

Gendersensibel Mathematik unterrichten

Einblicke in den Forschungsstand und praktische Implikationen

LARA GILDEHAUS

1 Einleitung

Seit Jahren hält sich in Mathematik in der Schule und Universität ein sogenannter Gender Gap in Partizipation und Leistung. Nicht-männliche Lernende sind in Mathematik unterrepräsentiert (Partizipation) und schneiden in Leistungsüberprüfungen häufig schlechter ab (Leistung). Diese Unterschiede bestehen jedoch nicht von Beginn der Schullaufbahn an, sondern entwickeln sich zunehmend im Zeitverlauf, spätestens mit Beginn der Adoleszenz. An der Universität setzt sich diese Entwicklung weiter fort: Mit steigender Karrierestufe sinkt der Anteil an nicht-männlichen Personen in Mathematik rapide (Dubois-Shaik & Fusulier, 2015).

Ein solcher im Zeitverlauf zunehmender Gender Gap deutet darauf hin, dass nicht individuelle Ausgangsfaktoren, sondern vor allem soziale Prozesse innerhalb der mathematischen Schul- und Studienlaufbahn zu ungleichen Chancen bezüglich der Partizipation und Leistung in Mathematik führen. Umgekehrt bedeutet dies jedoch auch, dass eine diesen Prozessen gegenüber sensible Gestaltung von Lehr-Lern-Interaktionen in der Mathematik die Chancengleichheit wesentlich erhöhen kann. Mathematiklehrenden an Schule und Hochschule kommt hier dementsprechend eine hohe Verantwortung zu. Langfeldt und Mischau (2011) forderten daher bereits vor einigen Jahren die Integration von Genderkompetenz in den Lehrplan von Mathematiklehramtsstudierenden und machten dazu konkrete inhaltliche Vorschläge. Dennoch finden sich auch aktuell noch nur wenige und insbesondere kaum verpflichtende Lehrangebote zu dem Thema (Gildehaus et al., 2024). In einem aktuellen Review zum Thema „Gender in mathematics education“ (Becker & Hall, 2024) zeigt sich einerseits, dass in den letzten Jahren nur wenige Publikationen zum Thema Gender und Mathematik veröffentlicht wurden, und andererseits, dass diese in der Regel kaum praktische Implikationen für Mathematiklehrende formulieren.

Im Folgenden ist es daher mein Anliegen, einige aktuelle Forschungsergebnisse zu skizzieren, anhand derer praktische Implikationen für einen bezüglich Partizipation und Leistung chancengleichen Mathematikunterricht formuliert werden können.

2 Forschungseinblicke

Ausgehend von diesem Ziel praktischer Implikationen wird im Folgenden keine einheitliche theoretische Perspektive eingenommen. Stattdessen werden Lehr-Lern-Interaktionen in Mathematik diskutiert, wobei konkret Prüfungsformate, Affekt und Stereotype, Lernverhalten und Lehrformate sowie Sichtbarkeit und Wahrnehmung im Fokus stehen.

