererseits verweist die fehlende Thematisierung auch auf die Notwendigkeit einer Sensibilisierung für die Existenz weiterer Geschlechterpositionen unter den Mathematiker*innen.

Produktionszusammenhängen sowie der sie produzierenden und deutenden Subjekte (Shulman 1996). Mathematik ist in diesem Selbstverständnis neutral, objektiv und entpersonalisiert. Mathematikern wurden in diesem Zusammenhang Eigenschaften bzw. Kernkompetenzen zugeschrieben, die diese Form der Wissensproduktion unterstützen: Abstraktionsvermögen sowie logisches und rationales Denken.

Studien haben gezeigt, dass das beschriebene Selbstverständnis der Disziplin und das daran geknüpfte Bild des Mathematikers sich bis in das 21. Jahrhundert wenig verändert haben. Zudem wurden Zuschreibungen wie die des unsozialen, nerdigen, alltagsuntauglichen Genies Teil der männlich konnotierten diskursiven Konstruktion des Mathematikers (Barba 2018; Hall/Suurtamm 2020). Diese Zuschreibungen exkludieren Frauen davon, Mathematikerinnen sein zu können (Damarin 2008; Nye 1990; Ransiek/Mischau 2024). Gleichzeitig wurde gezeigt, dass sich Mathematikerinnen nicht mit dem Bild des sozial isolierten Genies identifizieren wollen, dessen Gedanken nicht von dieser Welt und von dieser Welt nicht mehr verstehbar sind (Piatek-Jimenez 2008; Solomon/Radovic/Black 2016).

Mathematik ist jedoch keine homogene Disziplin. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts entwickelte sich die angewandte Mathematik als eine Art Gegenentwurf zur reinen Mathematik. Beide Forschungsausrichtungen begannen um die Deutungshoheit darüber zu konkurrieren, was als angemessene Forschung zu gelten hat (als Einblick: Siegmund-Schultze 1993). Reine Mathematik² ist der Grundlagenforschung zuzuordnen und arbeitet erkenntnisorientiert, während angewandte Mathematik³ die Nutzenorientierung fokussiert. Die Zusammenarbeit mit Akteur*innen unterschiedlicher wissenschaftlicher Disziplinen sowie mit Akteur*innen aus Industrie und Wirtschaft zur Lösung konkreter und praktischer Probleme nimmt einen zentralen Stellenwert ein (Bentley/Gulbrandsen/Kyvik 2015).

1.2 Geschlecht in anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären Forschungszusammenhängen

Studien zu Geschlechterverhältnissen in unterschiedlichen anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären Forschungszusammenhängen konstatieren bei Frauen ein Interesse an diesen Zusammenhängen und das Bedürfnis, mit der Forschung etwas zu bewegen (Hasse/Trentemøller 2011; Rhoten/Pfirman 2007). Zudem werden Frauen (im Gegensatz zu Männern) die mit diesen Forschungszusammenhängen verknüpfbaren Kompetenzen wie Kooperations- und Teamfähigkeit zugeschrieben (Heilman 2012). Anwendungsorientierte, inter- und transdisziplinäre Forschungszusammenhänge gelten zugleich als weniger spezialisiert, weniger produktiv und damit wenig sichtbar in der je-

2 Reine Mathematik bezeichnet alle Teilbereiche der Mathematik, die weniger oder nicht auf praktische Probleme/Anwendungen ausgerichtet sind bzw. die ohne spezifische Anwendung auskommen. Sie beschäftigt sich primär mit innermathematischen Fragestellungen, abstrakten Strukturen und ihren inneren Beziehungen sowie mit theoretischen Konzepten und Prinzipien.

3 Angewandte Mathematik bezeichnet alle Teilbereiche der Mathematik, die sich primär auf die Entwicklung/Anwendung von z. B. mathematischen Modellen, Methoden und Techniken konzentrieren, die in unterschiedlichsten Bereichen zur Lösung konkreter Fragestellungen oder praktischer Probleme eingesetzt werden.

weiligen Disziplin, was mit negativen Auswirkungen auf eine erfolgreiche akademische Karriere assoziiert wird (Leahey 2007; Leahey/Beckman/Stanko 2017).

Studien verorten Männer hingegen in spezialisierten und innerdisziplinären Bereichen (Leahey 2007). Zudem werden ihnen Kompetenzen wie Durchsetzungsvermögen und logisches Denken zugeschrieben (Carli et al. 2016; Heilman 2012) sowie ein positiver Zusammenhang zwischen diesen Kompetenzen und Karriereerfolg im Wissenschaftssystem festgestellt (van Veelen/Derks 2022).

An diese Befunde knüpfen wir an und wollen zu einer differenzierteren Betrachtung der Geschlechterverhältnisse in der Mathematik beitragen, indem wir einen exzellenten, anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären mathematischen Forschungszusammenhang in den Blick nehmen.

2 Forschungsfokus und theoretischer Zugang

Der Forschungszusammenhang stellt sich hinsichtlich der Studienlage auf interessante Weise als widersprüchlich dar: Für (angehende) Wissenschaftlerinnen erscheint er aufgrund des attribuierten Interesses an anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären Arbeitsweisen möglicherweise besonders attraktiv und mit Blick auf die ihnen zugeschriebenen sozialen Kompetenzen als für sie gemacht stereotypisiert, zugleich als exzellenter Forschungszusammenhang möglicherweise weniger zugänglich. Für (angehende) Wissenschaftler erscheint er aufgrund der Arbeitsweisen möglicherweise unattraktiv und als nicht für die ihnen zugeschriebenen Kompetenzen gemacht stereotypisiert.

Der Beitrag untersucht:

Erstens, ob und inwiefern die anwendungsorientierte, inter- und transdisziplinäre Ausrichtung für Mathematikerinnen (auch in Abgrenzung zur reinen, disziplinären Mathematik) attraktiv(er) ist und aufgrund der Zuschreibung passender Kompetenzen der Cluster potenziell zugänglicher wird.

Zweitens, ob und inwiefern die anwendungsorientierte, inter- und transdisziplinäre Ausrichtung für Mathematiker (auch in Abgrenzung zur reinen, disziplinären Mathematik) unattraktiv(er) ist oder sie als weniger kompetent attribuiert werden.

Es wurden 65 leitfadengestützte Interviews mit Wissenschaftler*innen in Leitungspositionen, Postdocwissenschaftler*innen und Doktorand*innen geführt. Die Interviewten haben in den Interviews teils auf Herkunft und Bildungshintergrund Bezug genommen. Aufgrund der Anlage der gesamten Studie⁴ wurden diese Differenzkategorien nicht systematisch in die Auswertung einbezogen, sondern es wurde analytisch auf Statuszugehörigkeit verbunden mit den Geschlechterpositionen Frau und Mann fokussiert. Dennoch bietet das Material gewinnbringende Anknüpfungspunkte für eine intersektionale Perspektive auf Differenzen in der Mathematik, denen wir aus forschungspragmatischen Gründen jedoch nicht nachgehen konnten. Im Ausblick werden daher weitergehende Möglichkeiten intersektionaler Analyse reflektiert.

