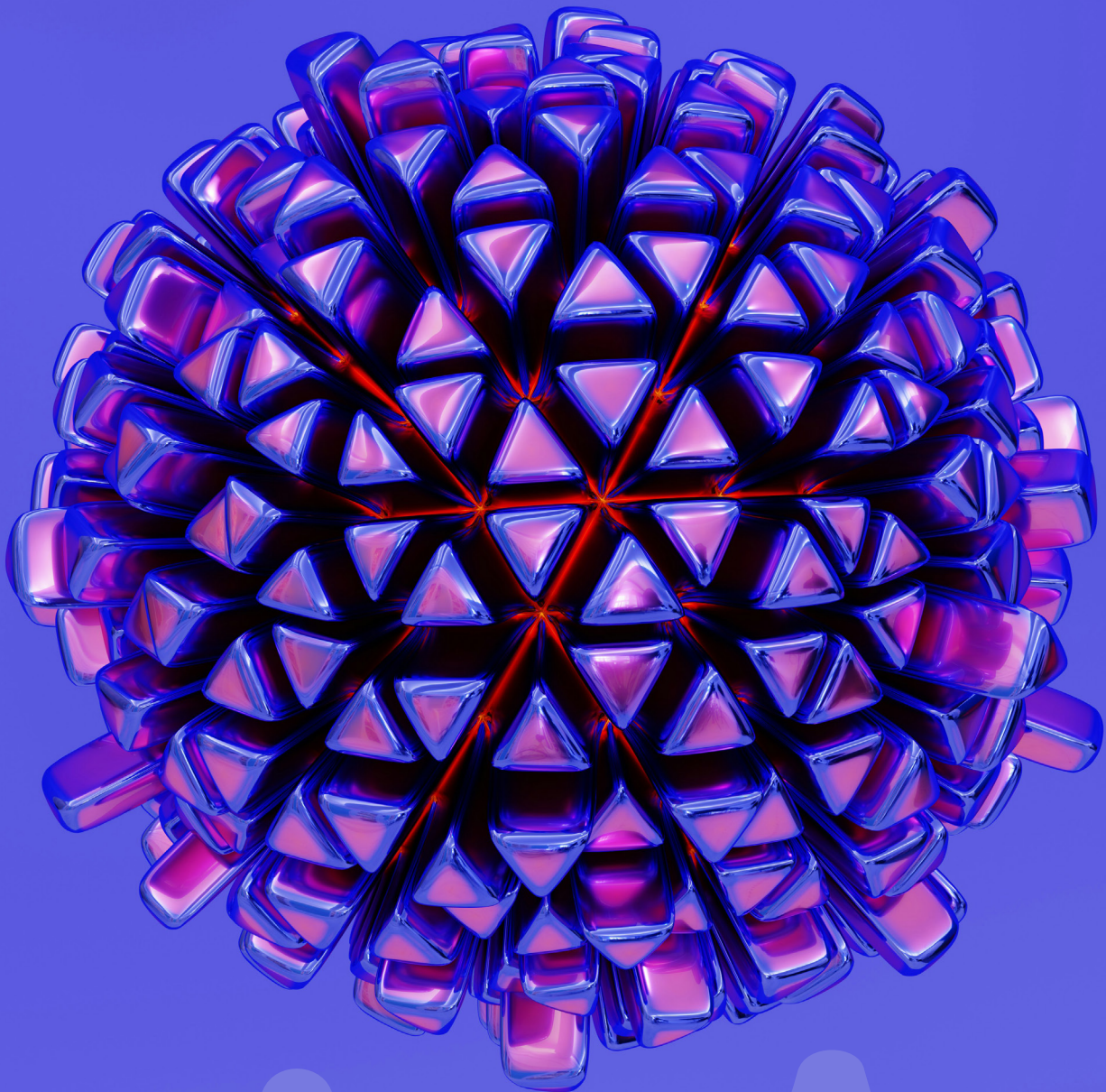




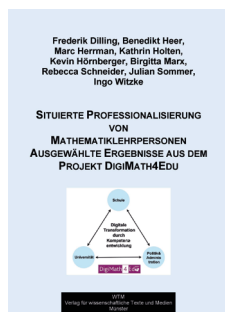
Neuerscheinungen im WTM-Verlag

1. Halbjahr 2025

stein-wtm@outlook.de

Fon: +49 (0) 172 534 09 00

www.wtm-verlag.de



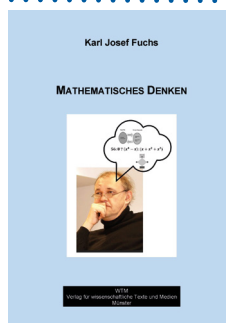
F. Dilling, B. Heer, M. Herrman, K. Holten, K. Hörnberger, B. Marx, R. Schneider, J. Sommer & I. Witzke: Situierung der Professionalisierung von Mathematiklehrpersonen. Ausgewählte Ergebnisse aus dem Projekt DigiMath4Edu. Münster WTM-Verlag 2025. 45 Seiten
Nur als E-Book erhältlich.
E-Book: ISBN 978-3-95987-348-2
Open Access, abrufbar über <https://wtm-verlag.de/digimath4edu/>



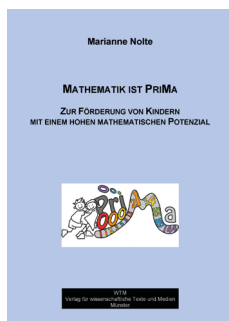
F. Dilling & I. Witzke: Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis III. Tagungsband zur Vernetzungstagung 2024 in Siegen. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 150 Seiten
Print: ISBN 978-3-95987-345-1: 23,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-346-8
Open Access, abrufbar über <https://wtm-verlag.de/ml-m-digitalen-medien-5/>



P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Bächter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2024. 57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 04.03.2024 bis 08.03.2024 in Essen. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 2.000 Seiten.
Print: ISBN: 978-3-95987-277-5: 129,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-278-2: 99,90 €



K.-J. Fuchs: Mathematisches Denken Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 180 Seiten
Print: ISBN 978-3-95987-331-4: 26,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-332-1: 24,90 €



M. Nolte: Mathematik ist PriMa. Zur Förderung von Kindern mit einem hohen mathematischen Potenzial Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, 130 Seiten
Print: ISBN 978-3-95987-339-0: 19,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-340-6: 18,90 €



M. Platz & A. Steffen-Delplanque (Hrsg.): Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe 2024. Beiträge zur 7. PrimaMedien-Sommertagung 2024 in Saarbrücken. Band 12 der Reihe Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien in der Primarstufe. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 180 Seiten
Print: ISBN 978-3-95987-333-8: 26,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-334-5: 24,90 €



L. Radünz: Förderung mathematischer Grundvorstellungen durch Bewegtes Lernen. Empirische Analysen am Beispiel des Stellenwertverständnisses. Band 9 der Reihe Diversität und Inklusion im Kontext mathematischer Lehr-Lern-Prozesse. Münster: WTM-Verlag 2025. 17 cm x 24 cm, ca. 580 Seiten, davon viele farbig
Print: ISBN 978-3-95987-335-2: 79,90 €
Ebook: ISBN 978-3-95987-336-9: 72,90 €



B. Thöne, A. Körner, J. von Ostrowski, R. Rink, J. Scharlau, D. Walter (Hrsg.): „Was hast Du dir dazu überlegt?“ Denkwege von Kindern und Inhalte gleichermaßen in den Blick nehmen. Festschrift für Dagmar Bönig. Band 10 der Reihe Festschriften der Mathematikdidaktik. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 210 Seiten
Print: ISBN 978-3-95987-223-2: 34,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-224-9: 31,90 €

Unser Ziel ist, den Autorinnen und Autoren eine Plattform zu bieten, auf der sie aktuelle Texte – z.B. Tagungsbände, Festschriften, Sammelbände, Dissertationen oder Habilitationsschriften – mit wenig Kostenaufwand publizieren können. Gerne erstellen wir auf Anfrage ein Angebot.

WTM arbeitet schnell und zuverlässig: *In der Regel vergehen von der Zusendung Ihres PDF bis zum Versand des gedruckten Buches nicht mehr als 6 Wochen.*

Gerne veröffentlichen wir Ihr Buch auch als Open Access zu konkurrenzfähigen Preisen.

Bei Interesse schreiben Sie uns einfach an stein-wtm@outlook.de, oder rufen Sie an unter +49 (0) 172 534 09 00.

Editorial: Lehrpläne

Liebe Leserinnen und Leser,

lassen Sie mich dieses Editorial mit einer kleinen Aufgabe beginnen:

Auf einem Brett befinden sich 1000 Lämpchen, die von 1 bis 1000 durchnummeriert sind. Zunächst sind alle Lampen aus. Dann werden alle, deren Nummer durch 1 teilbar sind, also überhaupt alle, angeschaltet. Beim zweiten Schritt werden alle, deren Nummer durch 2 teilbar ist, ausgeschaltet. Beim dritten Schritt wird jedes Lämpchen, dessen Nummer durch 3 teilbar ist, umgeschaltet von an nach aus oder von aus nach an, je nachdem, ob es gerade brennt oder nicht. Im vierten Schritt wird jedes Lämpchen, dessen Nummer durch 4 teilbar ist, umgeschaltet usw. Welche Lämpchen brennen nach 1000 solcher Schritte?

Diese abgewandelte Aufgabe, deren Original in *Mathematics Problem Solving* (Kaplan & Moskowitz, 2000) zu finden ist, erinnert mich daran, dass es meist innermathematische Zusammenhänge waren, die mich als Kind zum mathematischen Denken anregten. Die Aufgabe erfordert eine genaue Betrachtung von Teilmengen, deren Untersuchung zu einer besonderen Gruppe von Zahlen führt und einen persönlichen Aha-Moment auslösen kann. Im Mittelpunkt stehen mathematische Inhalte. Ein Vortrag, den ich kürzlich hören durfte, stellte genau diese Fokussierung auf konkrete Inhalte als Kernpunkt heraus. Dabei rückten auch die Entwicklungen aktualisierter Lehrpläne in den Vordergrund. Da ich mit der Überarbeitung des Lehrplans in Sachsen betraut wurde, weckte dies natürlich mein persönliches Interesse. Ich nehme Sie kurz mit, zu einem persönlichen Streifzug in ausgewählte Lehrpläne.

Der nordrhein-westfälische Lehrplan der Grundschule, unter dessen Schirmherrschaft ich studierte und unter dessen Vorgaben ich meinen eigenen Unterricht während des Referendariats in Köln planen durfte, benennt Teiler nicht explizit. Konkrete Inhalte sind zwar für den Unterricht benannt, aber über die Restschreibweise hinaus konnte ich keinen Bezug zu Teilern natürlicher Zahlen finden (NRW Grundschule, 2021). Ein Verweis auf Teiler erfolgt im Lehrplan für die Hauptschule am Ende der Klassenstufe 6: „Schülerinnen und Schüler können [...] Teiler und Vielfache natürlicher Zahlen bestimmen sowie Teilbarkeitsregeln (2, 3, 5, 10) nutzen“ (NRW Hauptschule, 2011, S. 22). Am Gymnasium findet sich ebenfalls am Ende der Erprobungsstufe folgender Passus: „Die Schülerinnen und Schüler [...] bestimmen Teiler natürlicher

Zahlen, wenden dabei die Teilbarkeitsregeln für 2, 3, 4, 5 und 10 an und kombinieren diese zu weiteren Teilbarkeitsregeln“ (NRW Gymnasium, 2019, S. 23). Anders verhält es sich im hessischen Kerncurriculum der Primarstufe, welchem ich zu meiner Zeit an der Justus-Liebig-Universität Gießen deutlich mehr Aufmerksamkeit schenken durfte. Die Inhaltsfelder im Kerncurriculum sind breiter gefasst und beschreiben eher Schwerpunkte als konkrete Unterrichtsinhalte. Allerdings ist jede Schule in Hessen dazu angehalten, schuleigene Curricula zu formulieren, um eine schulspezifische Ausgestaltung zu ermöglichen. Es besteht hier also eine gewisse Freiheit der inhaltlichen Ausgestaltung. Im Kerncurriculum der Sekundarstufe finden sich am Ende der 6. Klassenstufe dann folgende Unterpunkte: „Gemeinsame Teiler und gemeinsame Vielfache“ (HKM Hauptschule, 2011, S. 25) und „Teilbarkeit, Teiler und Vielfache (ggT, kgV, Primzahlen)“ (HKM Gymnasium, 2011, S. 26). Im sächsischen Lehrplan der Grundschule finden sich für jede Klassenstufe, tabellarisch angeordnet, verbindliche Lernziele und Lerninhalte. Die Detailgenauigkeit war mir bis dahin nicht geläufig. So findet sich beispielsweise im Lernbereich „Arithmetik“ schon in der Klassenstufe 3 die Teilbarkeit explizit mit der Angabe „Teilbarkeit einer Zahl“, „Teilbarkeitsregeln 2, 5, 10 und 100“ sowie „Division mit Rest“ (SMK, 2019, S. 18 ff.). Am Ende der Klassenstufe 4 dann auch „Untersuchen der Teilbarkeit, Bilden von Bruchteilen“ (SMK, 2019, S. 31).

Ich durfte in diesem Streifzug der Lehrpläne für mich feststellen: Je nach Bundesland variiert der Detailgrad und damit der Freiheitsgrad, den Lehrkräfte in der Ausgestaltung von Unterrichtsinhalten haben. Für Personen, die fachfremd unterrichten oder Berufsanfänger sind, ein Vorteil. Eine Führung entlang ausdifferenzierter Inhalte schafft Planungssicherheit gerade dort, wo Unsicherheiten bestehen. Wenn Lehrpläne die mathematischen Inhalte klar kommunizieren und etwa aufzeigen, dass Teiler und Teilmengen über die Restschreibweise motiviert werden können, dann stehen diese Inhalte und entsprechende Verknüpfungen im Zentrum unterrichtlicher Bemühungen. Daraus ziehe ich die Konsequenz, nicht nur Inhalte sehr konkret zu benennen, sondern Verknüpfungen aufzuzeigen, um Lehrkräften einen Rahmen für ihre Unterrichtsplanung zu geben.