2.1 Prüfungsformate

Wie eingangs erläutert, zeigt sich in der Mathematik seit Jahren ein Gender Gap in Leistungsüberprüfungen. Dieser ist jedoch abhängig vom jeweiligen Prüfungsformat: In Zeugnisnoten an der Schule lässt sich in Mathematik kein Geschlechterunterschied mehr feststellen. In kompetitiven Prüfungsformaten unter Zeitdruck jedoch, wie in der aktuellen PISA-Studie (OECD, 2024) oder auch bei Klassenarbeiten, schneiden nicht-männliche Teilnehmende in der Regel schlechter ab als männliche Teilnehmende. Auch an der Universität finden sich häufig Geschlechterunterschiede bezüglich Leistung in einzelnen Klausuren, kaum aber in den Studienabschlussnoten (Göller et al., 2021). Hier stellt sich also die Frage, ob kooperative und kontrollierbare Prüfungen eher gendersensibel sind als kompetitive Formate unter Zeitdruck. Zumindest für die Universität bestätigt sich diese Annahme: Göller et al. (2021) untersuchten beispielsweise die Leistungen von insgesamt 423 Mathematik(lehramts)studierenden im ersten Semester in verschiedenen Prüfungsformaten: Einmal in den wöchentlich verpflichtenden Hausübungen, welche kooperativ und mit wenig Zeitdruck bearbeitet werden, und einmal in den kompetitiven Klausuren zum Ende des Semesters. Dabei zeigte sich ein kleiner Effekt des Geschlechts auf die Klausurpunkte zum Vorteil männlicher Studierender, nicht aber auf die Hausübungen. Weiterhin konnten die Studierenden in einer Clusteranalyse in vier Gruppen unterteilt werden. Studierende, die gut in den Hausübungen, aber eher schlecht in der Klausur waren (+-), Studierende, die schlecht in den Hausübungen, aber gut in der Klausur waren (-+) sowie Studierende, die in beiden Formaten gut (++) oder schlecht (--) waren. Hier zeigte sich, dass männliche Studierende in der klausurstarken Gruppe (+-) signifikant häufiger vertreten waren. Kompetitive, wenig kontrollierbare Prüfungsformate zeigen also eher einen nachteiligen Effekt für nicht-männliche Teilnehmende, während kooperative, kontrollierbare Prüfungsformate keine Geschlechterunterschiede in der Leistung zeigen.

Diese Befunde scheinen nicht nur für schriftliche Prüfungsformate zu gelten, sondern überwiegend auch für mündliche. In mündlichen Einzelprüfungen in Jura beispielsweise schneiden nicht-männliche Studierende im Vergleich zu männlichen Studierenden schlechter ab (Towfigh et al., 2014). In einem Pilotprojekt zu mündlichen Prüfungen im Mathematikunterricht hingegen, in dem die Prüfungen kooperative Elemente enthielten und die Lernenden in Gruppen teilnahmen (Gildehaus & Göller, 2025), zeigte sich kein direkter Geschlechterunterschied auf die Leistung.

2.2 Affektive Unterschiede und *Stereotype threat*

Ursachen für diese unterschiedlichen Herausforderungen mit mathematischen Prüfungen werden häufig in affektiven Unterschieden gesucht. Beispielsweise ist bekannt, dass nicht-männliche Lernende häufig höhere mathematikbezogene Angst berichten, die wiederum negativ mit der mathematischen Leistung zusammenhängen kann. Umgekehrt berichten männliche Lernende oft ein höheres Selbstvertrauen in Bezug auf die mathematischen Fähigkeiten (oft operationalisiert als Selbstwirksamkeitserwartung), welches positiv mit der mathematischen Leistung zusammenhängt. Weitere affektive Variablen wie mathematikbezogenes Interesse und Motivation stehen zwar in der Regel weniger mit Leistung im Zusammenhang, können aber die Zufriedenheit in Mathematik und beispielsweise die Studienwahl für oder gegen ein MINT-Studium erklären (Sax et al., 2015). An dieser Stelle relevant scheint vor allem, dass die meisten affektiven Variablen bezogen auf Mathematik nicht statisch sind, sondern beispielsweise durch die schulische Sozialisation oder konkret die Lehrkräfte geprägt und verändert werden können (Blazar & Kraft, 2017).

Weiterhin zeigt sich nicht nur ein direkter Zusammenhang von affektiven Unterschieden und Leistung, sondern auch indirekt ein Zusammenhang von Klischees und Leistung. Mit dem Phänomen *Stereotype threat* wird beschrieben, dass Teilnehmende an Prüfungen schlechter abschneiden, wenn sie vor der Prüfung mit sie benachteiligenden Stereotypen konfrontiert werden (Maloney et al., 2013). In der Mathematik gilt der *Stereotype threat* häufig für nicht-männliche Lernende, die in solchen Prüfungen dann schlechter abschneiden. Umgekehrt zeigt sich in Settings, in denen Prüfungen anonym, also auch gänzlich geschlechtsunabhängig geschrieben werden, dass dort keine geschlechtsbedingten Leistungsunterschiede auffindbar sind (Zhang et al., 2012).