In der nachfolgenden Analyse werden drei Aspekte beleuchtet:

4 Als Begleitforschung mit Fokus auf Geschlechterdisparitäten zwischen Frauen und Männern.

1. Welche Perspektiven haben die Befragten auf (reine und angewandte) Mathematik? Welche Attribute, Arbeitsweisen und Kompetenzen werden mit den jeweiligen Forschungsausrichtungen assoziiert? Sehen die Befragten Zusammenhänge zwischen Geschlecht und Forschungsausrichtung?
2. Wie verorten sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler selbst in der Anwendungsforschung?
3. Welche Rolle bzw. welche Kompetenzen werden Frauen qua ihres Geschlechtes seitens der Befragten zugeschrieben?

Der Untersuchung liegt eine sozialkonstruktivistisch-wissenssoziologische Perspektive zugrunde. Im Sinne einer der Grundprämissen der Wissenssoziologie: „daß die Wirklichkeit konstruiert ist – und – daß die Wissenssoziologie die Prozesse zu untersuchen hat, in denen dies geschieht“ (Berger/Luckmann 2007: 1), wird gefragt, welches (vergeschlechtlichte) Wissen über (reine und angewandte) Mathematik, mathematische Wissensproduktion und über die Wissensproduzent*innen (Mathematiker*innen) in einem anwendungsorientierten, inter- und transdisziplinären mathematischen Exzellenzcluster durch die dort arbeitenden Wissenschaftler*innen konstruiert wird und wie sich dieses Wissen auf Geschlechterverhältnisse in der Mathematik auswirkt.

Basierend auf dem sozialkonstruktivistischen Ansatz wird davon ausgegangen, dass die Wissenschaftler*innen durch ihre Deutungen mitbedingen, was als vergeschlechtlichtes Wissen tradiert und welche Formen der Wissensproduktion in dem untersuchten Kontext als legitim anerkannt sind. Weiter sind Deutungen und Handlungen nicht voneinander getrennt zu betrachten, sondern bedingen einander wechselseitig (Blumer 1980). Die Deutungen können so, abhängig von der Machtposition der Beteiligten, nicht nur überindividuell Wirkmacht entfalten und damit auf (geteilte) Vorstellungen über das Feld wirken, sondern auch in Praktiken der Wissensproduktion einfließen. Die Perspektiven der Akteur*innen auf das Feld haben so konstituierende Wirkung auf das Feld.

Unter Einbezug feldtheoretischer Überlegungen von Bourdieu (1992) sowie Bourdieu und Wacquant (1996) und unter Berücksichtigung von Ausführungen zur Vergeschlechtlichung des wissenschaftlichen Feldes (Beaufaÿs 2003) wird der Cluster (als Teil des wissenschaftlichen Feldes) als ein Ort verstanden, an dem Wissenschaftler*innen verschiedener Statusgruppen mit unterschiedlichen Machtpositionen in Relation zueinander und in Abhängigkeit von im Feld akzeptierten Regeln⁵ um Dominanz und Anerkennung kämpfen (Bourdieu/Wacquant 1996: 127). Anerkennung wird den Überlegungen folgend nicht nur auf der Basis von Leistung gewährt oder verwehrt, sondern ist durch Geschlechterdifferenzen geprägt (Beaufaÿs 2003).

3 Forschungskontext

Im Cluster ist die Mathematik mit verschiedenen Teilgebieten vertreten. Die Forschungsprojekte umfassen ein Spektrum von der reinen Mathematik (jedoch mit dem Anspruch, Grundlagen zu erforschen, die später zur Anwendung gebracht werden können) über

⁵ Die ihnen als objektive Realität vorliegen (Berger/Luckmann 2007).

anwendungsorientierte Projekte, die eng mit anderen Disziplinen⁶ oder Akteur*innen außerhalb der Wissenschaft zusammenarbeiten. Die Befragten verorten den Cluster in erster Linie als anwendungsorientiert. Diejenigen, die von sich sagen, dass sie reine Mathematik betreiben, verstehen ihre Forschung im Cluster eher als Ausnahme.

Innerhalb des Clusters sind verschiedene wissenschaftliche Statusgruppen vertreten: Professor*innen, Postdocwissenschaftler*innen, Doktorand*innen und Forscher*innen auf Dauerstellen aus der universitären Mathematik und aus außeruniversitären Forschungsinstituten mit mathematischem Fokus. Die beteiligten Universitäten mit ihren jeweiligen mathematischen Arbeitsbereichen sowie die außeruniversitären Forschungsinstitute sind gleichberechtigt in die Organisationsstruktur des Clusters integriert.

Betrachtet man die Karrierebiografien der Wissenschaftler*innen, sind diese häufig interdisziplinär und anwendungsbezogen ausgerichtet (durch das Studium mehrerer Fächer und/oder Fächer wie Ingenieurwissenschaften oder Bioinformatik) und/oder weisen Praxiserfahrung auf (etwa durch erfolgte Firmengründungen oder eine Ausbildung vor dem Studium). Nur wenige verorten sich ausschließlich in der Mathematik.

Die Umsetzung der Forschung erfolgt in Projekten, die vorrangig auf 2 bzw. 3 Jahre ausgelegt sind und Postdocwissenschaftler*innen sowie Doktorand*innen die Möglichkeit zur Habilitation oder Promotion bieten.

Erforscht wird somit ein Kontext, in dem angewandte Forschung als Alleinstellungsmerkmal des exzellenten Profils einen zentralen Stellenwert hat. Die Profile der dort tätigen Wissenschaftler*innen untermauern die Relevanz dieser Forschungsausrichtung. Gleichzeitig ist die Forschungsarbeit in den Projekten an den Erfordernissen einer *klassischen* akademischen Karriere – zügiger und gradliniger Aufstieg, zahlreiche renommierte Publikationen (Kahlert 2020; Metz-Göckel 2016) – ausgerichtet. Diese Ausrichtung steht im Widerspruch zu den angenommenen und durch die Befragten reproduzierten Vorstellungen über zeitintensive und mit ihnen, was Renommee der Publikationen und Tiefe der Spezialisierung betrifft, weniger auf *klassischen* akademischen Karriereerfolg ausgerichteten Arbeitsweisen in der inter- und transdisziplinären Anwendungsforschung.

4 Datengrundlage und methodische Umsetzung

Die Befunde basieren auf 45 leitfadengestützten Interviews (Hopf 2000) mit Wissenschaftler*innen in Leitungspositionen in Forschungsprojekten im Cluster⁷ (29 der Befragten verorten sich als männlich und 16 als weiblich) sowie auf 20 leitfadengestützten Interviews mit Doktorand*innen und Postdocwissenschaftler*innen, die in Forschungsprojekten arbeiten oder sich in den an den Cluster angebotenen mathematischen Arbeitsbereichen weiterqualifizieren (13 der Befragten verorten sich als männlich und 7 als weiblich). Niemand, die*r sich als divers verortet hat, hat sich für ein Interview gemeldet.

6 Aus den Bereichen MINT (Biologie, Physik, Informatik, Ingenieurwissenschaften), Medizin, Wirtschaftswissenschaften und Sozial- und Geisteswissenschaften.