Viel Freude an der Lektüre des aktuellen Hefts

Sebastian Schorcht
Schriftführung der GDM

In diesem Heft

- 1 Editorial: Lehrpläne
- 4 Grußwort des 1. Vorsitzenden

Digitales Lehren und Lernen

- 6 Mathematisches Modellieren digital unterstützt –
Das dim²ension-Projekt zum Mathematiklernen im Kontext von BNE
Simon Barlovits, Tim Läufer, Matthias Ludwig und Hans-Stefan Siller
- 13 Programmieren mit KI für den Mathematikunterricht – Kann Vibe Coding
die Entwicklung digitaler Unterrichtsressourcen revolutionieren?
Frederik Dilling
- 20 Entwicklung eines Zertifikats „KI-Lotse“ in den Lehramtsstudiengängen der Universität Hamburg – Ein
Ansatz zur Ausbildung von professionellen KI-bezogenen Kompetenzen für angehende Mathematiklehrkräfte
Fabian Anton Müller und Nils Buchholtz
- 27 LLVHD – Digitale Elemente für eine standortübergreifende und fächerübergreifende Hochschullehre
Franziska Sommerlade, Andreas Eichler, Henrik Floren, Julian Körtling, Michael Liebendörfer und Mirko Schürmann

Magazin

- 30 Evidenter Mangel an Evidenz
Reinhard Oldenburg und Timo von Oertzen
- 35 On inclusion and sharing mathematical resources
Antonella Perucca

Aktivitäten

- 38 Jahresbericht 2025 GDM Schweiz
Esther Brunner und Kathleen Philipp
- 41 Neues aus der Nachwuchsvertretung
Fabian Rösken, Malina Schröder, Laura Graewert, Michael Nickl und Mireia Viguer

Arbeitskreise

- 44 Arbeitskreis: Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik
Karolin Maskos
- 48 Arbeitskreis: Grundschule
*Kathrin Akinwunmi, Marei Fetzner, Rebecca Klose und Axel Schulz (Sprecher*innenrat)*
- 50 Arbeitskreis: Hochschulmathematikdidaktik
Kolja Pustelnik, Christine Bescherer, Stefanie Rach und Angela Schmitz
- 53 Arbeitskreis: Interpretative Forschung in der Mathematikdidaktik
Birgit Brandt, Judith Jung, Taha Ertuğrul Kuzu und Marcus Schütte
- 55 Arbeitskreis: Lehr-Lern-Labore
Silvia Schöneburg-Lehnert, Christian Rütten und Nicole Hoiboom

- 58 Arbeitskreis: Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge:
Frank Reinhold, Florian Schacht, Carina Büscher und Sara Becker
- 59 Arbeitskreis: Psychologie und Mathematikdidaktik
Janina Krawitz und Silke Neuhaus-Eckhardt
- 64 Arbeitskreis: Stochastik
Theresa Büchter und Karin Binder
- 66 Arbeitskreis: Mathematiklehren und -lernen in Ungarn
Gabriella Ambrus, Zsuzsanna Jánvári und Johann Sjuts
- 70 ISTRON-Gruppe
Till Burchert, Iris Peter, Frank Förster, Katrin Vorhölder und Hans-Stefan Siller

Tagungsberichte

- 72 Vom Phänomen zum Modell und wieder zurück – aber bitte ohne Schienenersatzverkehr
Die GDM-Nachwuchskonferenz 2025 in Neuhaus am Schliersee
Karin Binder, Theresa Breitenberger, Michael Nickl, Andreas Obersteiner, Stefan Ufer und Leon Wiemann
- 79 Geschichte der Mathematikdidaktik im deutschsprachigen Raum –
Klausurtagung an der Universität Duisburg-Essen, 24.–26. 9. 2025
Andreas Büchter

Personalia

- 82 Der Henry Pollak Award 2025 für Gabriele Kaiser
Rita Borromeo Ferri und Gilbert Greefrath
- 85 Nachruf auf Hofrat Mag. Dr. Helmut Heugl
Wilfried Herget, Josef Lechner, Hermine Rögner und Walter Wegscheider
- 87 Hans-Joachim Vollrath – ein bewusst subjektiver Nachruf
Thomas Weth
- 88 Nachruf auf Prof. Dr. Josephus Hubertus Franciscus Maria Klep
Eva Hoffart und Christof Schreiber

- iii Die GDM / Impressum

Grußwort des 1. Vorsitzenden

Liebe Leserinnen und Leser,

mit der bevorstehenden GDM-Tagung 2026 in Wuppertal rückt ein Höhepunkt unserer Fachgesellschaft greifbar nahe. Wir freuen uns auf spannende Hauptvorträge, ein abwechslungsreiches und inspirierendes Programm sowie viele sehr engagierte Arbeitskreise, die den fachlichen Austausch und die Vernetzung über Standorte und Karrierephasen hinweg fördern. Ein besonderer Dank gilt dem Organisationsteam in Wuppertal für die unglaublich umfangreiche und sehr sorgfältige Arbeit, insbesondere für die enge Abstimmung mit dem Vorstand, die das Gelingen der Tagung entscheidend unterstützt. Ich freue mich sehr auf persönliche Begegnungen, Diskussionen und neue Impulse in Forschung, Lehre und Praxis der Mathematikdidaktik (gdm2026.uni-wuppertal.de).

Leider bleibt die Suche nach einem Austragungsort für die GDM-Jahrestagung ab 2027 weiterhin offen. Trotz zahlreicher Anfragen konnte bisher kein Standort gefunden werden, der den Umfang unserer Tagung stemmen kann – auch dies wird ein Thema in den kommenden Monaten sein.

Die GDM ist zudem kontinuierlich in bildungspolitischen Prozessen aktiv. Gemeinsam mit den Fachgesellschaften GDGP und FDdB haben wir uns kritisch zum KMK-Papier „Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik“ (September 2025) geäußert. Uns ist es wichtig, dass fachinhaltliche und fachdidaktische Expertise systematisch in Entscheidungsprozesse einbezogen wird, damit die Gestaltung digitaler Prüfungsformate klar an den Kriterien guten MINT-Unterrichts orientiert ist. Dieses Anliegen wird auch von der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) ausdrücklich unterstützt. Gleichzeitig zeigt sich, wie relevant es ist, dass die GDM als Fachgesellschaft ihre Stimme in bildungspolitischen Fragen einbringt und langfristige Perspektiven für den Mathematikunterricht entwickelt. Darüber hinaus hat die GDM im Juli 2025 ein Positionspapier zur stärkeren Integration angewandter Mathematik in Grundvorlesungen veröffentlicht, insbesondere mit Blick auf das gymnasiale Lehramt. Dies unterstreicht unser Engagement, Forschung, Lehre und Lehrkräftebildung miteinander zu verbinden und praxisrelevante Impulse zu setzen. Die Auseinandersetzung mit praxisnahen und anwendungsorientierten Fragen ist ein

zentraler Beitrag, um die Qualität mathematischer Bildung nachhaltig zu stärken. Ich möchte an dieser Stelle allen Mitgliedern danken, die sich in diese Prozesse aktiv mit eingebracht haben.

Ein weiteres Zeichen der aktiven Vernetzung unserer Fachgesellschaft ist die Gründung des Arbeitskreises Sekundarstufe II. Auf Initiative von Susanne Digel (Universität Koblenz-Landau) und Lena Wessel (Universität Paderborn) hat der Vorstand am 15. 9. 2025 die Gründung beschlossen. Der neue Arbeitskreis versteht sich als Ort der Diskussion aktueller Herausforderungen und Chancen in der Mathematikdidaktik der Sekundarstufe II, mit Blick auf Forschung und Praxis. Thematisch stehen unter anderem der Erwerb und die Vernetzung von Fachvorstellungen, der Übergang zur Hochschulmathematik, die Förderung allgemeiner mathematischer Kompetenzen, der Einsatz digitaler Technologien, constructive alignment zwischen Unterricht und Prüfung sowie Curriculumentwicklungen und die Professionalisierung von Lehrkräften im Mittelpunkt. Der Arbeitskreis ist offen für Interessierte aus allen Standorten sowie aus Schulpraxis und Bildungsadministration – und im Namen des Vorstands möchte ich für eine breite Beteiligung werben. Eine erste Gelegenheit wird sich dazu auf der GDM-Tagung in Wuppertal ergeben.

Die Vorstandsarbeit der GDM ist weiterhin von großer Kollegialität, Offenheit und Lösungsorientierung geprägt. Verantwortung und Sichtbarkeit werden bewusst im Team getragen: Erster und Zweite Vorsitzende, Kassen- und Schriftführung sowie Geschäftsführung arbeiten eng abgestimmt zusammen. Diese Teamstruktur fördert neue Ideen, kritische Reflexion und eine verlässliche Basis für die kommenden Aufgaben. Besonders in Zeiten, in denen gesellschaftliche und bildungspolitische Entwicklungen neue Fragen aufwerfen, ist diese enge, koordinierte Zusammenarbeit ein zentraler Garant für die Handlungsfähigkeit der GDM. Dies gilt insbesondere auch für die Zusammenarbeit mit dem Beirat. Auf seiner Sitzung vom 31. 10. 2025 hat er sowohl den auf der letzten Mitgliederversammlung beschlossenen Kleinprojekte-Fonds als auch das Mitgliedschafts-Stipendium für Studierende verabschiedet. Ich möchte allen Beiratsmitgliedern für ihr großes Engagement danken, das sie in die Erarbeitung dieser Programme investiert haben. Schließ-

lich möchte ich an dieser Stelle noch auf einen für uns sehr bedeutsamen personellen Wechsel im Kontext der ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) hinweisen: Seit 2018 fungierte Gabriele Kaiser als ICMI Country Representative für Deutschland, ihre Amtszeit ist nun turnusgemäß ausgelaufen. Es ist sehr erfreulich, dass Gilbert Greefrath sich bereit erklärt hat, diese Rolle zu übernehmen. Beiden möchte ich sehr dafür danken, dass sie sich im Rahmen von ICMI engagieren und im Rahmen dieser für die GDM sehr wichtigen Rolle die Beziehung zwischen den beiden Organisationen pflegen.

Die GDM ist ein lebendiges Netzwerk, getragen von engagierten Mitgliedern, die gemeinsam daran arbeiten, Mathematiklernen in Schule und Hochschule zu fördern, die mathematikdidaktische Forschung zu stärken, fachlich zu reflektieren und gesellschaftlich

relevant zu positionieren. Diese Mitteilungen bündeln Beiträge aus unterschiedlichen Kontexten, dokumentieren Entwicklungen und laden zum Weiterdenken ein. Sie zeigen, wie vielfältig die Arbeit der GDM ist – von wissenschaftlicher Forschung über die Gestaltung von Lehr-Lernprozessen bis hin zu bildungspolitischem Engagement.

Ich freue mich darauf, viele von Ihnen und euch in Wuppertal zu treffen, in Arbeitskreisen und Diskussionen ins Gespräch zu kommen und gemeinsam die nächsten Schritte unserer Fachgesellschaft zu gestalten.

Mit herzlichen Grüßen

Florian Schacht
Erster Vorsitzender der GDM

Mathematisches Modellieren digital unterstützt

Das $\text{dim}^2\text{ension}$ -Projekt zum Mathematiklernen im Kontext von BNE

Simon Barlovits, Tim Läufer, Matthias Ludwig und Hans-Stefan Siller

Digitale Ressourcen verändern grundlegend, wie mathematisches Modellieren gedacht und praktiziert werden kann. Sie erweitern die Möglichkeiten, komplexe Situationen zu erfassen, Daten zu recherchieren und aufzubereiten, Modellannahmen sichtbar zu machen, Simulationen durchzuführen und/oder Ergebnisse adressatengerecht zu kommunizieren. Damit geht ihre Rolle weit über die eines bloßen „Rechenwerkzeugs“ hinaus: Digitale Ressourcen können in allen Phasen des Modellierens, insbesondere mit einem ganzheitlichen Ansatz – vom Verstehen der Situation über das Mathematisieren bis hin zur Interpretation und Bewertung – strukturierend, unterstützend und auch kritisch-reflexiv wirksam werden.

Darüber hinaus gilt es auch Antworten auf Fragen zu finden, welche sich insbesondere im Transfer mit der Schule ergeben, wie beispielsweise: Wie lassen sich digitale Ressourcen so einbinden, dass sie Modellieren fördern, ohne Denkprozesse zu überdecken? Wie können Aufgaben gestaltet werden, die reale Daten und komplexe Kontexte einbeziehen, ohne diese zu stark zu vereinfachen? Wie kann ein reflektierter Umgang mit digitalen Informationen angebahnt werden, der Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Bewertung von Modellen einschließt?

Besonders deutlich werden diese Fragen im Kontext von *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)*: Hier helfen mathematische Modelle, globale Herausforderungen zu verstehen, Handlungsoptionen abzuwägen und Entscheidungen zu begründen. Das Erasmus+-Projekt *dim²ension* setzt einen zusätzlichen Fokus, um den Transfer in die Schulpraxis zu unterstützen. Hierzu wird eine digitale Infrastruktur für modellierungsorientierte Lernumgebungen bereitgestellt, in denen BNE-relevante Kontexte, mathematisches Modellieren und der bewusste Einsatz digitaler Ressourcen miteinander verknüpft werden.

Mathematisches Modellieren im Kontext von BNE

Bereits vor mehr als 30 Jahren formulierte Klafki (1993) epochaltypische Schlüsselprobleme des gesellschaftlichen Zusammenlebens, welche heute drängen: denn je erscheinen: Wie auf Kriege, Klimawandel und soziale Ungleichheit gesellschaftlich reagiert wer-

den kann, und wie sie bestenfalls bewältigt werden können, bleiben zentrale Fragen unserer Zeit (Siller & Vorhölter, 2025). Hierbei kommt insbesondere dem Bildungssektor eine entscheidende Rolle zu: Die Lernenden sollen befähigt werden, globale Schlüsselprobleme zu durchdringen und sich für deren Bewältigung einzusetzen (Vorhölter & Siller, 2023). Als Bildungsziel weltweit gilt daher der Aufbau von Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie von Wissen und Einstellungen, um sich aktiv für eine nachhaltige Zukunft einsetzen zu können (UNESCO, 2017). BNE soll folglich dazu beitragen, eine sozial gerechtere, umweltverträglichere und friedlichere Zukunft zu ermöglichen – und somit die von den Vereinten Nationen (2015) definierten *17 Ziele für nachhaltige Entwicklung* zu erreichen.

In Deutschland wird BNE als eine Querschnittsaufgabe des Bildungsbereichs aufgefasst (KMK, 2023): Alle Schulfächer – also auch der Mathematikunterricht – sollen einen Beitrag zur Umsetzung von BNE leisten. Hierbei betonen die Handreichungen des Fachs Mathematik für die Sekundarstufe I (Reiss et al., 2016) und Sekundarstufe II (Siller et al., 2025) insbesondere die Bedeutung des mathematischen Modellierens: Durch die Anwendung von Mathematik können Modelle zur Beschreibung und Analyse des Status quo bzw. zur Prognose zukünftiger Entwicklungen im Kontext der Nachhaltigkeit aufgestellt werden. Ferner können im Rahmen von BNE bestehende mathematische Modelle angewendet und kritisch hinterfragt werden (Reiss et al., 2016; Siller et al., 2025).

In diesem Sinne wird das mathematische Modellieren zu einer Arbeitsmethode bzw. -technik, um realweltliche und interdisziplinäre Herausforderungen zu adressieren (English, 2016; Maass et al., 2019; Vorhölter & Siller, 2023): Es kann Lernenden evidenzbasierte Entscheidungsprozesse bei der Untersuchung ethischer, sozialer und moralischer Fragestellungen ermöglichen (Geiger, 2024; Maass et al., 2019; Steffensen, 2024). Hierzu finden sich u. a. bei Vorhölter und Siller (2023), Wiegand und Borromeo Ferri (2023) sowie Wilhelm (2024) Ansätze aus der deutschsprachigen Mathematikdidaktik-Community. Ein weiterer Ansatz soll im Folgenden vorgestellt werden: Das *dim²ension*-Projekt verbindet die Förderung mathematischen Modellierens im Kontext von BNE mit dem Einsatz digitaler Technologien.