2.3 Lernverhalten und Lehrformate

Weitere wichtige Faktoren in Bezug auf Partizipations- und Leistungsunterschiede sind das Lernverhalten und die Wirkung verschiedener Lehrformate. Lernverhalten lässt sich beispielsweise in Form von Lernstrategien konzeptualisieren. Dabei ist beobachtbar, dass sich die Lernstrategienutzung von verschiedenen Geschlechtern unterscheidet: Nicht-männliche Lernende nutzen in der Schule häufiger Wiederholungs- und Organisationsstrategien, wohingegen männliche Lernende mehr Elaborationsstrategien nutzen. Weitere Zusammenhänge bestehen mit den jeweiligen Fächern und dortigen Lernkulturen sowie auch hier mit affektiven Unterschieden: Lernende mit geringerer Selbstwirksamkeitserwartung tendieren eher zu Wiederholungs- statt Elaborationsstrategien (Ziegler & Dresel, 2006).

Im universitären Setting haben wir daher die Lernstrategienutzung in verschiedenen mathematikhaltigen Studiengängen wie Ingenieurstudiengängen, Gymnasial- und Grundschullehramt mit Mathematik, Wirtschaftswissenschaften und Fachstudium Mathematik untersucht. Zusätzlich wurden Unterschiede im Affekt kontrolliert. Dennoch zeigte sich, dass über alle unterschiedlichen Studiengänge hinweg, und auch unter Kontrolle von Selbstwirksamkeitserwartung, ein Geschlechterunterschied in der Lernstrategienutzung beobachtbar ist (Gildehaus & Liebendörfer, 2021). Von insge-

samt 1368 Studierenden gaben nicht-männliche Lernende an, mehr zu organisieren, mehr Zeit und Anstrengung zu investieren und häufiger in Gruppen zu lernen, wohingegen männliche Lernende eher Üben als Strategie nutzen. Herausfordernd kann dieses unterschiedliche Lernverhalten werden, weil es einerseits vor allem Übungs- und Elaborationsstrategien sind, die mit Leistung in Mathematik zusammenhängen, aber auch, weil verschiedene Lehrformate bestimmte Lernstrategien eher ansprechen und damit unterschiedliche Partizipationsmöglichkeiten in Mathematik bieten.

Laursen et al. (2015) untersuchten beispielsweise ein Lehrformat zum problemlösenden Lernen. In diesem Setting wurden alle Studierenden angeregt, eigenständig zu erproben und zu untersuchen (Elaboration). Gleichzeitig gab es auch die Möglichkeit, eigene Zusammenfassungen und Notizen zu erstellen (Organisation). Insgesamt konnte im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ein positiver Effekt auf die Leistung und Partizipation von nicht-männlichen Studierenden im problemlösenden Lehrformat festgestellt werden. Für männliche Studierende zeigte sich kein Unterschied. Obgleich vielversprechend konnte das Lehrformat jedoch in einem ähnlichen Kontext nicht reproduziert werden (Johnson et al., 2020). Das lässt auch auf die Bedeutsamkeit der individuellen Gestaltung und Begleitung durch die einzelnen Lehrpersonen unabhängig vom konkreten Lehrformat schließen.

2.4 Sichtbarkeit und Wahrnehmung

Die Bedeutung und Rolle der Lehrkraft steht auch in diesem letzten Abschnitt im Vordergrund. Sowohl in der Schule als auch Hochschule in Mathematik finden sich Hinweise, dass nicht-männliche Personen weniger sichtbar sind und wahrgenommen werden. In der Schule melden sich nicht-männliche Lernende beispielsweise zwar häufiger, männliche Lernende haben jedoch mehr Redebeiträge im Unterrichtsgespräch (Denn, 2021). Auch in der Universität sind nicht-männliche Studierende oft weniger sichtbar in Bezug auf ihre Leistung und haben weniger Anteile an Fragen und Interaktionen in den Vorlesungen und Übungen (Rodd & Bartholomew, 2006).