7 Dazu gehören Professor*innen, Nachwuchsgruppenleiter*innen und Wissenschaftler*innen mit Dauerstellen in außeruniversitären Forschungsinstituten.

In den Interviews wurde nach der (eigenen) Karrierebiografie bzw. nach (eigenen) relevanten Karrierefaktoren gefragt. Zudem wurden Vorstellungen von Exzellenz (etwa was es braucht, um in der Wissenschaft/Mathematik/Akademia⁸ erfolgreich/exzellt zu sein oder zu werden) und Barrieren für eine Karriere in der Wissenschaft bzw. in der akademischen Laufbahn thematisiert. Darüber hinaus wurde nach Spezifika der Mathematik und nach Alleinstellungsmerkmalen des Clusters gefragt. Den Befragten war der Fokus der Forschung auf Geschlechterverhältnisse in der Mathematik bewusst. In allen Themenblöcken wurden zudem geschlechtsspezifische Aspekte erfragt.

Für die zu den Hauptthemen definierten Unterthemen wurden offene Fragen gestellt. Die Befragten konnten so im Sinne einer qualitativen Forschungslogik innerhalb dieser Vorgaben wichtige Aspekte entsprechend ihrer Relevanz festlegen. Das transkribierte Interviewmaterial wurde mittels qualitativer Inhaltsanalyse in MAXQDA codiert (Mayring 2021).

5 Darstellung der Befunde

Im Folgenden werden die Befunde dargestellt und abschließend zueinander in Beziehung gesetzt.

5.1 Perspektiven auf reine und angewandte Mathematik

Interviewübergreifend und unabhängig vom Geschlecht oder Status der Befragten sind geteilte Vorstellungen über die jeweiligen Forschungsausrichtungen sowie Eigenschaften/Kompetenzen der zugehörigen Mathematiker*innen auffindbar. Interessanterweise sind Eigenschaften/Kompetenzen und Personen in den Zitaten teils eng verknüpft und analytisch kaum zu trennen. Die Befunde sind in Tabelle 1 und Tabelle 2 dargestellt.

8 Zwischen diesen drei Feldern werden teils Unterschiede gemacht, teils werden sie eng miteinander verwoben und sind analytisch kaum voneinander trennbar.

Tabelle 1: Vorstellungen der Befragten über reine Mathematik und Eigenschaften/Kompetenzen ihrer Vertreter*innen

Selbstzweckorientiert und realitätsfern	„Es geht um nichts.“ (Postdocwissenschaftler, NW16:64) „Da zeigt sich eben dieses Elfenbeinturmhafte manchmal sehr deutlich.“ (Wissenschaftler in Leitungsposition, B07:31)
Isoliert	„Wo jemand alleine an seinem Schreibtisch tüftelt.“ (Professorin, B26:81)
Unverständlich	„Da ist man härter als vor 30 Jahren wo dann auch das Interesse nicht so groß war. Da hat man die Leute da rumrechnen lassen, irgendwann hat man es nicht mehr verstanden, dann ging man raus und das war o.k.“ (Professor, B02:67)
Schlecht zu vermarkten, veraltet und nutzlos	„Is not really selling.“ (Postdocwissenschaftler, NW19:120) „I mean, we're 21st century mathematicians, and I don't believe anymore in this idea of someone hiding in a room just performing some equations, doing math and so on and then coming out with a really nice result.“ (Postdocwissenschaftler, NW10:62) „Kommen schöne mathematische Sachen bei raus, aber nichts, was anwendbar ist.“ (Wissenschaftler in Leitungsposition, B07:37)
Verkopft und unsozial	„Dass das so Leute sind, die [...] nicht ein lockeres Gespräch führen können über andere Sachen, [...] dieses Bild, dass die vor ihren Formeln sitzen und nur diese Formeln toll finden und nichts anderes. Aber es ist glaube ich Quatsch. Alle, die ich hier kennengelernt habe, sind einfach nette Leute, mit denen man ganz normal sich unterhalten kann.“ (Wissenschaftlerin in Leitungsposition, B25:133)
Nerdig	„Nerdtum“ (Professorin, B26:81)
Genial und allein arbeitend	„Reine Mathematik, das sind die Leute, die diese Fields Medals bekommen und das sind ja meistens eher Personen, die sagen wir mal alleine arbeiten. Also da reicht quasi Genialität aus.“ (Professor, B32:117)
Unkommunikativ und einzelgängerisch	„In der reinen Mathematik ist Kommunikation auch gar nicht so wichtig, [...] also es sind ja mehr Einzelkämpfer.“ (Professor, B32:123)
Weltfremd	„Manche von denen sind wirklich weltfremd, sie leben eben halt in einer geistigen mathematischen Welt.“ (Wissenschaftler in Leitungsposition, B07:29)
Tiefes spezialisiertes Wissen	„Für die reinen Mathematiker ist ein exzellenter Mathematiker jemand, der unter Umständen nie über den Tellerrand geguckt hat, weil er umso tiefer in seinem eigenen Fach steckt.“ (Professor, B03:105)

Quelle: eigene Darstellung.

Reine Mathematik wird als realitätsfern, schlecht zu vermarkten und jenseits des inner-mathematischen Austausches als nutzlos gesehen. Die mathematische Arbeit wird als sich isoliert vollziehend beschrieben, während die dazugehörigen Persönlichkeiten als nerdig, unsozial, einzelgängerisch und genial attribuiert werden. Tiefgehendes Spezialwissen sowie die ‚verkopfte‘ Auseinandersetzung mit einem mathematischen Problem wird für eine*n reine*n Mathematiker*in als charakteristisch erachtet. Die Weitergabe mathematischer Erkenntnisse und deren Zweck bleiben aufgrund der fehlenden Übersetzungskompetenzen reiner Mathematiker*innen für Außenstehende unverständlich. Kommunikationsfähigkeit wird als irrelevant gedeutet und das kompetitive Element betont.

In den Interviewaussagen in Tabelle 1 zeigt sich stellenweise ein (antizipierter) Wandel weg von der Relevanz der reinen Mathematik hin zur Relevanz der angewandten Mathematik. Formulierungen wie:

„Und da ist man härter als vor 30 Jahren.“ (Professor, B02:67)

„We're 21st century mathematicians, and I don't believe anymore in this idea of someone hiding in a room.“ (Postdocwissenschaftler, NW10:62)

oder

„[...] es ist glaube ich Quatsch. Alle, die ich hier kennengelernt habe, sind einfach nette Leute, mit denen man ganz normal sich unterhalten kann.“ (Wissenschaftlerin in Leitungsposition, B25:133)

lassen erkennen, dass die Befragten unabhängig von Geschlecht und Status die mit reiner Mathematik assoziierten Vorstellungen und Formen der Wissensproduktion als überholt bewerten und sich von den daran geknüpften Vorstellungen über reine Mathematiker*innen abgrenzen. Es sind keine Zuschreibungen auffindbar, die erkennen lassen würden, dass die Befragten im Cluster reine Mathematiker*innen männlich assoziieren.