Das $\text{dim}^2\text{ension}$ -Projekt: Mathematisches Modellieren digital gestalten

An der Goethe-Universität in Frankfurt wurden in den letzten Jahren umfassende Erfahrungen bei der Entwicklung digitaler Anwendungen für den Mathematikunterricht gesammelt: *ASYMPTOTE* (Barlovits et al., 2022), *<colette/>* (Läufer et al., 2022) und *MathCity-Map* (Ludwig & Jablonski, 2020) sind digitale Ressourcen, welche Lehrkräften die Erstellung neuer Aufgaben bzw. die Auswahl bestehender Aufgaben in einem Webportal ermöglichen. Anschließend können diese Aufgaben von Lernenden über eine zugehörige App bearbeitet werden.

Dieses technologische Knowhow ist Grundlage der Erasmus+ Kooperationspartnerschaft *dim²ension* (dimension-project.eu), um mathematisches Modellieren mit Fragestellungen im Nachhaltigkeitskontext zu fokussieren. Im Rahmen des Projekts wird eine öffentlich zugängliche Datenbank mit mindestens 100 Peer-reviewten Modellierungsaufgaben zur Verfügung gestellt. Alle Aufgaben adressieren hierbei explizit eines der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung, beispielsweise Armut, Demokratiebildung oder Klimawandel. Sie richten sich an Lernende der Sekundarstufen I und II.

Um diese Aufgaben interessierten Lehrkräften für den Unterricht zugänglich zu machen, wird im Rahmen des Projekts eine digitale Ressource entwickelt (vgl. Ärlebäck et al., 2025). Diese besteht aus zwei Komponenten: Das *dim²ension*-Webportal ermöglicht es Lehrkräften, Modellierungsaufgaben aus der Datenbank auszuwählen oder eigene digitale Modellierungsaufgaben zu erstellen. Jene Aufgaben werden durch die Lernenden mit der *dim²ension*-App bearbeitet. Beide Projektziele – die Entwicklung von Modellierungsaufgaben im Kontext von BNE sowie die Bereitstellung eines digitalen Tools zur Erstellung, Verbreitung und Bearbeitung jener Aufgaben – werden im Folgenden anhand eines Aufgabenbeispiels skizziert: In der Aufgabe *Adele und Taylor auf Tour* wird auf Basis von öffentlich verfügbaren Informationen zu Mobilfunkdaten (Telefónica, 2024a, 2024b) die Fanmobilität bei Konzerten von Adele und Taylor Swift in den Blick genommen.

Ein Aufgabenbeispiel: Adele und Taylor auf Tour

Im August 2024 gab die britische Popsängerin Adele zehn Konzerte. Das Besondere: Adele trat ausschließlich in München in einer eigens für ihre Konzerte errichteten Open-Air-Arena auf. Insgesamt besuchten 730 000 Menschen die Konzerte.

Eine Analyse der Mobilfunkdaten des ersten Konzerts ergab, dass rund die Hälfte der Fans aus dem

Ausland angereist war. So kamen ca. 10 000 Fans kamen aus Großbritannien, mehrere Tausend weitere aus Österreich, den Niederlanden und Polen. Darüber hinaus waren 1000 Menschen aus den USA, sowie kleinere Gruppen von Fans u. a. aus Australien, Brasilien und China.

Im Gegensatz dazu tourte die amerikanische Popsängerin Taylor Swift 2023 und 2024 um die Welt und trat in 20 verschiedenen Ländern rund um den Globus auf. Im Juli 2024 spielte sie ein Konzert vor 60 000 Fans in Gelsenkirchen. Laut einer Analyse von Mobilfunkdaten kamen ca. 12 % der Fans aus anderen Ländern. Mit über 2 % der Besucher waren amerikanische Fans die größte internationale Gruppe. Es folgten internationale Fans mit relativ kurzer Anreise, beispielsweise aus Großbritannien, den Niederlanden oder Österreich. Kleinere internationale Fangruppen kamen aus Australien, China und Kanada.

Aufgrund der vorliegenden Daten können wir davon ausgehen, dass eine Reihe von Konzerten an einem Ort die Reisetätigkeit der Fans im Vergleich zu einer Tournee drastisch erhöht. Schätze die zusätzlichen CO₂-Emissionen für die Mobilität der Fans für ein einzelnes Konzert von Adele im Vergleich zu einem Taylor-Swift-Konzert. Nimm für diesen Vergleich an, dass sowohl Adele als auch Taylor Swift vor 73 000 Fans auftraten.

Bei dieser Fermi-Aufgabe wird eine Größenabschätzung bzgl. der CO₂-Emissionen durch Fanmobilität verlangt. Hierzu können einige Informationen aus dem Aufgabentext entnommen werden, z. B. zum Anteil der Fans aus Deutschland. Für andere Informationen stehen hingegen keine Daten zur Verfügung, sodass Abschätzungen vorgenommen werden müssen: Wie viele Kilometer sind die Fans aus Deutschland durchschnittlich zu den Konzerten gereist? Aus welchen anderen Ländern kamen wie viele Fans? Wie viele Kilometer sind sie zum Konzert angereist? Und welche Transportmöglichkeiten haben die Fans je nach zurückgelegter Entfernung gewählt?

Auf Grundlage dieser Überlegungen können die Lernenden Online-Rechner verwenden, um die Emissionen in Bezug auf die Transportmittel und die zurückgelegte Entfernung zu schätzen. Schließlich müssen die Lernenden das mathematische Ergebnis in einem realen Kontext kritisch hinterfragen und interpretieren: Wie viel mehr CO₂ wird durch diese Fanmobilität für Adeles als für Taylor Swifts Konzert ausgestoßen? Warum gibt es mehr internationale Fanmobilität für Adeles stationäres Konzert als für Taylor Swifts Welttournee? Und inwiefern können diese Hypothesen auch für andere Events aus Musik, Kultur und Sport

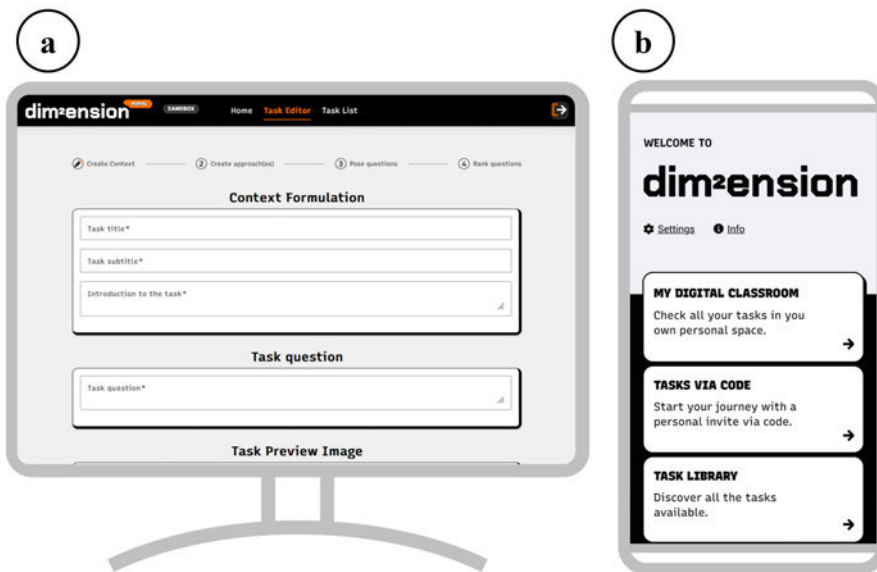


Abbildung 1. Das dim²ension-System, bestehend aus (a) einem Webportal zur Auswahl und Erstellung von Modellierungsaufgaben im BNE-Kontext sowie (b) einer App zur Bearbeitung jener Aufgaben

übertragen werden? Wie anhand jener weiterführenden Fragen deutlich wird, bietet die Aufgabe einen reichhaltigen Kontext für eine tiefgehende Untersuchung des Sachverhalts. Wie die Aufgabe mit dem dim²ension-System digital umgesetzt werden kann, wird im Folgenden dargestellt.

Das dim²ension-System

Das Zweikomponentensystem dim²ension besteht aus einem Webportal und einer App (Abbildung 1): Das Webportal ermöglicht es Lehrkräften, digitale Modellierungsaufgaben aus einer Datenbank auszuwählen oder eigene Aufgaben einzupflegen. Lernende können diese mit einer App für Smartphones bzw. Tablets (verfügbar für Android- und iOS-Betriebssysteme) bearbeiten. Beide Komponenten stehen ab März 2026 kosten- und werbefrei sowie DSGVO-konform zur Verfügung. Sie können in fünf Projektsprachen, Deutsch, Griechisch, Portugiesisch, Schwedisch und Spanisch, sowie in Englisch aufgerufen werden.

Das dim²ension-System illustrieren wir anhand des obigen Aufgabenbeispiels. Hierbei greifen wir auf die englischsprachige Version des Webportals und der App zurück. Beide können zum Redaktionsschluss durch das Projektkonsortium genutzt werden.

dim²ension-App

In Abbildung 2 ist exemplarisch ein Aufgabenbearbeitungsprozess in der dim²ension-App für die o. a. Auf-

gabe *Adele und Taylor auf Tour* dargestellt. Die Lernenden rufen die Aufgabe auf (Abbildung 2a) und wählen einen von zwei möglichen Bearbeitungsmodi aus (Abbildung 2b): Der Bearbeitungsmodus *Blank Canvas* richtet sich an Lernende mit Vorerfahrungen beim mathematischen Modellieren. Hier erhalten die Lernenden strategische Hilfestellungen zum Vorgehen bei Modellierungsaufgaben. Der Bearbeitungsmodus *Guided Approach* ermöglicht inhaltliche Hilfestellungen im Sinne eines Scaffolding-Ansatzes. Beide Bearbeitungsmodi verfolgen das Ziel, das Stellen geeigneter Fragen anzuregen: Die Lernenden sollen ermutigt werden, große und herausfordernde Probleme in handhabbare Teilprobleme zu zerlegen (vgl. Strategie der *Decomposition*; Ärleback & Albarracín, 2019; Carlson, 1997). Wie dies für den *Guided Approach* mit inhaltlichen Hilfestellungen umgesetzt werden kann, wird nun für *Adele und Taylor auf Tour* dargestellt:

- **Übergeordnete Fragestellung:** Schätze die zusätzlichen CO₂-Emissionen für die Mobilität der Fans für ein einzelnes Konzert von Adele im Vergleich zu einem Taylor-Swift-Konzert. Nimm für diesen Vergleich an, dass sowohl Adele als auch Taylor Swift vor 73 000 Fans auftraten.
- **1. Hilfestellung:** Wie hoch sind die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro Fan in Abhängigkeit des Wohnorts?
- **2. Hilfestellung:** Wie hoch sind die durchschnittlichen CO₂-Emissionen pro Fan in Abhängigkeit des Wohnorts und des gewählten Verkehrsmittels?

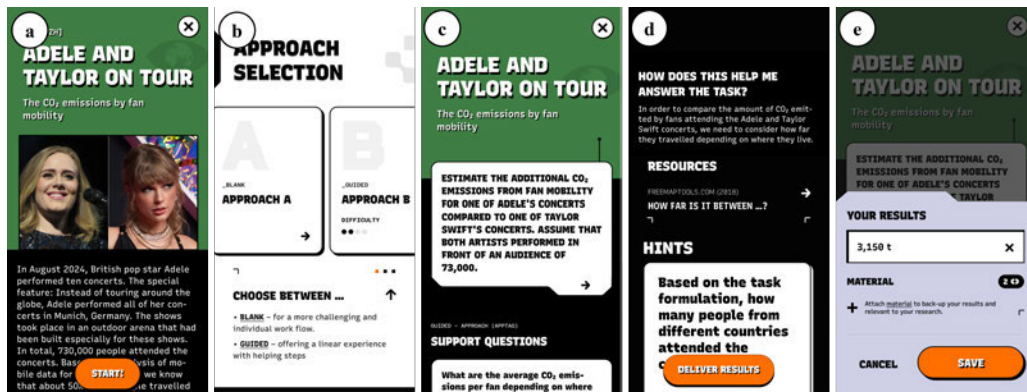


Abbildung 2. Exemplarischer Bearbeitungsprozess in der englischsprachigen dim²ension-App zur Aufgabe „Adele und Taylor auf Tour“: (a) Aufruf der Aufgabe, (b) Auswahl des Lösungsansatzes (Blank Canvas oder Guided Approach), (c) Aufruf von Hilfestellungen im Guided Approach, (d) Verfügbarkeit von externen Ressourcen und Hinweisen und (e) Dokumentation des Lösungsweges und Ergebniseingabe. (Fotos in (a): marcen27 (CC BY 2.0), iHeartRadioCA (CC BY 3.0), je via Wikimedia.)

- 3. Hilfestellung: Wie viele der 73 000 Fans kamen beim Adele-Konzert aus Deutschland, dem europäischen Ausland und aus Ländern außerhalb Europas? Wie viele waren es beim Konzert von Taylor Swift? Und welches Transportmittel wählen Fans aus Deutschland, dem europäischen Ausland und aus Ländern außerhalb Europas?

Die inhaltlichen Hilfestellungen können in der App schrittweise aufgerufen werden (Abbildung 2c): Mit jeder weiteren Hilfestellung wird das gegebene Problem restrukturiert. Dies führt zu einer schrittweisen Reduktion von Schwierigkeiten (vgl. Anghileri, 2006). Allerdings wird hierbei kein Hinweis auf mögliche Annahmen zur Entwicklung eines adäquaten mathematischen Modells gegeben. Somit bleibt die Offenheit der Problemsituation trotz inhaltlicher Hilfestellungen erhalten, da keine Informationen zum Startpunkt und nur wenige Informationen zum Lösungsweg vorgegeben werden (vgl. Bruder, 2000). Das mathematische Modell soll also durch die Hilfestellungen nicht vorweggenommen werden – die idealisierten Tätigkeiten des *Vereinfachens* und *Strukturierens* sowie des *Mathematisierens* müssen durch die Lernenden auch bei Nutzung der ersten Hilfestellung größtenteils selbständig ausgeführt werden. Erst mit der letzten Hilfestellung werden mögliche Annahmen zur Lösung des Problems bereitgestellt. Dies soll auch Lernenden, die bis zu diesem Zeitpunkt keinen Zugang zur Aufgabe gefunden haben, einen solchen ermöglichen.