Weitere Herausforderungen in Bezug auf die Sichtbarkeit finden sich vor allem in Lernmaterialien zur Mathematik. Sowohl in Schulbüchern als auch Vorlesungsskripten sind nicht-männliche Personen stark unterrepräsentiert. So findet sich in den Schulbüchern, wenn überhaupt, kaum eine Darstellung von Mathematikerinnen und wenn doch, werden diese oft ohne Bezug zu ihrem Werk dargestellt (Mischau & Orhan, 2021). Gleiches gilt für Mathematikerinnen in Vorlesungsskripten (Blunck, 2021). Dadurch fehlt es vielen Mathematiklernenden nicht nur an weiblichen Vorbildern und Identifikationsmöglichkeiten, sondern auch gesamtgesellschaftlich beeinträchtigt dies die Wahrnehmung mathematischer Begabung und Geschlecht.

Nicht-männliche Lernende, die überdurchschnittliche mathematische Leistungen erbringen, berichten oft von Herausforderungen zur Vereinbarkeit ihrer Leistungen und ihrem Geschlecht. Einige Schülerinnen erzählen beispielsweise von Mobbing-Erfahrungen und einer Kategorisierung als Nerd, welche häufig im Gegensatz zur Weiblichkeit steht (Foyt et al., 2018). Auch Studentinnen mit überdurchschnittlichen Leis-

tungen in Mathematik berichten davon, sich wenig zugehörig zu fühlen und Ausgrenzungserfahrungen erlebt zu haben (Rodd & Bartholomew, 2006).

Gleichzeitig ist auch bekannt, dass es Mathematiklehrkräften schwieriger fällt, ihren nicht-männlichen Lernenden Begabung und Talent in Mathematik zuzuschreiben. Stattdessen werden diese als besonders engagierte oder disziplinierte Lernende beschrieben (Kollmayer et al., 2020), was auf einer anderen Leistungsattribution basiert. Zudem können sich weitere indirekte Zusammenhänge zeigen. In einer aktuellen Studie zu impliziten Assoziationen von Mathematiklehrkräften zeigte sich beispielsweise, dass männliche Vornamen eher mit Begabung assoziiert werden als weibliche und dass weiterhin Mathematik eher mit Begabung assoziiert wird als beispielsweise Geisteswissenschaften (Voss & Gildehaus, 2023). Dementsprechend wirken auch bei dieser Zuschreibung von besonders guten Leistungen implizite Stereotype von Geschlecht.

3 Praktische Implikation für Mathematiklehrkräfte

Aus den hier skizzierten Forschungseinblicken lassen sich einige konkrete Empfehlungen für die Praxis ableiten und anschließen.

In Bezug auf *Prüfungsformate* können Mathematiklehrende Folgendes reflektieren: Was für eine Atmosphäre herrscht in meinen Prüfungen? Kann ich kooperative Elemente in meinen Prüfungen zulassen, zum Beispiel indem ich gegenseitiges Erklären als Teil einer mündlichen Prüfung einsetze? Chancengleiches Prüfen in Mathematik sollte in einer angstfreien Atmosphäre aufbauend auf transparenten Zielen und Anforderungen erfolgen.

Daran anschließend stehen die Überlegungen zu *Affekt und Stereotypen*. Hier scheint es relevant, den eigenen Handlungsspielraum zu reflektieren. Wie begeistert bin ich als Lehrkraft von Mathematik? Wie präsent mache ich das in meinem Unterricht? Kann ich *Stereotype threats* verhindern, indem Lernende ihre Namen beispielsweise nicht selbst oder erst am Ende der Leistungsüberprüfung eintragen? Kann ich stereotypisierende Bilder in meinem Unterricht vermeiden, insbesondere vor Leistungsüberprüfungen?