Tabelle 2: Vorstellungen der Befragten über angewandte Mathematik und Eigenschaften/Kompetenzen ihrer Vertreter*innen

Teamfähig und offen	„Man muss gut in der Teamarbeit sein und auch offen für eine andere Sprache, eine andere Disziplin.“ (Professorin, B29:163)
Kommunikationsfähigkeit	„We definitely need to speak to other people.“ (Postdocwissenschaftler, NW10:62)
Kooperativ	„Anwendern zuzuhören [...] ein bisschen die Grenzen zu überschreiten und in diesem Sinne gemeinschaftlich zu denken.“ (Professor, B13:105)
Breites übergreifendes Wissen	„In meiner Fachkultur ist jemand ein exzellenter Mathematiker, der auch mal über den Tellerrand geguckt hat, der sonst sein Fach aber sehr gut versteht.“ (Professor, B03:105)
Übersetzungsfähig	„Die wirklich exzellenten Leute sind die, die erst mal nicht in einem Gebiet festgenagelt sind, sondern die wirklich über den Tellerrand gucken können, ein breites Wissen haben und die das eben auch von einem Gebiet ins nächste transportieren können.“ (Professorin, B15:174)
Nutzenorientierung und Drittmittelstärke	„Ich finde es schon cool, wie viele verschiedene Projekte aus verschiedensten Bereichen der Mathematik da einfach gemacht werden [...], dass vieles auch sehr anwendungsbezogen ist oder zumindest irgendwie auch auf Anwendung aus ist, dass man auch ein bisschen praktischen Nutzen dabei sieht.“ (Postdocwissenschaftler, NW15:78) „I really like the transforming the world using mathematics. It's nice because [...] sometimes you feel that our areas – mathematics and physics – feel very far from the real world.“ (PhD Studentin, NW21:106) „Es ist ja auch wirklich ein Teilgebiet der Mathematik, was wahnsinnig viele Facetten hat und was auch sehr stark angewandt ist und deswegen auch sehr stark unterstützt wird von vielen Universitäten und Drittmitteln.“ (Professor, B11:23)
Zeitintensiv	„Die Firmen haben jetzt nicht unbedingt- dieses erste Interesse ist nicht zu publizieren, sondern das erste Interesse von denen ist, die wollen am Ende einen Code haben, der läuft [...] und das bedeutet, dass sozusagen jemand, der in so einem Projekt arbeitet beschäftigt sich einen guten Teil seiner Zeit mit Programmieren und mit Datenschrubben, weil also die Daten immer kaputt sind. Das macht unheimlich viel Arbeit [...], dass es dann am Ende tatsächlich funktioniert und in dieser Zeit könnte man auch Paper schreiben.“ (Professor, B37:22–23)

Quelle: eigene Darstellung.

Für angewandte Mathematik werden die gemeinschaftliche Wissensproduktion und die dafür notwendigen sozialen Kompetenzen als positiv und relevant hervorgehoben („Soziale Kompetenz, das ist wichtiger geworden, viel wichtiger“, Professor, B02:63). Zu diesen Kompetenzen gehören vor allem Kommunikations-, Kooperations- und Teamfähigkeit (Tabelle 2) – Kompetenzen, welche, folgt man bisherigen Studien, nicht mit dem Bild des Mathematikers, sondern allgemein als mit Frauen assoziiert gelten.

Grenzen überschreiten, wenn auch, wie von einem Professor einschränkend konstatiert, nur „ein bisschen“ (Tabelle 2), breites thematisches Wissen und die Fähigkeit, dieses in andere Bereiche zu übertragen und für andere verständlich zu machen: Diese Attribute werden von den Befragten nicht nur als relevant für angewandte Mathematik, sondern auch als exzellent gelabelt (Tabelle 2). Nutzenorientierung wird geschlechterunabhängig positiv bewertet. Zudem wird angewandter Mathematik gegenüber reiner Mathematik mehr Drittmittelstärke zugeschrieben, was als Hervorhebung des Wertes der Anwendungsforschung für eine akademische Karriere interpretiert werden kann.

Interessant ist auch, dass nur vereinzelt ein Zusammenhang zwischen Geschlecht und einer Präferenz für mathematische Anwendungsforschung vermutet wird. Hier wird etwa angenommen, dass Fächer mit gesellschaftlichem Nutzen oder einer nicht so eindeutig männlich konnotierten Fachkultur (z.B. Biologie, Medizin) für Frauen attraktiver seien als z.B. die selbstzweckorientierte reine Mathematik oder andere männlich konnotierte Fächer (Physik, Ingenieurwissenschaften). Auffindbar ist zudem eine vergeschlechtlichte Deutung, die Karriereaussichten fokussiert:

„Wir haben gerade eine Stelle besetzt für interdisziplinäre Mathematik [...] da hat sich in den Gutachten wieder ganz extrem gezeigt, dass die Männer typischerweise [...] auf ein Gebiet sich konzentrieren, da extremst gut sind und dafür aber mehrere andere Schwächen haben. Die werden ihnen aber typischerweise nachge- also schaut man nicht so genau drauf, weil er ja so ein exzellentes Resultat bewiesen hat. Bei den Frauen ist es eher so, sie arbeiten eher interdisziplinär und sind an vielen Fronten sehr gut aufgestellt, aber nicht unbedingt top.“ (Professorin, B41:77)

Im Zitat werden für Frauen die interdisziplinäre Anwendungsforschung und das damit implizierte breit gefächerte (mathematische) Wissen als Karrierehindernis beschrieben, während die über Spezialwissen verfügenden Männer als exzellent auch für die interdisziplinäre Anwendungsforschung attribuiert werden.

Die eigentliche mathematische Arbeit wird für angewandte Mathematik nicht näher thematisiert. Es bleibt unklar, inwieweit diese analog zum Selbstbild der Mathematik als losgelöst von beteiligten Akteur*innen gesehen wird und damit zwar Teil des gesamten sozialen Prozesses ist, jedoch als eigenständige Tätigkeit ein Stück weit davon entkoppelt bleibt. Ein Hinweis darauf findet sich in der Aussage einer Postdocwissenschaftlerin:

„[...] this nice math is really detached from reality. So, it allows you to escape reality in some sense. But then, when you try to apply it, it gets more complicated. [...] And there are mathematicians who are able to and happy to work just in the applied math environment. And some of us need to go into the abstract sometimes.“ (Postdocwissenschaftlerin, NW17:60)

Das mathematische Arbeiten wird als positiv konnotierte Unterbrechung vom Rest des in der Realität stattfindenden Prozesses verstanden. Gleichzeitig bezieht sich die

Forscherin hier und an anderen Stellen im Interview positiv auf die Objektivität und Abstraktheit der Mathematik, identifiziert sich mit diesen Aspekten und grenzt sich so vom angewandten Arbeiten ab.