Für jede Hilfestellung können die Lernenden externe Ressourcen, beispielsweise Links zu Websites, Dokumente oder Applets, sowie Hinweise aufrufen (Abbildung 2d). Im Fall der hier vorgestellten Aufgabe kann beispielsweise in der zweiten Hilfestellung ein Online-Rechner zum CO₂-Ausstoß verschiedener Ver-

kehrsmittel verlinkt werden. Nach Bearbeitung einer Hilfestellung bzw. der übergeordneten Fragestellung können die Lernenden ihre Arbeitsprodukte über die dim²ension-App hinterlegen – sie können somit ihren eigenen Lösungsweg dokumentieren (Abbildung 2e). Mit Blick auf die oben skizzierte Aufgabe könnten die Lernenden beispielsweise in einem Textdokument beschreiben, welche Informationen sie für ihre Modellierungsannahmen zu Grunde gelegt und auf welche Websites sie hierfür zurückgegriffen haben. Wird, wie im vorliegenden Beispiel, nach einem numerischen Ergebnis gefragt, können die Lernenden auch ihre Lösung in der App eingeben (Abbildung 2e).

Die Lösungseingabe ermöglicht schließlich eine Validierung des eigenen Lösungsweges: Für die übergeordnete Fragestellung sowie für jede bearbeitete Hilfestellung können die Lernenden das eigene Vorgehen evaluieren – und zwar jeweils auf Basis des Ergebnisses wie auch des eigenen Lösungsweges (Abbildung 3a).

Die Lernenden können das eigene Ergebnis mit allen bisher ermittelten Ergebnissen zur gegebenen Aufgabe vergleichen. Hierzu speichert das dim²ension-System anonymisiert alle Ergebniseingaben und stellt diese in einem Histogramm dar. Farblich hervorgehoben werden das eigene Ergebnis sowie auch das erwartete Ergebnis (Abbildung 3b). Jene grafische Evaluation kann potenziell folgende Validierungsaktivitäten der Lernenden anregen: Wie stark weicht mein Ergebnis vom erwarteten Ergebnis ab? Wie stark weicht mein Ergebnis von den Ergebnissen anderer Lernender meiner Klasse? Und inwiefern hat meine Klasse ähnliche Ergebnisse erreicht wie alle anderen Lernenden, welche die Aufgabe bisher bearbeitet haben? Ziel ist es also, durch eine grafische Repräsentation der gesammelten Ergebnisse das kritische Hinterfragen des eigenen Lösungsweges zu ermöglichen. Um zu er-

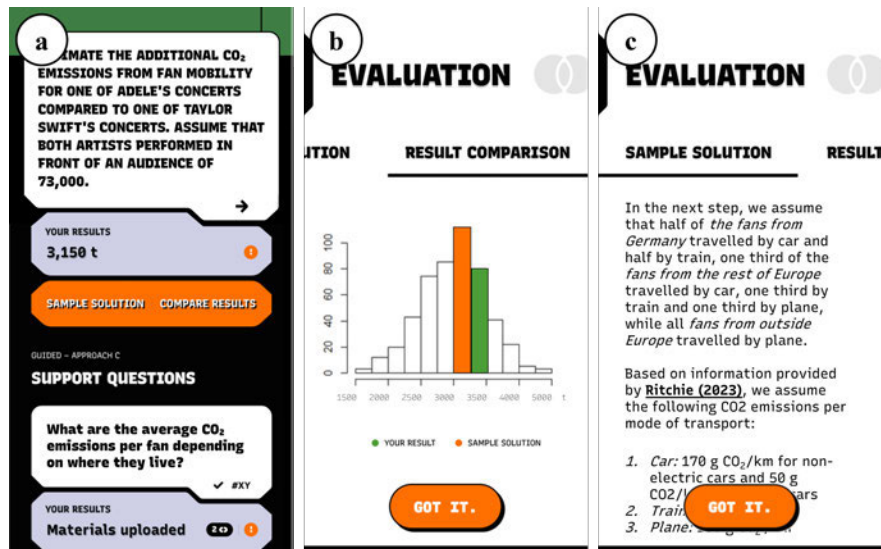


Abbildung 3. Validierungsprozess in der englischsprachigen dim²ension-App zur Aufgabe „Adele und Taylor auf Tour“: (a) Schrittweise Validierung des eigenen Lösungsweges, bestehend aus (b) grafischer Evaluation als Vergleich des eigenen Ergebnisses mit der Verteilung aller Ergebnisse sowie (c) inhaltliche Evaluation als Vergleich des eigenen Lösungsweges mit einem Lösungsbeispiel.

gründen, warum das eigene Ergebnis vom erwarteten Ergebnis bzw. von anderen gesammelten Ergebnissen abweicht, können die Lernenden zusätzlich das eigene Vorgehen mit einem ausgearbeiteten Lösungsbeispiel vergleichen (Abbildung 3c).

dim²ension-Webportal

Modellierungsaufgaben wie die hier angeführte können im dim²ension-Webportal (dimension-project.eu) aus einer öffentlich zugänglichen Datenbank mit Peer-reviewten Aufgaben ausgewählt werden, welche die Lernenden anschließend über die dim²ension-App bearbeiten.

Zudem ist es möglich, eigene Modellierungsaufgaben im Kontext von BNE selbst zu erstellen. Für Letzteres steht eine Eingabemaske bereit, welche die Aufgabenerstellung Schritt für Schritt anleitet. Somit ist dim²ension ein Mitmachprojekt: Alle können sich einbringen und engagieren sowie eigene Aufgaben (-ideen) im Webportal zur Verfügung stellen! Wir möchten daher alle Interessierten, Lehrkräfte, Fach- und Seminarleitende sowie alle Forschenden einladen, Modellierungsaufgaben im Themenfeld der Nachhaltigkeit im dim²ension-Webportal anzulegen und sie öffentlich zugänglich zu machen. Ziel ist es, Peer-reviewte und direkt im Schulunterricht einsetzbare Modellierungsaufgaben zur BNE zu sammeln und verfügbar zu machen.

Das digitale Klassenzimmer

Das digitale Klassenzimmer fungiert im schulpraktischen Einsatz von dim²ension als Schnittstelle zwischen Webportal und App: Es stellt eine virtuelle Repräsentation eines Klassenverbands dar, welche die Lehrkraft im Webportal erstellen kann. Lernende können dem digitalen Klassenzimmer in der dim²ension-App per Scan eines QR-Codes beitreten. Weist die Lehrkraft im Webportal der Klasse eine Aufgabe zu, so wird diese den Lernenden in der App unmittelbar angezeigt (*Organisationsfunktion*). Zudem bietet das digitale Klassenzimmer eine *Monitoringfunktion*: Die Lehrkraft kann in Echtzeit u. a. einsehen, wie weit die Lernenden mit der Aufgabenbearbeitung vorangeschritten sind, welchen Ansatz/Bearbeitungsmodus sie verfolgen und auch ob sie Hinweise nutzen.

Für die Nachbesprechung steht zudem eine *Dokumentations- und Evaluationsfunktion* zur Verfügung: Wie beschrieben, können Lernende ihre Produkte in der dim²ension-App hochladen (Abbildung 1e). Jene Materialien kann die Lehrkraft anschließend für alle Lernenden im Webportal einsehen. Gleiches gilt auch für die eingegebenen Ergebnisse. In diesem Sinne kann das digitale Klassenzimmer einen Beitrag zur Nachbesprechung der bearbeiteten Modellierungsaufgabe leisten. Das digitale Klassenzimmer wird ab Sommer 2026 zur Verfügung stehen und das dim²ension-System um die beschriebenen Funktionen erweitern. Doch bereits zuvor können Modellierungsaufgaben über die dim²ension-App bearbeitet werden: Jeder Auf-

gabe wird im Webportal ein numerischer Code zugeordnet. Wird dieser in der App eingegeben, so kann die Aufgabe unmittelbar aufgerufen werden.

Fazit und Ausblick

Das *dim²ension*-Projekt verfolgt einen innovativen Ansatz zur Erstellung, Bearbeitung und Reflexion von Modellierungsaufgaben mit Nachhaltigkeitsbezug.

Modellierungsaufgaben können im *dim²ension*-Webportal erstellt werden, sodass der Aufbau einer umfassenden und frei zugänglichen Aufgabendatenbank von Modellierungsaufgaben mit BNE-Bezügen unterstützt wird. Nach einem Peer-Review können die so geprüften Aufgaben im Schulunterricht eingesetzt werden.

Lernende bearbeiten diese Aufgaben über die *dim²ension*-App und erhalten, sofern benötigt, adäquate Hilfestellungen. Insbesondere verfolgt die App zwei Zielsetzungen:

- Im Sinne des heuristischen Arbeitens erfahren die Lernenden, wie komplexe Probleme durch das Zerlegen in kleinere, handhabbare Fragestellungen bearbeitet werden können. Das mathematische Modellieren wird also als eine Arbeitsmethode bzw. -technik zur Untersuchung globaler und interdisziplinärer Herausforderungen verstanden (English, 2016; Maass et al., 2019; Vorhölter & Siller, 2023).
- Die Lernenden werden in zweifacher Weise zu einer Validierung des eigenen Vorgehens aufgefordert: So können sie einerseits den eigenen Lösungsweg mit einem ausgearbeiteten Lösungsbeispiel vergleichen. Andererseits werden die Lernenden durch die Anzeige aller bisherigen Ergebnisse in besonderer Weise herausgefordert, zu beurteilen, inwiefern ihr eigenes numerisches Ergebnis in Einklang mit den Ergebnissen anderer Lernender steht.

Das *dim²ension*-Projekt zielt jedoch nicht nur auf die Bereitstellung von Lehr- und Lernmaterialien sowie der zugehörigen technischen Komponenten ab. Vielmehr nimmt es auch den Transfer der Projektergebnisse in die Schulpraxis in den Blick: So werden an allen Partneruniversitäten ab Sommer 2026 Seminare für Lehramtsstudierende zum *dim²ension*-Projekt angeboten. In allen fünf Projektländern, Deutschland, Griechenland, Portugal, Spanien und Schweden, werden Fortbildungen angeboten. Zusätzlich sind umfassende Projektevaluationen, in deren Rahmen u. a. die schulische Nutzung von *dim²ension* in den Blick genommen wird, geplant. Die unterrichtspraktischen Erkenntnisse sollen in den Diskurs zum mathematischen Modellieren eingebracht werden.

Wir freuen uns über Rückmeldungen zu *dim²ension* und hoffen, Sie als Teil der *dim²ension*-Community digital begrüßen zu dürfen!

Anmerkung

Das Projekt *dim²ension* (2024–2027) wird im Rahmen des Erasmus+ Kooperationspartnerschaftsprogramms unter der Fördernummer 2024-1-DE01-KA220-HED-000245297 ko-finanziert.

Am Projekt sind sieben Institutionen aus fünf Ländern, nämlich Deutschland, Griechenland, Portugal, Spanien und Schweden, beteiligt. Bei fünf jener sieben Institutionen handelt es sich um Universitäten: *Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main* (Mattias Ludwig, Projektkoordination), *Julius-Maximilians-Universität Würzburg* (Hans-Stefan Siller), *University of Linköping* (Jonas Bergman Ärleback), *University of Lisbon* (Hélia Jacinto und Susana Carreira) sowie *University of the Aegean* (Georgios Fesakis). Ebenfalls Teil des Konsortiums sind die Berliner Softwarefirma *autentek development* sowie der Verband spanischer Lehrkräftevereinigungen *FESPM*.

Literatur

- Anghileri, J. (2006). Scaffolding practices that enhance mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(1), 33–52. DOI: [10.1007/s10857-006-9005-9](https://doi.org/10.1007/s10857-006-9005-9)
- Ärleback, J. B., & Albarracín, L. (2019). The use and potential of Fermi problems in the STEM disciplines to support the development of twenty-first century competencies. *ZDM Mathematics Education*, 51(6), 979–990. DOI: [10.1007/s11858-019-01075-3](https://doi.org/10.1007/s11858-019-01075-3)
- Ärleback, J. B., Barlovits, S., Fesakis, G., Fock, A., Julsgård, S., Lappas, D., Ludwig, M., Moustaka, M.-A., Perdikaaris, K., & Siller, H.-S. (2025). Theoretical considerations and foundations for the Erasmus+ Cooperation Partnership *dim²ension*: A project report. Linköping University Electronic Press. DOI: [10.3384/LiTH-MAT-R-2025-01](https://doi.org/10.3384/LiTH-MAT-R-2025-01)
- Barlovits, S., Caldeira, A., Fesakis, G., Jablonski, S., Koutso-manoli Filippaki, D., Lázaro, C., Ludwig, M., Mammana, M.F., Moura, A., Oehler, D.-X.K., Recio, T., Taranto, E., & Volika, S. (2022). Adaptive, synchronous, and mobile online education: Developing the ASYMPTOTE learning environment. *Mathematics* 10, Artikel 1628. DOI: [10.3390/math10101628](https://doi.org/10.3390/math10101628)
- Bruder, R. (2000). Eine akzentuierte Aufgabenauswahl und Vermitteln heuristischer Erfahrung – Wege zu einem anspruchsvollen Mathematikunterricht für alle. In L. Flade, & W. Herget (Hrsg.), *Mathematik lehren und lernen nach TIMSS – Anregungen für die Sekundarstufen* (S. 69–78). Volk und Wissen.
- Carlson, J. E. (1997). Fermi problems on gasoline consumption. *The Physics Teacher*, 35(5), 308–309. DOI: [10.1119/1.2344696](https://doi.org/10.1119/1.2344696)