In Bezug auf unterschiedliches *Lernverhalten und Lehrformate* können Mathematiklehrende reflektieren: Welche Partizipationsmöglichkeiten gibt es in meinem Unterricht? Welche Lernstrategien empfinde ich als zielführend und wie transparent bin ich darüber? Gibt es Rückzugsmöglichkeiten und Raum für persönlichen Austausch? Ein gendersensibles Lehrformat im Mathematikunterricht bietet unterschiedliche Partizipationsmöglichkeiten, jenseits von mündlichen Redebeiträgen. Es ist sensibel für schriftliche Beiträge oder die in Gruppen, als auch für Beiträge jenseits von reiner Fachlichkeit. Beispielsweise ermöglicht es vertrauensvollen peer-to-peer Austausch, in dem Fragen entwickelt und geklärt werden können.

In Bezug auf *Sichtbarkeit und Wahrnehmung* können sowohl die eigenen Handlungen und Wahrnehmungen als auch die genutzten Materialien reflektiert werden. Wen repräsentiere ich in meinem Unterricht bzw. in den von mir verwendeten Materialien

und wie repräsentiere (und reflektiere) ich mich selbst? Möchte ich meine Genderidentität bewusst im Unterricht präsent machen oder soll diese im Hintergrund verbleiben? Bei der Gestaltung von Materialien kann es hilfreich sein, die Sammlung von Blunck (2021) heranzuziehen, die eine Übersicht über Mathematikerinnen und ihre Werke bietet. Weiterhin ist zu reflektieren, wem ich was zutraue und weshalb? Wie erläutert, sollten hier vor allem die gängigen Zuschreibungen von Begabung hinterfragt werden. Dies scheint besonders bedeutsam in Bezug auf mögliche Auswahlprozesse, beispielsweise zur Teilnahme an Mathematikolympiaden oder ähnlichen Wettbewerben.

4 Abschluss

Abschließend bleibt zu reflektieren, dass fachdidaktische Forschungen und insbesondere belastbare Evaluationen zu hier vorgeschlagenen Implikationen kaum vorhanden sind. Die hier skizzierten Forschungsprojekte weisen alle ihre individuellen Limitationen auf und bieten nur einen selektiven Blick auf eine Auswahl mathematischer Lehr-Lern-Interaktionen. Dennoch können sie eine relevante Ausgangslage für dringend notwendige praxisbezogene Evaluationen bilden, welche den potenziellen Handlungsspielraum von Mathematiklehrkräften für ein chancengleiches Lernen und Lehren von Mathematik weiter fördern.

Literatur

- Becker, J. R. & Hall, J. (2024). Research on gender and mathematics: exploring new and future directions. *ZDM – Mathematics Education*, 56, 141–151. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01510-6>
- Blazar, D. & Kraft, M. A. (2017). Teacher and Teaching Effects on Students' Attitudes and Behaviors. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 39, 146–170. <https://doi.org/10.3102/0162373716670260>
- Blunck, A. (2021). „Frauen in der Geschichte der Mathematik“ – eine Lehrveranstaltung für Studierende des Lehramts. In A. Blunck & R. Motzer (Hrsg.), *Mathematik und Gender: Berichte und Beiträge des Arbeitskreises Frauen und Mathematik* (S. 29–41). Franzbecker Verlag.
- Denn, A.-K. (2021). Interaktionen von Lehrpersonen mit Mädchen und Jungen im Mathematikunterricht der Grundschule. Kassel. Dissertation.
- Dubois-Shaik, F. & Fusulier, B. (2015). Academic careers and gender inequality: Leaky pipeline and interrelated phenomena in seven European countries. University of Trento. https://eige.europa.eu/sites/default/files/garcia_working_paper_5_academic_careers_gender_inequality.pdf
- Foyn, T., Solomon, Y. & Braathe, H. J. (2018). Clever girls' stories: the girl they call a nerd. *Educational Studies in Mathematics*, 98, 77–93. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9801-4>