Erkennbar ist, dass die Befragten die aus der Literatur bekannten Vorstellungen über realitätsferne und isolierte mathematische Wissensproduktion und daran geknüpfte Vorstellungen über mathematische Persönlichkeiten antizipiert haben, diese Vorstellungen aber ausschließlich als für die reine Mathematik geltend betrachten. Es sind keine Geschlechterunterschiede bei den Perspektiven auf bzw. den Präferenzen für reine und angewandte Mathematik seitens der Befragten erkennbar: Frauen und Männer schreiben sozialen Kompetenzen und Nutzenorientierung Relevanz für die Anwendungsforschung zu. Sie distanzieren sich von traditionellen Vorstellungen über reine Mathematik und die sie vertretenden Personen. Gleichzeitig werden den Geschlechtern durchaus unterschiedliche Präferenzen zugeschrieben und Anwendungsforschung für Frauen als herausfordernder für eine erfolgreiche Karriere attribuiert.

5.2 Selbstpositionierungen in der Anwendungsforschung

Geschlechter- sowie Statusunterschiede zeigen sich hingegen, wenn man betrachtet, wie die Befragten sich in und zu der Anwendungsforschung positionieren. Sichtbar ist eine Tendenz von Wissenschaftlern in Leitungspositionen, ihre Karrierebiografien sowohl anschlussfähig an die Erfordernisse inter- und transdisziplinärer Anwendungsforschung als auch an die Erfordernisse *klassischer* Wissenschaftskarrieren zu präsentieren und die exzellenten Aspekte der Anwendungsforschung zu betonen. Bei Wissenschaftlerinnen ohne Leitungsposition werden hingegen Karrierenachteile der Anwendungsforschung zum Thema. So äußert Professor M über seinen Werdegang:

„Meine Biografie ist insofern ein kleines bisschen ungewöhnlich, dass ich unheimlich viele Interessen hatte und habe und auch viele Fächer studiert habe [...] auch weit gefächerte Interessen verfolgt habe, [...] mich aber dann für Mathematik und XXX entschieden habe [...] aber dann doch viele weitere Interessen verfolgt habe. Also [...] war dann mein Lebenslauf so nach Aktenlage wahrscheinlich so [...] wie das auch üblich ist.“ (Professor M, B19:03)

Zur Erläuterung dessen, was „üblich ist“, folgen nationale und internationale Studien- und Berufsstationen sowie die Promotion, bei der er die Kürze und die Auszeichnung betont („dann im irrsinnigen Tempo ein bisschen über zwei Jahre promoviert, aber auch gut, also mit Preis und Summa cum“, Professor M, B19:3). Hinweise auf Preise und renommierte Stipendien vervollständigen diese Darstellung einer akademischen Vorzeigekarriere. Professor M macht deutlich, dass er einen *klassischen* akademischen Werdegang vorweisen kann, setzt diesen weiterhin als Norm und passt sich gleichzeitig den Erfordernissen des Clusters an, indem er seine vielseitigen Interessen hervorhebt. Er changiert zwischen dem, was er glaubt, was eine erfolgreiche akademische Karriere ausmacht (gradlinig, ohne Brüche nach oben), und dem, was man seines Erachtens braucht, um im Cluster anerkannt zu sein (vielseitige Interessen). Er versucht, beides positiv in Szene zu setzen und sich als beides erfüllend zu inszenieren. Nach gleichem Muster verfährt er, als er über Exzellenz und die Inhalte seiner Arbeit in Abgrenzung zur reinen Mathematik spricht:

„Ich bin auch im Herzen kein reiner Mathematiker, nicht nur, dass ich nicht so arbeite, aber es interessiert mich auch nicht so. Ich will also kein Strukturtheorem finden, was einfach nur ein Theorem ist, [...], sondern ich will ein Theorem finden, was irgendwie da sitzt, aber dann auch was verändert. [...] Exzellenz heißt, wenn Leute den Transfer schaffen, über ihren Tellerrand rauszugucken, nicht oberflächlich arbeiten, aber trotzdem die Anwendung nicht verlieren.“ (Professor M, B19:65)

Er deutet die Anwendungsforschung als exzellent und wertet sie gegenüber reiner Mathematik auf, hält aber an den Vorstellungen fest, tiefgreifende Forschung (als ein Charakteristikum reiner Mathematik und als ein Erfordernis *klassisch* akademischer Karrierewege) zu machen. Als Teil dieses Musters kann auch die Aussage des Professors gewertet werden, der angibt, die „Grenzen“ nur „ein bisschen“ zu verschieben (vgl. Tabelle 2).

Juniorprofessorin S und Postdocwissenschaftlerin G hingegen betonen mögliche Schwierigkeiten:

„Die Themen, die ich mache, sind schwierig anzusiedeln. [...] Die Leute, die sagen: „Wir suchen Bioinformatiker“, würden mir sagen: „Du hast viel zu viel Mathematik“. Die Leute, die Mathematiker suchen, sagen mir: „Nee, das ist ja viel mehr so Anwendungskram.“ (Juniorprofessorin S, B15:248)

„Even the communication [...] is much more difficult. There are a lot of ideas. But it's difficult to organize them [...]. And it's difficult to work on the mathematical side so that it makes sense from a practical perspective. [...] And also publications have been much more difficult to work on.“ (Postdocwissenschaftlerin G, NW17:62)

S hebt als Karrierenachteil das fehlende Standing in der jeweiligen Community hervor, welches sie durch ihre thematische Fokussierung hat. G bezieht sich auf kommunikative und inhaltliche Schwierigkeiten bei der Zusammenarbeit und interpretiert diese als Herausforderung für das Publizieren.

Betrachtet man, wie sich die Befragten zur Anwendungsforschung positionieren und wie sie ihre Karrierechancen innerhalb und außerhalb dieser einschätzen, ist jenseits der unterschiedlichen Aushandlungsmuster Folgendes erkennbar: Sie setzen sich sowohl mit außerhalb des Clusters als weiterhin existent angenommenen akademischen Anforderungen (keine Brüche, klare Spezialisierung, innerdisziplinäre Publikationserfolge) und Erfordernissen der Mathematik, tiefgehende (rein mathematische) Ergebnisse zu produzieren, auseinander, als auch mit dem, was im Cluster passend ist (über den Tellerrand schauen, vielseitige Interessen, Erfahrung außerhalb der Wissenschaft, Ergebnisse für die Anwendung). Während die einen hin- und herchangieren, um sich als erfolgreich zu präsentieren, stehen für die anderen eher Schwierigkeiten und Nachteile im Vordergrund.

5.3 Perspektiven auf Frauen in den Arbeitsbereichen

Ausgehend von den bisherigen Befunden und der vorhandenen Literatur ließe sich vermuten, dass mit sich von der reinen zur angewandten Mathematik hin verändernden Anforderungen an die Wissensproduktion und damit einhergehenden Vorstellungen über Mathematiker*innen Frauen in dem skizzierten Feld als wissenschaftlich besonders geeignet attribuiert werden. Diese Vermutung ließ sich durch Interviewaussagen nicht bestätigen. Vielmehr wurden Aussagen gefunden, die Frauen weiterhin aus der wissenschaftlichen Sphäre ausschließen, wie an diesem Beispiel erkennbar:

„Weil ich persönlich die Erfahrung gemacht habe, dass es ein viel angenehmeres Klima ist hier in der Abteilung, [...] die sind sozialer eingestellt, [...] die denken an außerwissenschaftliche Dinge, die auch wichtig sind und sorgen für den sozialen Zusammenhalt.“ (Wissenschaftler in Leitungsposition, B07:121)

Der befragte Wissenschaftler sieht als Vorteil der Anwesenheit von Frauen in seinem Arbeitsbereich vor allem die Veränderung der Arbeitsatmosphäre hin zu mehr „sozialem Zusammenhalt“. Dieser Vorteil wird von einem wissenschaftlichen Mehrwert getrennt, indem betont wird, dass die Frauen an „außerwissenschaftliche Dinge“ denken.