- English, L. D. (2016). Advancing mathematics education research within a STEM environment. In K. Makar, S. Dole, J. Visnovska, M. Goos, A. Bennison, & K. Fry (Hrsg.), *Research in mathematics education in Australasia 2012–2015* (S. 353–371). Springer. DOI: 10.1007/978-981-10-1419-2_17
- Geiger, V. (2024). The need for a critical orientation to mathematical modelling in times of disruption. In H.-S. Siller, V. Geiger, & G. Kaiser (Hrsg.), *Researching mathematical modelling education in disruptive times* (S. 15–34). Springer. DOI: 10.1007/978-3-031-53322-8_2
- Klafki, W. (1993). Allgemeinbildung heute: Grundzüge internationaler Erziehung. *Pädagogisches Forum*, (1), 21–28.
- KMK (2023). Bildung für nachhaltige Entwicklung – Informationen der Länder (Beschluss der KMK vom 9. 2. 2023). www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Bildung/AllgBildung/2023-02-17_BNE-Info-Laender.pdf
- Läufer, T., Stäter, R. S. & Ludwig, M. (2022). Das Projekt <colette/>: Computational Thinking (auch) im Mathematikunterricht. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 113, 21–25.
- Ludwig, M. & Jablonski, S. (2020). MathCityMap – Mit mobilen Mathtrails Mathe draußen entdecken. *MNU Journal*, 73(1), 29–36.
- Maass, K., Geiger, V., Ariza, M. R., & Goos, M. (2019). The role of mathematics in interdisciplinary STEM education. *ZDM Mathematics Education*, 51(6), 869–884. DOI: 10.1007/s11858-019-01100-5
- Reiss, K., Ufer, S., Ulm, V. & Wienholtz, G. (2016). Mathematik. Schreiber, J.-R., & Siege, H. (Hrsg.), *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung* (2. Aufl., S. 300–331). Cornelsen.
- Siller, H.-S., & Vorhölter, K. (2025). Bildung für nachhaltige Entwicklung im Mathematikunterricht: Potentiale und Herausforderungen für die Mathematikdidaktik. *Mitteilungen der GDM*, 118, 39–46.
- Siller, H.-S., Vorhölter, K., Oldenburg, R., Schneider, K., Wägener, M. & Warmeling, A. (2025). Mathematik. In Engagement Global gGmbH (Hrsg.), *KMK/BMZ Orientierungsrahmen Globale Entwicklung – Bildung für nachhaltige Entwicklung in der gymnasialen Oberstufe* (S. 591–618). Westermann.
- Steffensen, L. (2024). Developing responsible citizenship through integrated STEM education activities. In J. Anderson, & K. Makar (Hrsg.), *The contribution of mathematics to school STEM Education* (S. 295–311). Springer. DOI: 10.1007/978-981-97-2728-5_17
- Telefónica (2024a). *Mobilitätsanalyse belegt: Hälfte der Adele-Konzertbesucher in München reist aus dem Ausland an – mehr als bei Taylor Swift oder zur Fußball-Europameisterschaft*. www.telefonica.de/news/corporate/2024/08/mobilitaetsanalyse-belegt-haelfte-der-adele-konzertbesucher-in-muenchen-reist-aus-dem-ausland-an-mehr-als-bei-taylor-swift-oder-zur-fussball-europameisterschaft.html
- Telefónica (2024b). *What mobile phone data reveals about the “Swifties”: Taylor Swift activates Generation Z in Germany*. www.telefonica.de/news/press-releases-telefonica-germany/2024/07/what-mobile-phone-data-reveals-about-the-swifties-taylor-swift-activates-generation-z-in-germany.html
- UNESCO (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. Division for Inclusion, Peace and Sustainable Development, Education Sector. DOI: 10.54675/CGBA9153
- Vorhölter, K., & Siller, H.-S. (2023). Modelling as an approach to implementing education for sustainable development in mathematics teaching. In P. Drijvers, C. Csapodi, H. Palmér, K. Gosztonyi, & E. Kónya (Hrsg.), *Proceedings of the thirteenth congress of the European society for research in mathematics education (CERME 13)* (S. 1371–1378). Alfréd Rényi Institute of Mathematics & ERME. hal.science/hal-04416559/
- Vereinte Nationen (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development, A/RES/70/1. United Nations, Division for Sustainable Development.
- Wiegand, S., & Borromeo Ferri, R. (2023). Promoting pre-service teachers’ professionalism in STEAM education and education for sustainable development through mathematical modelling activities. *ZDM Mathematics Education*, 55(7), 1269–1282. DOI: 10.1007/s11858-023-01500-8
- Wilhelm, K. M. (2024). *BNE im Mathematikunterricht. Nicht nur eine Frage der Lerninhalte: Der Achtsame Unterricht* [Dissertation, Universität des Saarlandes]. Saarländische Universitäts- und Landesbibliothek. DOI: 10.22028/D291-42410
- Simon Barlovits, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
barlovits@math.uni-frankfurt.de
- Tim Läufer, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
laeuer@math.uni-frankfurt.de
- Matthias Ludwig, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
ludwig@math.uni-frankfurt.de
- Hans-Stefan Siller, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de

Programmieren mit KI für den Mathematikunterricht

Kann Vibe Coding die Entwicklung digitaler Unterrichtsressourcen revolutionieren?

Frederik Dilling

Was ist Vibe Coding?

Die Entwicklung von generativer Künstlicher Intelligenz (KI) und im Speziellen von sogenannten Large Language Models (LLMs), auf denen beispielsweise die bekannte KI-Oberfläche ChatGPT aufbaut, ist bereits von Beginn an eng mit dem Anwendungsfeld des Programmierens verknüpft. Dies liegt auch nahe: Zum einen stammen die KI-Entwickler und die bereits früh mit dem Thema in Kontakt kommenden Personen meist aus dem IT-Bereich – KI-Modelle basieren eben auf durch Programmierung umgesetzten Algorithmen. Zum anderen sind LLMs im wahrsten Sinne des Wortes Sprachmodelle – sie simulieren Sprache auf der Basis von Wahrscheinlichkeitsmodellen. Und Programmieren nutzt eben eine besondere Form der Sprache mit klar definierten Grundbegriffen und einer klaren Logik im Aufbau – man spricht schließlich auch von einer Programmiersprache.

Im Oktober 2022, also kurz bevor OpenAI sein GPT-3.5-Modell veröffentlicht und damit den KI-Hype ausgelöst hat, haben Becker et al. (2023) unter dem Titel „Programming is hard – Or at least it used to be“ ein inzwischen viel zitiertes Positionspapier zu den Potenzialen und Herausforderungen von KI für das Programmieren bzw. das Programmierenlernen als Preprint veröffentlicht. Sie beziehen sich in dem Beitrag auf „AI-driven code generation tools“ (S. 500), fassen darunter aber auch frühere Formen von LLMs, und kommen nach der Erörterung unterschiedlicher Szenarien zu dem Schluss:

AI-generated code is now firmly part of the education landscape, but we do not yet know how to adapt our practices to overcome the challenges and leverage the benefits. What we confidently predict is that software development of the future will include an increasing amount of auto-generated code and this includes those training for such roles and jobs, such as our students. We believe this minimally suggests a shift in emphasis towards code reading and evaluating rather than code generation. (S. 505)

An diesem kurzen Zitat ist zu erkennen, dass die Autor:innen von einem grundsätzlichen Wandel der Tätig-

keit des Programmierens ausgehen, mit einer Entwicklung hin zum Lesen und Bewerten von automatisch generierten Codes oder Code-Stücken anstelle von der selbstständigen Entwicklung von Code. Diese Entwicklung hat sich in den letzten Jahren auch durchaus gezeigt und hat im Februar dieses Jahres zu einem neuen Begriff geführt – dem sogenannten *Vibe Coding*. Als erstes verwendet hat den Begriff der KI-Experte und ehemalige Tesla- und OpenAI-Mitarbeiter Andrej Karpathy in einem Post auf dem sozialen Netzwerk X (x.com/karpathy/status/1886192184808149383):

There's a new kind of coding I call "vibe coding", where you fully give in to the vibes, embrace exponentials, and forget that the code even exists. It's possible because the LLMs (e.g. Cursor Composer w Sonnet) are getting too good. Also I just talk to Composer with SuperWhisper so I barely even touch the keyboard. I ask for the dumbest things like "decrease the padding on the sidebar by half" because I'm too lazy to find it. I "Accept All" always, I don't read the diffs anymore. When I get error messages I just copy paste them in with no comment, usually that fixes it. The code grows beyond my usual comprehension, I'd have to really read through it for a while. Sometimes the LLMs can't fix a bug so I just work around it or ask for random changes until it goes away. It's not too bad for throwaway weekend projects, but still quite amusing. I'm building a project or webapp, but it's not really coding – I just see stuff, say stuff, run stuff, and copy paste stuff, and it mostly works.

Der Begriff Vibe Coding hat sich für das Generieren von Code durch die Interaktion mit einem LLM in natürlicher Sprache schnell durchgesetzt und wurde vor kurzem sogar vom Collins Dictionary zum Wort des Jahres gekürt (blog.collinsdictionary.com/language-lovers/collins-word-of-the-year-2025-ai-meets-authenticity-as-society-shifts/), unter anderem, weil es prototypisch für die sich verändernde Beziehung zwischen Mensch und Technologie stehe. Während Karpathy das Phänomen Vibe Coding sehr anschaulich beschreibt, lässt sich in einem Beitrag von Meske et al. (2025) eine präzise wissenschaftliche Definition des Begriffs finden:

Vibe coding is a software development paradigm where humans and generative AI engage in collaborative flow to co-create software artifacts through natural language dialogue, shifting the mediation of developer intent from deterministic instruction to probabilistic inference. (S. 1)

Hierauf aufbauend formulieren sie fünf Kernaspekte von Vibe Coding. Zunächst einmal liegt der Fokus beim Vibe Coding auf dem Ziel anstelle der Implementierung. Nutzer:innen beschreiben dabei möglichst klar, was das entstehende Programm leisten oder wie die Benutzeroberfläche aussehen soll – um die Implementierung wie zum Beispiel die Auswahl passender Programmier-Frameworks kümmert sich die KI. Ein weiteres Charakteristikum von Vibe Coding ist die schnelle dialogische Interaktion mit dem LLM. Diese ersetzt vergleichsweise starre Write-Compile-Test Loops, in denen das erste Feedback zu geschriebenem Code erst zu einem recht späten Zeitpunkt im Prozess auftritt und sich eher auf mögliche formale Fehler im Code bezieht. Als dritten Kernaspekt nennen Meske et al. (2025) die „implementation abstraction“, worunter sie verstehen, dass durch Vibe Coding eine Bereitstellung ohne ein vollständiges Verständnis für den Code möglich ist. Hinzu kommt als vierter Aspekt die dynamische semantische Verfeinerung durch die KI, indem diese wesentliche Interpretationsleistungen übernimmt und Konzepte weiterdenkt. Diese verschiedenen Aspekte führen dann schließlich zum fünften Kernaspekt von Vibe Coding, der laut Meske et al. (2025) die Entstehung ko-kreativer Flow-Zustände mit einem produktiven Rhythmus zwischen Entwickler:innen und KI ist.

Meske et al. (2025) beschreiben Vibe Coding als ein komplett neues Paradigma. Auch in vielen anderen wissenschaftlichen Texten werden Vibe Coding und das klassische Programmieren mit ähnlichen Erkenntnissen verglichen (z. B. Ray, 2025; Horvat, 2025). Das Programmieren hat sich allerdings auch schon vor der verstärkten KI-Nutzung in einigen Bereichen immer wieder verändert und weiterentwickelt, z. B. um Menschen ohne oder mit nur wenig Programmiererfahrung Zugänge zu schaffen. Im Jahr 2007 hat Mitchel Resnick mit einem Team von Entwickler:innen am MIT die erste Version von Scratch entwickelt – eine Programmierumgebung, in der sich Code-Blöcke mit bestimmten Befehlen puzzleartig zu kompletten Programmen zusammensetzen lassen. Dadurch wurde es möglich, wichtige Aspekte von Algorithmen und Programmierungen wie z. B. Schleifen oder Wenn-dann-Beziehungen kennenzulernen, ohne vorher komplizierte Programmiersprachen lernen zu müssen. Das Konzept findet inzwischen in der informatischen Grundbildung starke Anwendung – so gibt es auch viele Beispiele für den Einsatz

von Scratch im Mathematikunterricht (z. B. Förster, 2011; Bescherer & Fest, 2019; Dilling & Vogler, 2022a) wie auch für die Übertragung auf verschiedenste Anwendungsbereiche wie das Design von 3D-Modellen (z. B. Dilling et al., 2022) oder die Bedienung von Mikrocontrollern (z. B. Dilling & Plack, 2023). Aber auch außerhalb vom Bildungsbereich sind graphische Programmierumgebungen inzwischen üblich, um Workflows zu definieren und den Zugriff auf konkrete Hardware oder Software zu erleichtern. Beispielsweise lassen sich mit dem Programm Voiceflow blockbasiert Voice-Anwendungen für Sprachassistenzsysteme wie Amazon Alexa erstellen (Dilling, 2022). Für die professionelle Programmierung von kompletten Programmen oder Apps findet es aber eher nicht Anwendung, was an den stark eingeschränkten Umsetzungsmöglichkeiten im Vergleich zu komplexen skriptbasierten Programmiersprachen liegt. Mit Vibe Coding ist nun das erste Mal der Zugriff auf solche Programmiersprachen möglich, ohne diese selbst zu beherrschen.

Da es sich bei Vibe Coding noch um ein junges Phänomen handelt – übrigens so jung, dass die meisten aktuellen Sprachmodelle den Begriff noch gar nicht kennen – gibt es bisher nur wenige belastbare Forschungsergebnisse. Fawzy et al. (2025) haben vor diesem Hintergrund ein interessantes Vorgehen gewählt, um Vibe Coding in der Praxis genauer zu untersuchen. In einem Systematic Grey Literature Review haben sie Erfahrungsberichte von Anwender:innen aus Blogs, Foren, Medienartikeln und anderen öffentlich zugänglichen Quellen analysiert. Dabei haben sie herausgefunden, dass die Motivation zur Nutzung von Vibe Coding vor allem in der Geschwindigkeit und Effizienz liegt. Weitere wichtige Gründe sind die Zugänglichkeit und das Empowerment sowie das Lernen und Experimentieren. Eine Mehrheit der Anwender:innen beschreibt, dass sie beim Vibe Coding einen sofortigen Erfolg hatten, allerdings lassen sich in den Quellen auch Beispiele für Schwierigkeiten bei der passenden Formulierung von Prompts und für fehlerhafte Codes finden. Die Code-Qualität wird in den Quellen eher mäßig eingeschätzt. So wird in den meisten Quellen eine schnelle aber fehlerhafte Code-Generierung beschrieben, andere sprechen von einem schwachen und fehleranfälligen Code. Maßnahmen zur Qualitätssicherung fanden in vielen Fällen nicht statt, es wurde unkritisch den Ausgaben vertraut oder die Qualitätssicherung wurde an die KI delegiert. Nur etwa ein Drittel der Quellen berichtet von manuellen Tests und direkten Änderungen am Code.

Dieser Einblick in die Erfahrungen von Vibe Coding Anwender:innen zeigt, dass der Ansatz zwar Potenziale bietet, aber auch mit einigen Herausforderungen einhergeht. Im Bildungsbereich sind viele Anwendungs-

szenarien für Vibe Coding denkbar – in diesem Beitrag soll die Entwicklung von digitalen Unterrichtsressourcen als ein möglicher Use Case genauer beleuchtet werden, welcher aus Sicht des Autors bereits mit den jetzigen technischen Möglichkeiten gut umsetzbar ist. Hiermit ist die folgende Erwartung und Hoffnung verbunden:

Vibe Coding könnte es Lehrkräften ohne besondere Programmierkenntnisse ermöglichen, in kurzer Zeit individuelle, interaktive und flexible digitale Unterrichtsressourcen zu erstellen.

Im Bereich der medizinischen Bildung gibt es bereits erste Versuche, wie sich durch Vibe Coding Simulationen von medizinischen Entscheidungsprozessen erstellen lassen, um besonders praxisnahe Lerngelegenheiten für zukünftiges medizinisches Personal zu bieten (Chow & Ng, 2025). Aber auch in der schulischen Bildung insb. im Mathematikunterricht ist der Umgang mit digitalen Medien und Werkzeugen und damit erzeugbaren (mathematischen) Darstellungen ein wichtiges und zeitgemäßes Lernprinzip.