- Gildehaus, L., Fetzter, A. & Oswald, N. (2024). Mathematik und Gender & Diversity als Teil universitärer Lehrveranstaltungen. Überblick bestehender Angebote und Vernetzung. *GDM-Mitteilungen* 116, 30–37.
- Gildehaus, L. & Göller, R. (2025). Mündliche Prüfungen als Innovative zur Klassenarbeit? In P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2024* (S. 829-832). Münster: WTM-Verlag.
- Gildehaus, L. & Liebendörfer, M. (2021). Gendered patterns in university students' use of learning strategies for mathematics. *Proceedings of the 14th International Congress of Mathematical Education*. Extended paper.
- Göller, R., Gildehaus, L., Liebendörfer, M. & Steuding, J. (2021). Prüfungsformate als Ansatzpunkt gendersensibler universitärer Lehre im Fach Mathematik. In A. Blunck & R. Motzer (Hrsg.), *Mathematik und Gender: Berichte und Beiträge des Arbeitskreises Frauen und Mathematik* (S. 59–76). Franzbecker.
- Johnson, E., Andrews-Larson, C., Keene, K., Melhuish, K., Keller, R. & Fortune, N. (2020). Inquiry and Gender Inequity in the Undergraduate Mathematics Classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 51(4), 504–516. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc-2020-0043>
- Kollmayer, M., Schultes, M.-T., Lüftenegger, M., Finsterwald, M., Spiel, C. & Schöber, B. (2020). REFLECT – A Teacher Training Program to Promote Gender Equality in Schools. *Frontiers in Education*, 5, Article 136. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00136>
- Langfeldt, B. & Mischau, A. (2011). Genderkompetenz als Bestandteil der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik – zu innovativ für deutsche Hochschulen? *Zeitschrift Für Hochschulentwicklung*, 6(3), 311–324.
- Laursen, S. L., Austin, A. E., Soto, M. & Martinez, D. (2015). ADVANCing the Agenda for Gender Equity. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 47(4), 16–24. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.45.4.0406>
- Maloney, E. A., Schaeffer, M. W. & Beilock, S. L. (2013). Mathematics anxiety and stereotype threat: shared mechanisms, negative consequences and promising interventions. *Research in Mathematics Education*, 15(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/14794802.2013.797744>
- Mischau, A. & Orhan, K. (2021). "Wind of Change?" – Mathematikschulbücher im Fokus. In A. Blunck & R. Motzer (Hrsg.), *Mathematik und Gender: Berichte und Beiträge des Arbeitskreises Frauen und Mathematik* (S. 5–29). Franzbecker Verlag.
- OECD (2024). *PISA 2022 Results: Factsheets Germany*. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/>
- Rodd, M. & Bartholomew, H. (2006). Invisible and special: Young women's experiences as undergraduate mathematics students. *Gender and Education* 18(1). <https://doi.org/10.1080/09540250500195093>
- Sax, L. J., Kanny, M. A., Riggers-Piehl, T. A., Whang, H. & Paulson, L. N. (2015). "But I'm Not Good at Math": The Changing Salience of Mathematical Self-Concept in Shaping Women's and Men's STEM Aspirations. *Research in Higher Education*, 56(8), 813–842. <https://doi.org/10.1007/s11162-015-9375-x>

- Towfigh, E., Traxler, C. & Glöckner, A. (2014). Zur Benotung in der Examensvorbereitung und im ersten Examen. *Zeitschrift für Didaktik der Rechtswissenschaft*, 1, 8–27.
- Voss, A.-L. & Gildehaus, L. (2023). Genderstereotype von Mathematiklehrkräften – eine implizite Untersuchung zu Leistungs- und Fachassoziationen. In I.-P. Goethe-Universität Frankfurt (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022. 56. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (S. 449–452). WTM.
- Zhang, S., Schmader, T. & Hall, W. M. (2012). L'eggo my ego: Reducing the gender gap in math by unlinking the self from performance. *Self and Identity*, 12(4), 400–412.
- Ziegler, A. & Dresel, M. (2006). Lernstrategien: Die Genderproblematik. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 378–389). Hogrefe.