Formulierungen anderer Wissenschaftler wie: „Ich freue mich, wenn junge, engagierte, so nette Frauen in der Gruppe sind, das macht das Klima etwas besser“ (Professor, B28:89), plausibilisieren die Lesart, dass die Wissenschaftlerinnen in diesem Deutungszusammenhang als verantwortlich für die Gestaltung der sozialen Beziehungen gesehen werden. Die dafür notwendigen sozialen Kompetenzen werden von den Befragten nicht in Zusammenhang gesetzt zu den Kompetenzen, die für die mathematische Wissensproduktion in der Anwendungsforschung relevant sind.

Dass die Anwesenheit von Frauen einen Mehrwert jenseits des wissenschaftlichen Erkenntnisgewinns hat, vermutet auch dieser Professor:

„Da ist schon das soziale Gefüge in der Gruppe anders und in der Projektarbeit, ich könnte jetzt nicht sagen, dass mehr Resultate entstehen oder weniger Resultate entstehen, es ist einfach ein anderer Duktus sozusagen. [...]. Es hat mit dieser Gruppe, was damals fast nur Männer waren, so wissenschaftlich gut funktioniert, aber es war halt eine Gruppendynamik, die ein bisschen anders war als eben mit Frauen gemischt sozusagen. Weil wir eben andere Dinge herangezogen haben und vielleicht auch anders diskutiert haben, einfach ein runderer Blick auf die Sache.“ (Professor, B13:87)

Er etabliert eine Unterscheidung zwischen funktionierender wissenschaftlicher Arbeit und dem, was er als „soziale[s] Gefüge“ versteht. Nicht eindeutig ist, ob dieser Professor mit den Formulierungen „anderer Duktus“ oder „runderer Blick“ durch die Anwesenheit von Frauen nicht doch (in Teilen) einen wissenschaftlichen Mehrwert impliziert. Die funktionierende wissenschaftliche Arbeit, die auf männlicher Seite verortet wird, steht jedoch losgelöst vom Arbeits- und Diskussionszusammenhang. Das kann als Verweis auf das Selbstverständnis als neutral und objektiv und die daran geknüpfte Vorstellung der Mathematik als entpersonalisiert interpretiert werden.

Wissenschaftlerinnen wird die Rolle zugewiesen, in den Arbeitsbereichen für sozialen Zusammenhalt zu sorgen, eine kooperativere Diskussionskultur zu gestalten und das Arbeitsklima zu verbessern.⁹ Interessant ist, dass die zitierten Wissenschaftler (nur Männer) Frauen zuschreiben, Arbeitszusammenhänge durch ihre sozialen Kompetenzen zu bereichern, ein Zusammenhang zu andernorts als relevant beschriebenen (sozialen) Kompetenzen exzellenter Mathematiker*innen in der Anwendungsforschung wird jedoch nicht hergestellt. Stattdessen entkoppeln die Befragten den Mehrwert der zugeschriebenen Kompetenzen von den wissenschaftlichen Anteilen der Arbeit.

9 Ein aus anderen Studien bekanntes Phänomen (Guarino/Borden 2017; Laufenberg 2018).

6 Diskussion und Ausblick

Mit der Hinwendung zur anwendungsorientierten mathematischen Forschung und der Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Akteur*innen erfolgt eine Distanzierung von dem (männlich konnotierten) Bild des Mathematikers, der sich im Kämmerlein mit unverständlichem, spezialisiertem und realitätsfernem Wissen befasst. Eine Distanzierung, die nicht nur, wie auf der Basis vorhandener Studien zu vermuten wäre (Piatek-Jimenez 2008; Solomon/Radovic/Black 2016), von Wissenschaftlerinnen vollzogen wird. Auch Wissenschaftler wenden sich ab und präsentieren sich, ihre Forschung und ihre Karrieren passend zu den Erfordernissen inter- und transdisziplinärer Anwendungsforschung. Aus einer Karriereperspektive sehen die Befragten gleichzeitig weiterhin die Notwendigkeit eines gradlinigen Werdegangs und einer klaren Spezialisierung und zeigen Legitimationsbedarf. Bei der Art und Weise werden Geschlechter- und Statusunterschiede sichtbar. In diesem Sample ist es ein männlich-professorales Narrativ, sich als zu allen Seiten erfolgreich zu präsentieren. Erkennbar ist ein Muster, in dem zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung, Disziplinarität und Interdisziplinarität, gradlinigem Lebenslauf und vielseitigen Interessen changiert wird. Dieses Changieren wurde bereits als männlich konnotierte, im gegenwärtigen Wissenschaftssystem karriereförderliche Strategie ausgemacht (Ooms/Werker/Hopp 2018). Wissenschaftlerinnen, die sich noch etablieren müssen, heben in den Interviews eher die Nachteile für die eigene Karriere und die Herausforderungen der Arbeitsweisen hervor. Karrierenachteile durch die Anwendungsforschung werden auch eher Frauen zugeschrieben, weshalb sie sich vermutlich eher damit auseinandersetzen müssen.

Betrachtet man die weiteren vergeschlechtlichten Zuschreibungen, welche die Befragten im Zusammenhang mit Anwendungsforschung tätigen, lässt sich konstatieren, dass die Befunde teils an vorausgegangene Studien anschlussfähig sind (Hasse/Trentemøller 2011; Rhoten/Pfirman 2007). Frauen wird zwar von anderen Befragten im Cluster – unter bestimmten Bedingungen – eine Präferenz für Anwendungsforschung zugeschrieben. Diese Unterschiede lassen sich vonseiten der interviewten Mathematikerinnen nicht bestätigen. Hier zeigt sich weiterer Forschungsbedarf. Es wäre ausdifferenzieren, wie Anwendung und Nutzen in unterschiedlichen Disziplinen (z. B. Ingenieurwissenschaften, Medizin oder Biologie) gefasst werden. Antizipieren Wissenschaftler*innen beispielsweise eine Differenz zwischen technischem/wirtschaftlichem und gesellschaftlichem Nutzen und zeigen sich daran anknüpfend Geschlechterdifferenzen bei der Präferenz?