Digitale Unterrichtsressourcen mit Vibe Coding erstellen

Der Umgang mit digitalen Medien und Werkzeugen hat im Mathematikunterricht bereits eine recht lange Tradition. Unterschiedliche Formen von Medien und Werkzeugen treten dabei als Unterrichtsressourcen auf (Schmidt-Thieme & Weigand, 2015): Anschauungsmittel repräsentieren mathematische Inhalte, ohne dass Schüler:innen auf diese einwirken können. Dagegen lassen die durch Arbeitsmittel repräsentierten mathematischen Objekte Handlungen und Operationen an ihnen zu. Werkzeuge lassen sich als spezielle Arbeitsmittel mit einem besonders großen Anwendungsbereich charakterisieren.

Die Einteilung von Unterrichtsressourcen in Anschauungsmittel, Arbeitsmittel und Werkzeuge ist allerdings in der Praxis nur situationsspezifisch möglich. Das zeigt auch eine andere Unterteilung von Roth (2019). Dieser betrachtet den Einsatz von digitalen Mathematikwerkzeugen wie beispielsweise GeoGebra. Der Werkzeugcharakter wird besonders bei der freien Nutzung deutlich – in diesem Szenario wählen Schüler:innen bei der Aufgabenbearbeitung eigenständig unter vielen Funktionen eines Werkzeugs die für den eigenen Lösungsweg wichtigen aus und wenden diese an. Die freie Nutzung lässt sich aber auch bewusst einschränken, indem aufbauend auf dem Werkzeug sogenannte Applets erstellt werden. Es handelt sich hierbei um Programme, bei denen nur ausgewählte Funktionen eines digitalen Werkzeugs durch Schüler:innen

genutzt werden können und häufig auch bereits Konfigurationen von mathematischen Objekten vorgegeben sind. Nach Roth (2019) dienen solche Applets als „Experimentier- und Erkundungsumgebungen für spezifische Fragestellungen des Mathematikunterrichts“ (S. 239). Sie haben bei dieser Nutzung somit eher den Status eines relativ spezifischen Arbeitsmittels als den eines Werkzeugs.

Mathematische Applets lassen sich mit verschiedenen Mitteln erstellen. Bekannt ist der Weg über GeoGebra (z. B. Elschenbroich, 2017; Stoffels, 2021). Dafür meldet man sich auf der Internetseite von GeoGebra an und kann dann beispielsweise eine geometrische Konstruktion erstellen, die über einen Schieberegler veränderbar ist. Bei der späteren Bereitstellung der Konstruktion als Material über die GeoGebra-Website lassen sich dann die verwendeten Konstruktionsschritte und sonstigen GeoGebra-Werkzeuge ausblenden, sodass die Schüler:innen nur noch über den Schieberegler Veränderungen an der Konstruktion vornehmen können.

Applets für den Mathematikunterricht müssen aber nicht zwangsläufig auf der Basis eines mathematischen Werkzeugs generiert werden. In der Schulpraxis sind beispielsweise auch Plattformen beliebt, auf denen sich bestimmte klassische Aufgaben- und Übungsformate mit konkreten Inhalten füllen lassen. Auf der Internetseite LearningApps.org können z. B. Templates für Lückentexte, Multiple-Choice-Quizzes, Zahlenstrahle oder paarweise Zuordnungen mit mathematischen Aufgabestellungen verbunden oder zum Wiederholen gelernter Inhalte und Verfahrensweisen genutzt werden (z. B. Weng & Pfeiffer, 2016). Auch die oben in diesem Beitrag bereits thematisierte Blockprogrammieranwendung Scratch ermöglicht die Erzeugung von Mathematik-Applets, in denen beispielsweise zufallsgeneriert bestimmte Rechenaufgaben gestellt und Antworten automatisiert überprüft werden (z. B. Dilling & Vogler, 2022b). Eine letzte nicht zu vernachlässigende Option ist das klassische skriptbasierte Programmieren von Anwendungen und die Bereitstellung als Webanwendung oder App für digitale Endgeräte (z. B. Urff, 2011).

Die verschiedenen Herangehensweisen bieten jeweils verschiedene Vor- und Nachteile. Bei der Nutzung von GeoGebra-Applets können Schüler:innen z. B. niederschwellig Erfahrungen mit dem Interface von GeoGebra sammeln und schrittweise Funktionen des Werkzeugs kennenlernen. Auf der anderen Seite ist man auch innerhalb der Applets auf die Funktionen von GeoGebra beschränkt und das Erstellen eines ansehnlichen Applets kann durchaus viel Zeit in Anspruch nehmen. Beim klassischen Programmieren hat man dagegen schier unendliche Möglichkeiten, der Zeitfaktor

ist allerdings nochmal deutlich ausgeprägter. Hinzu kommt das Problem, dass man zur Erstellung sehr gute Programmierkenntnisse braucht, was für einen Großteil der Lehrkräfte eher nicht gegeben ist.

Die Erstellung mathematischer Applets könnte für Vibe Coding ein gutes Anwendungsfeld sein, da diese ziemlich klar abgegrenzte Ziele und Funktionen haben und meist mit einer relativ überschaubaren Menge an Code umgesetzt werden können. Um ein Mathematik-Applet mit Vibe Coding zu generieren, müssen nur drei einfache Schritte ausgeführt werden:

1. *Entwicklung einer Applet-Idee und Formulierung eines Start-Prompts:* Zunächst einmal sollte man sich genau überlegen, welche Funktionen das Applet erfüllen soll. Dies umfasst neben didaktischen Überlegungen auch technische bzw. gestalterische zu der Bedienung, den Einstellungsmöglichkeiten und dem Aufbau des User Interfaces. Aus diesen Überlegungen heraus kann dann der Start-Prompt formuliert werden, der möglichst präzise die eigenen Überlegungen beschreibt (z. B. in Form eines Mega-Prompts). Das eigentliche Programmierframework muss dazu nicht vorgegeben werden, es bietet sich aber an, konkretere Angaben zum gewünschten Ausgabeformat zu machen (z. B. Webanwendung).
2. *Testen und Überarbeiten des Applets:* Die Programmierung übernimmt das LLM nach der Eingabe des Prompts ganz von selbst. Es ist allerdings klar zu empfehlen, für das Vibe Coding ein sogenanntes Reasoning-Modell oder einen Thinking-Modus zu nutzen, die speziell für komplexe Problemlösaufgaben und logisches Schlussfolgern entwickelt wurden. Ist der Code für das Applet fertig generiert, kann er in manchen KI-Oberflächen direkt als Vorschau getestet werden. Alternativ lässt sich der Code als Datei abspeichern. Beispielsweise kann man einen HTML-Code sehr leicht testen, indem man diesen im Editor in eine TXT-Datei kopiert und beim Abspeichern mit dem Zusatz .html versieht. Öffnet man dann die Datei, wird das Applet automatisch im Browser geöffnet. Diese erste Applet-Version kann dann getestet werden. Treten Fehler auf, können diese als Überarbeitungsauftrag an die KI weitergegeben werden. Dazu kann dann z. B. auch eine Fehlermeldung direkt als Information in das Dialogfenster mit dem Chatbot kopiert werden. Auch andere Änderungswünsche, z. B. zum Design der App, lassen sich im Dialogfenster formulieren und mitteilen, sodass das Applet überarbeitet wird und erneut getestet werden kann. Dabei können auch durchaus mehrere Überarbeitungsschleifen hintereinander durchgeführt werden. Wenn die erste Applet-Version noch sehr weit von den Vorstel-

lungen abweicht, bietet es sich statt einer Überarbeitung aber eher an, den Start-Prompt nochmal zu überarbeiten und die Anfrage in einem neuen Chatfenster erneut zu stellen.

3. *Speicherung und Bereitstellung:* Ist man mit dem erstellten Applet zufrieden, kann man es final abspeichern. Die Bereitstellung für Schüler:innen kann dann beispielsweise erfolgen, indem man die Datei in ein Learning Management System hochlädt, auf einer Website veröffentlicht oder in eine digitale Lernumgebung einbindet. Die Möglichkeiten hängen insbesondere davon ab, welches Ausgabeformat man für die Anwendung vorgesehen hat.

Beispiele für den Mathematikunterricht

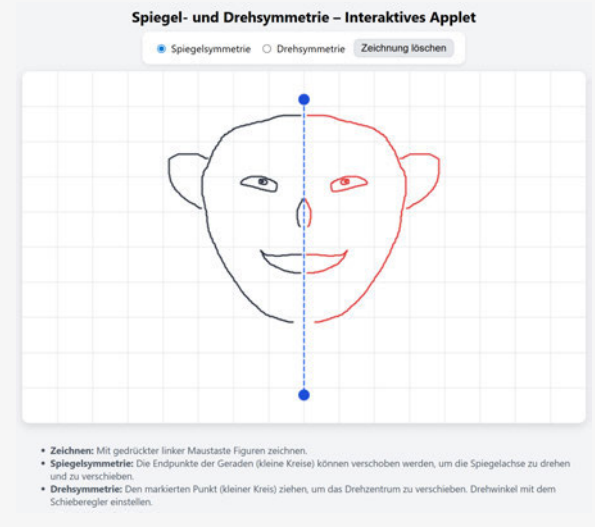
Nachdem im vorherigen Abschnitt mit einem einfachen Workflow vorgestellt wurde, wie sich Mathematik-Applets als digitale Unterrichtsressourcen durch Vibe Coding generieren lassen, sollen nun ein paar Beispiele vorgestellt werden, die der Autor dieses Beitrags auf diese Weise erzeugt hat. Dabei sollte angemerkt werden, dass es sich um Werkstattmaterialien handelt, an denen die Potenziale aber auch die bestehenden Hürden des Ansatzes gut erkannt werden können, die allerdings nicht unbedingt Musterbeispiele für gute Applets darstellen. Für alle Beispiele wurde eine einfache HTML-Umgebung genutzt, da diese sich leicht in andere bestehende Systeme einbinden lässt. Alternativ lassen sich aber auch deutlich komplexere und mächtigere Programmiersprachen für das Vibe Coding nutzen. In der Tabelle sind die verwendeten Prompts und ein Screenshot des damit entstandenen Applets zu sehen. In allen gezeigten Fällen war nach dem Start-Prompt kein weiterer Dialog mit der KI notwendig, um die Applets in der dargestellten Form zu erhalten. Sie können unter dem folgenden Cloud-Link abgerufen und gerne weiterverwendet werden: uni-siegen.sciebo.de/s/JZCnbayWNeqkDBM

Diskussion und Ausblick

Die vier auf den folgenden Seiten gezeigten, mit Vibe Coding erstellten HTML-Applets decken unterschiedliche mathematische Teilgebiete und klassische Nutzungsszenarien von Applets ab. Mit dem Applet zur Spiegel- und Drehsymmetrie könnte man beispielsweise erste Erfahrungen mit den Themen Symmetrie und Kongruenzabbildungen machen. Darauf aufbauend ermöglicht es dann weiterführende Erkundungen, z. B. zu Fixpunkten der Abbildungen oder zur Auswirkung der Lage des Drehzentrums auf die gedrehte Figur. Mit dem Ballwurf-Applet lässt sich zunächst

Prompt

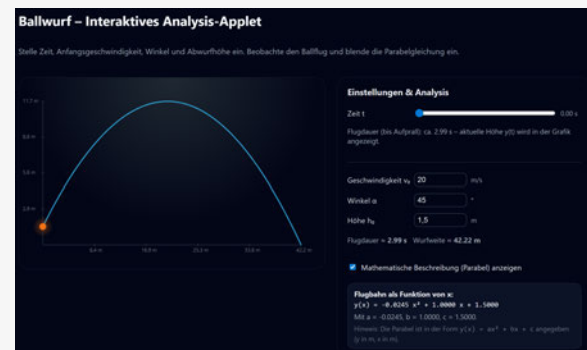
Erstelle ein HTML-Applet für den Mathematikunterricht zum Thema Spiegel- und Drehsymmetrie. Im Applet soll eine Zeichenfläche zu sehen sein. Auf der Fläche soll sich eine Gerade befinden, zunächst mittig und senkrecht von unten nach oben. Man soll die Gerade aber auch drehen und verschieben können. Zeichnet man mit der Maus eine geometrische Figur auf die Zeichenebene, soll die an der Gerade gespiegelte Figur automatisch auch erzeugt werden. In dem Applet soll man anstatt der Spiegelsymmetrie aber auch auf eine Drehsymmetrie umstellen können. Dann ist in der Mitte der Zeichenebene ein Punkt markiert, der sich aber auch verschieben lässt. Wird in diesem Szenario eine Figur mit der Maus gezeichnet, erscheint automatisch auch die durch Drehung um den Punkt erzeugte Figur. Der Drehwinkel soll sich einstellen lassen, aber erstmal standardmäßig 180 Grad sein. Das Applet soll auch auf Tablets im Browser funktionieren.

Entstandenes Applet

HTML-Applet für den Mathematikunterricht zum Thema Spiegel- und Drehsymmetrie

Prompt

Erstelle ein HTML-Applet zur Analysis im Mathematikunterricht. Das Applet soll den Wurf eines Balls simulieren. Mit einem Schieberegler soll sich der Zeitpunkt einstellen und somit der Ball bewegen lassen. Außerdem soll man die Abwurfgeschwindigkeit, den Abwurfwinkel und die Abwurfhöhe einstellen können. Die mathematische Beschreibung als Parabel soll sich einblenden lassen.

Entstandenes Applet

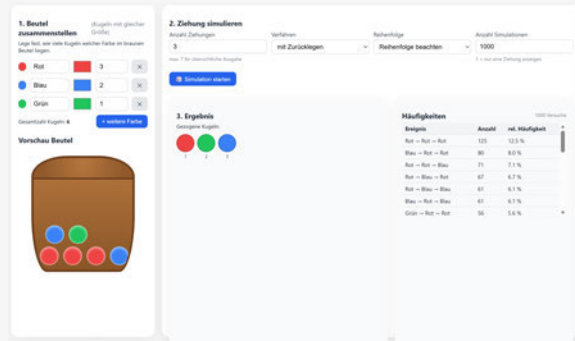
HTML-Applet zur Analysis im Mathematikunterricht

die Verbindung zu quadratischen Funktionen erarbeiten, um dann beispielsweise herauszufinden, unter welchem Winkel der Ball abgeworfen werden müsste, um eine maximale Distanz zu überwinden. Dabei ist dann auch die Verbindung zum Physik- und Sportunterricht möglich. Das Applet zum Urnenmodell kann als wiederkehrendes Arbeitsmittel verwendet werden, um Zufallsexperimente in verschiedensten Kontexten zu simulieren und diese mit dem zugrundeliegenden mathematischen Modell in Verbindung zu bringen. Es ließen sich aber beispielsweise auch tiefgehende Erfahrungen mit dem empirischen Gesetz der großen Zahlen machen, indem die Anzahl der durchgeführten Simulationen gezielt variiert und die Auswirkung auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung untersucht wird. Das Memory-Applet ist ein einfaches spielerisches Übungsformat, das sich in ähnlicher Form auch auf andere Kontexte übertragen ließe.

Die entstandenen Applets bieten somit durchaus spannende Einsatzmöglichkeiten im Mathematikunterricht und sind technisch von einer hohen Qualität. Es ist aber auch nicht so, dass ähnliche Applets nicht bereits existieren oder mit GeoGebra oder einer anderen Anwendung nicht hätten erstellt werden können. Das Neue ist also weniger das Ergebnis als der Weg dorthin. Mit einem kurzen und wenig elaborierten Prompt konnte innerhalb von wenigen Minuten ein Applet erstellt werden, das sich früher nur mit viel Aufwand hätte erzeugen lassen. Das bedeutet im Folgeschluss auch, dass mehr Zeit für die didaktischen Ideen und die konkrete kreative Ausgestaltung bleibt. Dabei sollte aber klar sein: Vibe Coding macht aus Lehrkräften noch keine Programmierer:innen. Gerade komplexere und technisch anspruchsvolle Anwendungen lassen sich (noch) nicht auf diese Weise umsetzen, selbst wenn man viel Zeit in die Formulierung des Prompts steckt.

Prompt

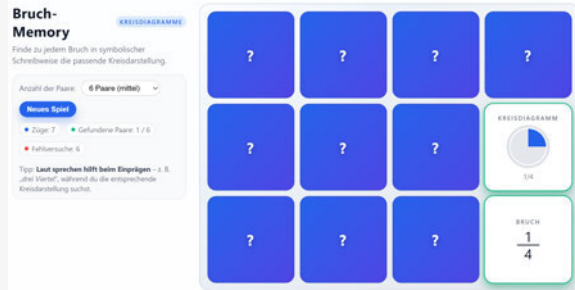
Erstelle ein HTML-Applet zur Wahrscheinlichkeitsrechnung im Mathematikunterricht. Das Applet soll das Urnenmodell simulieren. In einem gezeichneten braunen Beutel sollen verschiedene Kugeln liegen. Die Kugeln haben alle die gleiche Größe, man kann aber entscheiden, wie viele Kugeln von welcher Farbe im Beutel sind. Dann wird das Ziehen der Kugeln simuliert. Hierzu soll man unterscheiden können zwischen (1) Ziehen mit Zurücklegen und (2) Ziehen ohne Zurücklegen. Außerdem soll man entscheiden können, ob die Reihenfolge beim mehrfachen Ziehen beachtet werden soll oder nicht. Die Simulation beachtet das Verhältnis der Kugeln im Beutel und die dadurch entstehenden Wahrscheinlichkeiten.

Entstandenes Applet

HTML-Applet zur Wahrscheinlichkeitsrechnung

Prompt

Erstelle ein HTML-Applet für den Mathematikunterricht. Es soll sich um ein Memory-Spiel handeln, bei dem Brüche in symbolischer Form mit der entsprechenden bildlichen Darstellung als Kreisdiagramm zusammengebracht werden sollen. Als Brüche sollen keine zu komplizierten oder krummen Zahlen auftreten.

Entstandenes Applet

HTML-Applet für den Mathematikunterricht

Je anspruchsvoller die Programmier-Aufgabe ist, desto fehleranfälliger ist das Vorgehen auch. Und dann ist es durchaus gut möglich, dass man auch nach vielen Versuchen keine gute oder fehlerfreie Anwendung erhält, welche die eigenen Erwartungen erfüllt. Aus diesem Grund werden professionell entwickelte digitale Unterrichtsressourcen wohl auch weiterhin eine hohe Relevanz besitzen. Dies lässt sich auch damit begründen, dass in der technischen Umsetzung und den damit verbundenen Details eines Programms auch viele didaktische Entscheidungen stecken, die man beim Vibe Coding zwangsläufig der KI überlässt.

Und dennoch lässt sich mit Blick auf den Untertitel dieses Beitrags festhalten, dass Vibe Coding ganz klar das Potenzial hat, die Entwicklung von digitalen Unterrichtsressourcen zu revolutionieren, indem es Lehrkräften im Sinne eines echten Empowerments ermöglicht, diese auf einfache Weise selbst zu erstellen. Und das kann einiges verändern: Denkbar wäre beispielsweise die Erstellung von individuellen Applets angepasst an die spezifischen mathematischen Vorstel-

lungen der Schüler:innen. Solche Applets ließen sich sogar spontan erstellen, wenn im Unterricht konkrete Fragen auftreten. Mit der weiteren Entwicklung der KI-Modelle ist außerdem zu erwarten, dass auch die Coding-Fähigkeiten der Systeme zunehmen, was dann womöglich Programmierungen auf einem ganz anderen Level ermöglichen wird.

Im Projekt KIMADU NRW (Dilling & Witzke, im Druck) testen Lehrkräfte aktuell – als eines von vielen verschiedenen KI-Anwendungsszenarien – Vibe Coding zur Erstellung von Mathematik-Applets. Auf der Grundlage von Chats der Lehrkräfte, erstellten Applets und als Antworten auf Reflexionsfragen formulierten Erfahrungsberichten sollen dann die Beliefs und Motivationen von Lehrkräften zum Vibe Coding analysiert werden, um das Phänomen im Bereich der Bildung genauer verstehen zu können. Außerdem sollen die gesammelten Erfahrungen zu praktischen Hilfestellungen ausgearbeitet werden, mit denen dann auch ein spezieller KI-Agent für Vibe Coding zur Erstellung von mathematischen Unterrichtsressourcen gebaut wird.

Literatur

- Becker, B. A., Denny, P., Finnie-Ansley, J., Luxton-Reilly, A., Prather, J., & Santos, E. A. (2023). Programming Is hard – or at least it used to be: Educational opportunities and challenges of AI code generation. *SIGCSE 2023 Proceedings*, 500–506. DOI: [10.1145/3545945.3569759](https://doi.org/10.1145/3545945.3569759)
- Bescherer, C. & Fest, A. (2019). Mathematik und informatische Bildung. Programmieren mit Scratch. In T. Junge & H. Niesyto (Hrsg.), *Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dilig-SL* (S. 117–130). Kopaed Verlag.
- Chow, M., & Ng, O. (2025). From technology adopters to creators: Leveraging AI-assisted vibe coding to transform clinical teaching and learning. *Medical Teacher*, 1–3. DOI: [10.1080/0142159X.2025.2488353](https://doi.org/10.1080/0142159X.2025.2488353)
- Dilling, F. (2022). Entwicklung von Voice-Apps für den Mathematikunterricht. In B. Brandt, L. Bröll & H. Dausend (Hrsg.), *Digitales Lernen in der Grundschule III* (S. 109–120). Waxmann. DOI: [10.25656/01:25830](https://doi.org/10.25656/01:25830)
- Dilling, F., Milicic, G. & Vogler, A. (2022). Coding in the context of 3D printing. In F. Dilling, F. Pielsticker & I. Witzke (Hrsg.), *Learning mathematics in the context of 3D printing* (S. 207–228). Springer Spektrum.
- Dilling, F. & Plack, J. (2023). Zufallsexperimente mit Calliope mini simulieren und Reflexionen anregen am Beispiel des manipulierten Würfels. *MNU-Journal*, 2/2023, 139–143.
- Dilling, F., & Vogler, A. (2022a). Mathematikhaltige Programmierungsumgebungen mit Scratch – Eine Fallstudie zu Problemlöseprozessen von Lehramtsstudierenden. In F. Dilling, F. Pielsticker & I. Witzke (Hrsg.), *Neue Perspektiven auf mathematische Lehr-Lern-Prozesse mit digitalen Medien* (S. 359–384). Springer Spektrum.
- Dilling, F. & Vogler, A. (2022b). Programmieren im Mathematikunterricht. Arithmetische und geometrische Zusammenhänge mit Scratch erkunden. In B. Brandt, L. Bröll & H. Dausend (Hrsg.), *Digitales Lernen in der Grundschule III* (S. 121–137). Waxmann. DOI: [10.25656/01:25830](https://doi.org/10.25656/01:25830)
- Dilling, F. & Witzke, I. (im Druck). Professionalisierung von Mathematiklehrkräften im Kontext generativer KI – Vorstellung von zwei Pilotprojekten. In L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2025* (S. 247–250). WTM.
- Elschenbroich, H.-J. (2017). Anschauliche Zugänge zur Integralrechnung mit dem Integrator. *MNU-Journal*, 5/2017, 312–317.
- Fawzy, A, Tahir, A. & Blincoe, K. (2025). Vibe coding in practice: Motivations, challenges, and a future outlook – a grey literature review. *arXiv*. DOI: [10.48550/arXiv.2510.00328](https://doi.org/10.48550/arXiv.2510.00328)
- Förster, K.-T. (2011). Neue Möglichkeiten durch die Programmiersprache Scratch: Algorithmen und Programmierung für alle Fächer. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.). *Ta-gungsband GDM 45* (S. 263–266). WTM.
- Horvat, M. (2025). What is Vibe coding and when should you use it (or not)? *TechRxiv*. DOI: [10.36227/techrxiv.175459780.03758839/v1](https://doi.org/10.36227/techrxiv.175459780.03758839/v1)
- Meske, Ch., Hermanns, T., v. d. Weiden, E., Loser, K.-U. & Berger, Th. (2025). Vibe coding as a reconfiguration of intent mediation in software development: Definition, implications, and research agenda. *arXiv*. DOI: [10.48550/arXiv.2507.21928](https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.21928)
- Ray, P. P. (2025). A review on vibe coding: Fundamentals, state-of-the-art, challenges and future directions. *TechRxiv*. DOI: [10.36227/techrxiv.174681482.27435614/v1](https://doi.org/10.36227/techrxiv.174681482.27435614/v1)
- Roth, J. (2019) Digitale Werkzeuge im Mathematikunterricht – Konzepte, empirische Ergebnisse und Desiderate. In A. Büchter, M. Glade, R. Herold-Blasius, M. Klinger, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.), *Vielfältige Zugänge zum Mathematikunterricht. Konzepte und Beispiele aus Forschung und Praxis* (S. 233–248). Springer Spektrum
- Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (2015). Medien. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebecker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 416–490). Springer Spektrum.
- Stoffels, G. (2021). Punkte erzeugen Geraden – Chancen und Herausforderungen des Einsatzes von „GeoGebra Büchern“ in der Linearen Algebra. In F. Dilling & F. Pielsticker (Hrsg.), *Mathematische Lehr-Lernprozesse im Kontext digitaler Medien* (S. 78–101). Springer. DOI: [10.1007/978-3-658-31996-0_4](https://doi.org/10.1007/978-3-658-31996-0_4)
- Urff, Ch. (2011). Virtuelle Arbeitsmittel im Mathematikunterricht der Primarstufe. In S. Ladel & Ch. Schreiber (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in der Primarstufe. Schriften zu Mathematikunterricht und Technologieeinsatz. Band 1*. Franzbecker.
- Weng, A. & Pfeiffer, A. (2016). „Lernen durch Lehren“ in der Mathematik – Videotutorials und Apps im Praxistest. *Pedocs*. DOI: [10.25656/01:12264](https://doi.org/10.25656/01:12264)

Frederik Dilling, Universität Siegen
frederik.dilling@uni-siegen.de

Entwicklung eines Zertifikats „KI-Lotse“ in den Lehramtsstudiengängen der Universität Hamburg

Ein Ansatz zur Ausbildung von professionellen KI-bezogenen Kompetenzen für angehende Mathematiklehrkräfte

Fabian Anton Müller und Nils Buchholtz

Die Transformation des Bildungssystems durch Künstliche Intelligenz (KI) stellt die Lehramtsausbildung im Fach Mathematik vor neue und tiefgreifende Herausforderungen, die weit über technische Fragen hinaus auch fachspezifische, didaktische und ethische Aspekte betreffen. Beispiele betreffen etwa die Frage, wie angehende Lehrkräfte angemessen darauf reagieren können, wenn Schülerinnen und Schüler mathematische Lernaufgaben nicht selbst lösen, sondern diese durch generative KI beantworten lassen. Schulen sehen sich zunehmend mit Angeboten zu KI-unterstützten Lehrmitteln und Lernplattformen konfrontiert, denen keine systematische Qualitätssicherung unterliegt und bei denen auf maschinellem Lernen beruhende Algorithmen diagnostische Entscheidungen treffen, und drängende Fragen zum Datenschutz oder zur Weiterentwicklung von Prüfungsformaten erfordern den Erwerb entsprechender Beurteilungsfähigkeiten.

Insbesondere die zunehmende Integration von generativer Künstlicher Intelligenz (KI) in schulische Lehr- und Lernprozesse erfordert eine grundlegende Erweiterung der Kompetenzprofile angehender (wie praktizierender) Lehrkräfte (für das Fach Mathematik vgl. Buchholtz et al., 2024 oder Pepin et al., 2025). Sie geht insbesondere mit Weiterentwicklungen der Professionalisierung von Lehrkräften zu medienpädagogischen, medienethischen sowie medienkritischen Gesichtspunkten und den entsprechenden fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Ausbildungsstrukturen an den Hochschulen einher, auf die auch bereits die aktuellen Handlungsempfehlungen der KMK hinweisen (KMK, 2024, S. 8).

Bereits in der Ausbildung müssen angehende Mathematiklehrkräfte daher dazu befähigt werden, generative KI nicht nur als technisches Hilfsmittel für die Planung und Durchführung des Mathematikunterrichts zu nutzen und ihre Potenziale wie Grenzen zu verstehen, sondern auch die didaktische Relevanz KI-basierter diagnostischer Entscheidungen – etwa in KI-gestützten Lernplattformen oder in der schulischen Leistungsmessung – fundiert zu beurteilen. Dazu gehört zunehmend auch die wichtige Fähigkeit, Anzeichen sogenannter *AI-Slop*-Phänomene zu erkennen,

also oberflächliche Begründungen oder inkonsistente Argumentationsstrukturen komplett KI-generierter Inhalte (z. B. im Fall von mit geringem Aufwand generierten mathematischen Erklärvideos oder Lehrwerken), die insbesondere in mathematischen Kontexten gravierende fachliche und didaktische Fehlschlüsse nach sich ziehen können.

Gerade im Fach Mathematik, das durch hohe epistemische Strenge und Korrektheit geprägt ist, stellen diese Entwicklungen besonders hohe Anforderungen an Reflexion und Professionalität. Der kritische Umgang mit den Möglichkeiten und Grenzen von KI wird dadurch verschärft, dass KI-generierte „Halluzinationen“, Verzerrungen in Trainingsdaten oder Formen von *AI-Slop* nicht nur die mathematische Exaktheit von KI-Antworten zu mathematischen Aufgaben kompromittieren können (Schorcht et al., 2024), sondern überdies die Qualität diagnostischer und didaktischer Entscheidungen, etwa im Hinblick auf die Förderung besonders vulnerabler Lernender, negativ beeinflussen können (Luzano, 2025; Tang & Su, 2024). Daher ist ein besonders sensibler und reflektierter Einsatz von KI-Technologie im Mathematikunterricht unumgänglich und sollte bereits in der ersten Phase der Lehrerbildung explizit thematisiert werden (Platz & Plote, 2025).