Hinsichtlich der Kompetenzzuschreibungen zeigt sich eine Ausdifferenzierung sozialer Kompetenzen auf der einen und Aneignungstendenzen durch die Wissenschaftler auf der anderen Seite: Team- und Kommunikationsfähigkeit treten in der Analyse als geschlechtsneutrale Kompetenzen in Erscheinung, die integrale Bestandteile des angewandten wissenschaftlichen Forschungsprozesses sind. Die marginalisierten Positionen der Mathematikerinnen werden aufrechterhalten, indem Frauen zwar (andere¹⁰) soziale Kompetenzen zugeschrieben, diese Kompetenzen aber durch Wissenschaftler als nicht wissenschaftlich relevant bewertet werden. Wissenschaftlerinnen werden so weder in ih-

10 Inwiefern sich diese Kompetenzen im Verständnis der Befragten von den als geschlechtsneutral verstandenen Kompetenzen unterscheiden, ist weiter zu untersuchen.

rer wissenschaftlichen Arbeit gewürdigt noch im Clusterzusammenhang, in dem die Gestaltung sozialer Prozesse als zunehmend relevant angesehen wird, als (wissenschaftlich) besonders prädestiniert angesehen. Gleichzeitig beziehen sich auch Mathematikerinnen positiv auf das mathematische Arbeiten, das nicht als Teil des sozialen Prozesses wahrgenommen wird. Sie distanzieren sich so von den sozialen Aspekten des Arbeitsprozesses.

In diesem Beitrag wurden Mechanismen aufgezeigt, durch die Frauen in einem System, das für sie passfähig erscheint, weiterhin exkludiert werden. Diese Studie ist konzeptionell auf Geschlechterdisparitäten zwischen Frauen und Männern fokussiert. Akademische Karrieren in der Mathematik sind aber mehrheitlich noch immer denen vorbehalten, die nicht nur männlich, sondern auch weiß sind und aus einem akademischen Elternhaus kommen (Hottinger 2016; Moreau/Mendick/Epstein 2010) sowie mehrheitlich, so ist bei anfänglicher Sichtung des Datenmaterials erkennbar, einen europäischen oder US-amerikanischen Ausbildungshintergrund aufweisen. Es besteht weiterer Forschungsbedarf bezüglich der Betrachtung anderer Differenzverhältnisse und ihrer Intersektionen. Das erhobene Material bietet hierfür mögliche Ansatzpunkte: Im Cluster sind Wissenschaftler in Leitungsposition tätig, die einen nichtakademischen Bildungshintergrund als für sich karriererelevant angegeben haben. Auch Wissenschaftler*innen aus nicht euro-amerikanischen Herkunft- und Ausbildungskontexten sind präsent. Hier wäre zu untersuchen, inwieweit fachkulturelle Spezifika zur In- oder Exklusion dieser Wissenschaftler*innen beitragen, wie sich diese selbst aus ihren intersektionellen Positionierungen in der Anwendungsforschung verorten und mit welchen Fremdzuschreibungen sie sich auseinandersetzen müssen.

Anmerkung

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder – Das Forschungszentrum der Berliner Mathematik MATH+ (EXC-2046/1, Projektnummer: 390685689).

Literaturverzeichnis

- Barba, Kimberly (2018). The Portrayal of Mathematicians and Mathematics in Popular Culture. *Journal of Mathematics Education at Teachers College*, 9(1), 9–14. <https://doi.org/10.7916/jmetc.v9i1.599>
- Beaufaÿs, Sandra (2003). *Wie werden Wissenschaftler gemacht? Beobachtungen zur wechselseitigen Konstitution von Geschlecht und Wissenschaft*. Bielefeld: transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839401576>
- Bentley, Peter J.; Gulbrandsen, Magnus & Kyvik, Svein (2015). The relationship between basic and applied research in universities. *The International Journal of Higher Education*, 70, 689–709. <https://doi.org/10.1007/s10734-015-9861-2>
- Berger, Peter L. & Luckmann, Thomas (2007). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie* (21. Aufl.). Frankfurt/Main: Fischer.
- Binner, Kristina & Weber, Lena (2019). Zwischen ‚Exzellenz‘ und Existenz. Wissenschaftskarriere, Arbeits- und Geschlechterarrangements in Deutschland und Österreich. *GENDER*, 11(1), 31–46. <https://doi.org/10.3224/gender.v11i1.03>

- Blumer, Herbert (1980). Der Methodologische Standort des Symbolischen Interaktionismus. In Arbeitsgruppe Bielefelder Soziologen (Hrsg.), *Alltagswissen, Interaktion und Gesellschaftliche Wirklichkeit* (S. 80–146). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-663-14511-0_4
- Bourdieu, Pierre (1992). *Homo academicus*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Bourdieu, Pierre & Wacquant, Loïc JD (1996). *Reflexive Anthropologie*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Carli, Linda L.; Alawa, Laila; Lee, YoonAh; Zhao, Bei & Kim, Elaine (2016). Stereotypes about gender and science: Women ≠ scientists. *Psychology of Women Quarterly*, 40(2), 244–260. <https://doi.org/10.1177/0361684315622645>
- Damarin, Suzanne K. (2000). The mathematically able as a marked category. *Gender and Education*, 12(1), 69–85. <https://doi.org/10.1080/09540250020418>
- Damarin, Suzanne K. (2008). Toward thinking feminism and mathematics together. *Signs: Journal of Women in Culture and Society*, 34(1), 101–123. <https://doi.org/10.1086/588470>
- Destatis (2024). *Studierende in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft (MINT) und Technik-Fächern*. Zugriff am 28. Juli 2025 unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Tabellen/studierende-mint-faechern.html>.
- Engels, Anita; Beaufaÿs, Sandra; Kegen, Nadine V. & Zuber, Stephanie (2015). *Bestenauswahl und Ungleichheit. Eine soziologische Studie zu Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Exzellenzinitiative*. Frankfurt/Main, New York: Campus.
- Erlemann, Martina (2024). Gender und Diversity in der Physik – Beiträge der feministischen Fachkulturforschung zur Physik. In Sahra Dornick & Petra Lucht (Hrsg.), *Gender und Diversity in Natur-, Technik- und Planungswissenschaften* (S. 141–158). Oldenbourg: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110788761>
- Good, Catherine; Rattan, Aneeta & Dweck, Carol S. (2012). Why do women opt out? Sense of belonging and women's representation in mathematics. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(4), 700–717. <https://doi.org/10.1037/a0026659>
- Guarino, Cassandra M. & Borden, Victor M. (2017). Faculty service loads and gender: Are women taking care of the academic family? *Research in Higher Education*, 58(6), 672–694. <https://doi.org/10.1007/s11162-017-9454-2>
- GWK (2024). *Gleichstellungsmonitor Wissenschaft und Forschung*, 28. Datenfortschreibung (2022/2023) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. Heft 91, Bonn. Zugriff am 28. Juli 2025 unter https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Zusammenfassung_Gleichstellungsmonitor.pdf.
- Hall, Jennifer & Suurtamm, Christine (2020). Numbers and Nerds: Exploring Portrayals of Mathematics and Mathematicians in Children's Media. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), em0591. <https://doi.org/10.29333/iejme/8260>
- Hasse, Cathrine & Trentemøller, Stine (2011). Cultural work place patterns in academia. *Science & Technology Studies*, 24(1), 6–25. <https://doi.org/10.23987/sts.55267>
- Heilman, Madeline E. (2012). Gender Stereotypes and workplace bias. *Research in Organizational Behavior*, 32, 113–135. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2012.11.003>
- Heintz, Bettina (2000). *Die Innenwelt der Mathematik. Zur Kultur und Praxis einer beweisenden Disziplin*. Wien, New York: Springer.
- Hopf, Christel (2000). Qualitative Interviews – ein Überblick. In Ulrich Flick, Ernst von Kardorff & Ines Steinke (Hrsg.), *Qualitative Forschung. Ein Handbuch* (S. 349–360). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Hottinger, Sara N. (2016). *Inventing the Mathematician: Gender, Race, and Our Cultural Understanding of Mathematics*. New York: SUNY Press. <https://doi.org/10.1353/book45135>
- Kahlert, Heike (2020). Wirksamkeit marktförmiger Leistungsnormen in Karrierestrategien des wissenschaftlichen Nachwuchses der Frauen- und Geschlechterforschung. *GENDER – Zeit-*

- schrift für Geschlecht, Kultur und Gesellschaft*, 12(1), 146–161. <https://doi.org/10.3224/gender.v12i1.10>
- Lahdenperä, Juulia & Nieminen, Juuso H. (2020). How Does a Mathematician Fit in? A Mixed-Methods Analysis of University Students' Sense of Belonging in Mathematics. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 6(3), 475–494. <https://doi.org/10.1007/s40753-020-00118-5>
- Langfeldt, Bettina & Mischau, Anina (2018). Change and persistence of gender disparities in academic careers of mathematicians and physicists in Germany. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 10(1), 147–170. Zugriff am 28. Juli 2025 unter <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/475>
- Laufenberg, Mike (2018). ‚Feminisierung‘ der Wissenschaft? Affektive Arbeit, Geschlecht und Prekarität in wissenschaftlichen Arbeitsgruppen. In Mike Laufenberg, Martina Erlemann, Maria Norkus & Grit Petschick (Hrsg.), *Prekäre Gleichstellung. Geschlechtergerechtigkeit, soziale Ungleichheit und unsichere Arbeitsverhältnisse in der Wissenschaft* (S. 279–307). Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-11631-6>
- Leahey, Erin (2007). Not by Productivity Alone: How Visibility and Specialization Contribute to Academic Earnings. *American Sociological Review*, 72(4), 533–561. <https://doi.org/10.1177/000312240707200403>
- Leahey, Erin; Beckman, Christine M. & Stanko, Taryn L. (2017). Prominent but less productive: The impact of interdisciplinarity on scientists' research. *Administrative Science Quarterly*, 62(1), 105–139. <https://doi.org/10.1177/0001839216665364>
- Lucht, Petra (2015). De-Gendering STEM – Lessons Learned From an Ethnographic Study of a Physics Laboratory. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 8(1), 67–81. Zugriff am 28. Juli 2025 unter <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/408>
- Mayring, Philipp (2021). *Qualitative content analysis: A step-by-step guide*. London: SAGE.
- Metz-Göckel, Sigrid (2016). Der perfekte Lebenslauf: Wissenschaftlerinnen auf dem Weg an die Spitze. In Julia Reuter, Oliver Berli & Manuela Tischler (Hrsg.), *Wissenschaftliche Karriere als Hasard. Eine Sondierung* (S. 101–128). Frankfurt/Main: Campus.
- Mischau, Anina & Ransiek, Anna (2024). Gendered gatekeeping in the recruitment and support of (prospective) PhDs and postdocs in a mathematical cluster of excellence. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 16(1), 71–99. Zugriff am 28. Juli 2025 unter <https://genderandset.open.ac.uk/index.php/genderandset/article/view/1458>
- Moreau, Marie-Pierre; Mendick, Heather & Epstein, Debbie (2010). Constructions of mathematicians in popular culture and learners' narratives: a study of mathematical and non-mathematical subjectivities. *Cambridge Journal of Education*, 40(1), 25–38. <https://doi.org/10.1080/03057640903567013>
- Nye, Andrea (1990). *Words of Power: A Feminist Reading of the History of Logic*. New York: Routledge.
- Ooms, Ward; Werker, Claudia & Hopp, Christian (2018). Moving up the ladder: heterogeneity influencing academic careers through research orientation, gender, and mentors. *Studies in Higher Education*, 44(7), 1268–1289. <https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1434617>
- Paulitz, Tanja; Goisauf, Melanie & Zapusek, Sarah (2015). Work-Life-Balance + Wissenschaft = unvereinbar? Zur exkludierenden Vergeschlechtlichung einer entgrenzten Lebensform. *GENDER*, 7(2), 130–144. <https://doi.org/10.3224/gender.v7i2.19317>
- Piatek-Jimenez, Katrina (2008). Images of mathematicians: a new perspective on the shortage of women in mathematical careers. *ZDM Mathematics Education*, 40, 633–646. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0126-8>

- Ransiek, Anna & Mischau, Anina (2024). Being a woman or being a mathematician: Self and external perceptions of female early career researchers in a mathematical cluster of excellence. *Current Sociology*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/00113921241298699>
- Rhoten, Diana & Pfirman, Stephanie (2007). Women in interdisciplinary science: Exploring preferences and consequences. *Research Policy*, 36(1), 56–75. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.08.001>
- Shulman, Bonnie (1996). What if we change our Axioms? A feminist inquiry into the foundations of mathematics. *Configurations*, 4(3), 427–451. <http://dx.doi.org/10.1353/con.1996.0022>
- Siegmund-Schultze, Reinhard (1993). Hilda Geiringer-von Mises, Charlier series, ideology, and the human side of the emancipation of applied mathematics at the university of Berlin during the 1920s. *Historia Mathematica*, 20(4), 364–381. <https://doi.org/10.1006/hmat.1993.1031>
- Solomon, Yvette; Radovic, Darinka & Black, Laura (2016). “I can actually be very feminine here”: contradiction and hybridity in becoming a female mathematician. *Educational Studies in Mathematics*, 91(1), 55–71. <https://doi.org/10.1007/s10649-015-9649-4>
- Van Veelen, Ruth & Derks, Belle (2022). Academics as Agentic Superheroes: Female academics’ lack of fit with the agentic stereotype of success limits their career advancement. *British Journal of Social Psychology*, 61, 748–767. <https://doi.org/10.1111/bjso.12515>

Zu den Personen

Anna Ransiek, Dr., Postdoc in der Arbeitsgruppe „Gender Studies in der Mathematik“, Institut für Mathematik, Freie Universität Berlin. Arbeitsschwerpunkte: Geschlechterverhältnisse in MINT, geschlechtsbezogene Bewegungssozialisation in der Kindheit, soziale Ungleichheiten, qualitative Methoden, insbesondere Biografieforschung und Diskursanalyse.
E-Mail: ransiek@zedat.fu-berlin.de

Anina Mischau, Dr., Leiterin der Arbeitsgruppe „Gender Studies in der Mathematik“, Institut für Mathematik, Freie Universität Berlin. Arbeitsschwerpunkte: Genderkompetenz in der Lehramtsausbildung Mathematik, Geschlechterverhältnisse in MINT, Karrierewege in der Mathematik.
E-Mail: amischau@zedat.fu-berlin.de