Gerade vor dem Hintergrund dieser wachsenden fachlichen und professionellen Anforderungen stellt sich die Frage, wie Hochschulen in der Erstausbildung strukturelle Angebote schaffen können, die den systematischen Erwerb entsprechender KI-bezogener Kompetenzen ermöglichen. Die Universität Hamburg (UHH) verfolgt hierzu im Rahmen der Strategie zur „Twin-Transformation“ das Ziel, die Querschnittsthemen Digitalisierung und Nachhaltigkeit dauerhaft in Studium und Lehre zu verankern und Studierende auf die Herausforderungen gesellschaftlicher Transformationsprozesse vorzubereiten (Universität Hamburg, 2024). Vor diesem Hintergrund wurde 2025 an der Fakultät für Erziehungswissenschaft das Zusatzzertifikat „KI-Lotse“ als professionsspezifisches Lehrangebot für (angehende) Lehrkräfte entwickelt (vgl. White, 2021). Das Zertifikat adressiert gemäß den Handlungsempfehlungen der KMK gezielt den Erwerb professi-

onsbezogener KI-Kompetenzen im Verständnis einer spezialisierten AI-Literacy und legt dabei einen Schwerpunkt auf die Fachdidaktiken, insbesondere auch die Mathematikdidaktik.

Zugleich erfüllt das Zertifikat eine hochschulstrategische Funktion, die über die fachliche Qualifizierung hinausgeht. Zertifikatsprogramme im sog. „freien Studienanteil“ (FSA) ermöglichen Studierenden, über individuelle Vertiefungen ein sichtbares und anerkanntes Kompetenzprofil auszubilden, das über das Kerncurriculum hinausweist. Sie fördern damit die Identifikation mit dem Studienprogramm, stärken das Erleben von Selbstwirksamkeit in gesellschaftlich relevanten Transformationsfeldern und tragen zu einer thematischen Kohärenz der unterschiedlichen Ausbildungsanteile bei. Durch die Verknüpfung klar strukturierter Lernangebote mit dokumentierten, extern anschlussfähigen Studienleistungen entsteht ein stärkeres Gefühl akademischer Zugehörigkeit, das einen wichtigen Beitrag zur Studienmotivation und zum Studienerfolg leisten kann. Das Zertifikat „KI-Lotse“ ist somit nicht nur eine Antwort auf die fachlichen Herausforderungen einer KI-geprägten Bildungslandschaft, sondern zugleich ein Instrument der strategischen Studiengangsentwicklung, das Engagement, Orientierung und Verbleib von Studierenden im Lehramtsstudium fördert.

Konzeptionelle Grundlage: Eine professionsspezifische AI-Literacy

Die fortschreitende Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in zentrale gesellschaftliche und wirtschaftliche Bereiche macht die Fähigkeit, KI-Technologien sachkundig, kritisch und verantwortungsvoll zu nutzen, zu einer Schlüsselkompetenz im Bildungskontext des 21. Jahrhunderts (Schüller, 2022). Der Begriff „AI-Literacy“ hat sich in der internationalen Forschung etabliert, um das Spektrum an Wissen, Fähigkeiten und Werthaltungen zu beschreiben, die es Individuen ermöglichen, KI-Systeme nicht nur anzuwenden, sondern auch deren Funktionsweise, Potenziale und Grenzen zu verstehen, zu reflektieren und zu bewerten (Ng et al., 2021; Long & Magerko, 2020). AI-Literacy reicht damit konzeptionell weit über traditionelle Vorstellungen digitaler Grundbildung hinaus und wird als transdisziplinäre Kompetenz gefasst, die sich aus einer anwendungsorientierten, einer technisch-methodischen sowie einer sozio-kulturellen Perspektive zusammensetzt (Schüller, 2022). Die anwendungsorientierte Perspektive umfasst den praktischen Umgang mit KI-Tools, das Trainieren einfacher Modelle sowie den kontextspezifischen Einsatz von KI-Anwendungen (Touretzky et al., 2023). Die technisch-methodische Perspektive

fokussiert das Verständnis der Wirkprinzipien und Einschränkungen moderner KI-Algorithmen, etwa im Bereich maschinellen Lernens oder neuronaler Netze (Ng et al., 2021). Die sozio-kulturelle Perspektive adressiert ethische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, darunter Fragen nach Transparenz, Fairness, Datenschutz sowie den Auswirkungen auf Arbeit und Bildung (Ng et al., 2021; Chiu, 2025). Zentrales Ziel ist die Befähigung, KI nicht passiv zu nutzen, sondern sie als informierte und kritisch reflektierende Mitgestalterin oder Mitgestalter einzuordnen. Die verschiedenen Modelle zur Systematisierung von AI-Literacy beschreiben diese Kompetenzbereiche als Kontinuum, das von Wissensaneignung über Anwendung und Analyse bis hin zur Bewertung und kreativen Weiterentwicklung reicht (Ng et al., 2021). Neben technischem Verständnis werden insbesondere kritische Beurteilungsfähigkeit, ethische Reflexion sowie eine souveräne Kommunikation und Interaktion mit KI-Systemen als zentrale Komponenten hervorgehoben (Long & Magerko, 2020; Chiu, 2025).

Knoth et al. (2024) erweitern diesen Ansatz um eine domänenspezifische AI-Literacy. Letztere bezieht sich auf die Fähigkeit, allgemeine KI-Kompetenzen auf berufs- oder professionsbezogene Kontexte zu übertragen, was im Bereich der Lehrerbildung z. B. die didaktische Bewertung KI-gestützter Lernumgebungen, die Interpretation KI-generierter Diagnosen von Lernständen und Lernentwicklungsmöglichkeiten sowie die reflektierte und ethisch verantwortete Integration KI-gestützter Werkzeuge in schulische Unterrichtskonzepte umfasst. Dabei handelt es sich nicht um eine bloße Anwendung generischen KI-Wissens in Bildungskontexten, sondern um eine eigenständige Kompetenzdimension, welche fachbezogene Wissensformen (z. B. Professionswissen im medizinischen Bereich, in den Ingenieurwissenschaften oder im Bereich pädagogischer Lehr- und Fachkräfte) mit einem Verständnis für KI verknüpft (Knoth et al., 2024). Eine ähnliche Konzeptualisierung von KI-Kompetenzen, die auf das Lehren und Lernen in Bildungskontexten ausgerichtet sind, findet sich u. a. auch in dem *AI competency framework for teachers* der UNESCO (Miao & Cukurova, 2024) oder teilweise in allgemeineren Kompetenzrahmen wie dem europäischen *DigComp 2.2* (Vuorikari et al., 2022).

Diese Perspektive professionsspezifischer KI-Kompetenzen gewinnt nun insbesondere in der Mathematikdidaktik an Relevanz, da der Umgang mit künstlicher Intelligenz im schulischen Unterricht von Fach zu Fach variiert und individuelle Herausforderungen wie Nutzungsmöglichkeiten (*use cases*) im Umgang mit KI identifiziert werden können (Buchholtz et al., 2024; 2023). So verwendet zum Beispiel eine Deutschlehr-

kraft, die ihre Schülerinnen und Schüler generative KI für die Ideengenerierung eines Aufsatzes benutzen lässt, generative KI anders im schulischen Unterricht als eine Mathematiklehrkraft, die beispielsweise ad hoc mathematische Beschreibungen von Zufallsexperimenten im Unterricht generiert. Pepin et al. (2025) zeigen beispielsweise in einer Übersichtsarbeit, dass KI-Systeme sowohl kreative Impulse für mathematisches Denken liefern können, zugleich jedoch epistemologische Risiken bergen. So können generative KI-Systeme wie z. B. ChatGPT zwar mathematisch „korrekte“ Lösungen generieren, ohne dass ein technisch valider Begründungsprozess erkennbar ist, was tradierte Prinzipien mathematischer Argumentation und Wissensaneignung in Frage stellt. Vor diesem Hintergrund muss die Entwicklung einer fachspezifischen AI-Literacy für angehende Mathematiklehrkräfte auch diese Spannungen reflektieren und in produktive Lehr-Lern-Methoden überführen (Buchholtz et al., 2024).

Curriculare Grundlage: Micro Credentials und Micro Degrees

Innovative Zertifikatsformen wie Micro Credentials und Micro Degrees sind neuartige Bausteine in der Weiterentwicklung beruflicher und akademischer Bildungsangebote und adressieren die erhöhte Nachfrage nach flexiblen, individuell anpassbaren und kompetenzorientierten Lernformaten (HRK, 2020). Micro Credentials bezeichnen kurze, zielgerichtete und kompetenzbasierte Qualifikationsnachweise, die spezifische Fähigkeiten oder Kenntnisse dokumentieren, welche in fokussierten Lernaktivitäten erworben wurden (Galindo, 2024; Rat der Europäischen Union, 2022). Sie sind modular aufgebaut, häufig digital zertifiziert und können einzeln oder kumulativ erworben werden. Ihre besondere Stärke liegt in der hohen Individualisierbarkeit, da Lernende gezielt Kompetenzen entsprechend ihrer persönlichen oder beruflichen Entwicklungspfade aufbauen können, ohne einen umfangreichen Studiengang absolvieren zu müssen (Galindo, 2024; Flasdick et al., 2023). Zugleich ermöglichen Micro Credentials eine transparente, überprüfbare Darstellung von Kompetenzen über institutionelle Grenzen hinweg und erhöhen dadurch die Sichtbarkeit sowie Anerkennung auch informell erworbener Fähigkeiten (HRK, 2020). Micro Degrees sind stärker an formale Hochschulstrukturen angebunden. Sie stellen kompakte, häufig interdisziplinär ausgerichtete Studienprogramme dar, die sich in kürzerer Zeit absolvieren lassen als traditionelle Studiengänge (DGWF, 2023). Typischerweise bündeln sie mehrere Micro Credentials oder reguläre Module zu einem kohärenten Kompetenzprofil und schließen mit

einer anerkannten Prüfungsleistung oder Projektarbeit ab (DGWF, 2023). Micro Degrees fungieren damit als verbindende Ebene zwischen modularisierten Lernformaten und klassischen Studienabschlüssen.

Beide Formate können mit ECTS-Punkten versehen und in reguläre Curricula integriert werden, wodurch sie eine wichtige Brücke zwischen flexibilisierten Lernarrangements und formaler akademischer Bildung darstellen. Ihre kumulative Struktur eröffnet Lernenden die Möglichkeit, Bildungswege schrittweise zu gestalten, Übergänge zwischen Qualifikationsniveaus zu erleichtern und sich kompetenzorientiert weiterzuentwickeln (DGWF, 2023; Rat der Europäischen Union, 2022). Der curricularen Entwicklung kommt bei Micro Credentials auch eine zukunftsweisende Bedeutung für die modulare und zielgerichtete Kompetenzentwicklung von Lehrkräften zu (vgl. White, 2021), etwa in den Bereichen interkulturelle Kompetenz/Internationalisierung, Gewaltprävention und Konfliktmanagement, Medienpädagogik und Digitalisierung oder außerschulisches Lernen. Die Möglichkeit, eigenständig profilbildende Qualifikationen im Lehramtsstudium zu erwerben, kann dabei die Selbstwirksamkeit und die Identifikation der Studierenden mit dem Lehramtsstudium fördern. Sichtbar zertifizierte Studienleistungen, die innerhalb und außerhalb der Hochschule anschlussfähig sind (z. B. bei der Bewerbung in den Vorbereitungsdienst), unterstützen Studienmotivation und potenziellen Studienerfolg.

Das Zertifikat „KI-Lotse“ an der UHH

Das entwickelte Zertifikat beruht formal auf einem internen Konzeptpapier der Universität Hamburg für Micro Credentials, das durch das Hamburgische Hochschulgesetz (HmbHG) formal legitimiert ist, und wird aufgrund seiner curricularen Anbindung an die Lehramtsstudiengänge der UHH formal als Zertifikatstyp einer programmspezifischen Spezialisierung im Studiengang geführt. Alle Zertifikatsangebote der UHH sind unabhängig von ihrer Ausrichtung bislang im Bachelor verortet und müssen bei einer Neueinführung mit einer Leistungspunktezahl (LP) zwischen 9 und 18 LP versehen sein. Vor diesem Hintergrund wurde für das Lehramt ein curricularer Musterpfad mit 17 LP entwickelt, der die Struktur und inhaltliche Ausrichtung des Zertifikats definiert (vgl. Abbildung 1) und auf folgenden Prinzipien basiert:

Erstens erfolgt eine systematische Einbindung der Fachdidaktiken. Hierfür wurden bestehende Studienmodule der Mathematikdidaktik – und parallel auch weiterer Fächer – im Bachelor um KI-spezifische Lerninhalte ergänzt. Diese Erweiterung zielt darauf, fachs-

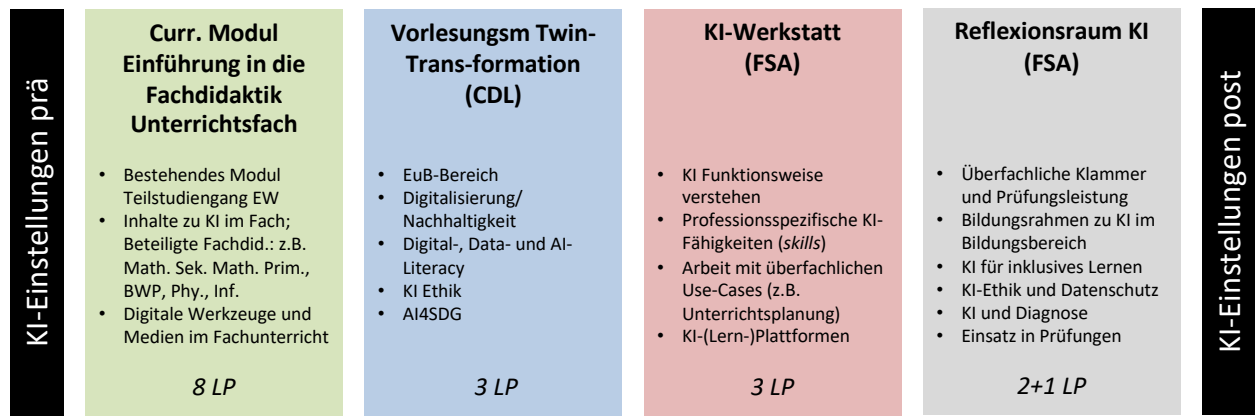


Abbildung 1. Aufbau des Zertifikats „KI-Lotse“ inklusive der zu erreichenden LP

pezifische Use Cases, typische Anwendungsszenarien sowie didaktisch relevante Formen des KI-Einsatzes unmittelbar im Einführungsmodul der Fachdidaktik zu verankern (grünes Modul in Abbildung 1). Zu diesen Inhalten zählen unter anderem die Entwicklung und Diskussion von Einsatzmöglichkeiten KI-generierter mathematischer Erklärungen, die KI-basierte Variation mathematischer Aufgaben, das Modellieren und Argumentieren mit KI-Assistenten (Alwast & Buchholtz, i. Vorb.; Meyer, 2025) sowie der dialogische Einsatz von KI-Systemen zur Identifikation typischer Schülerfehler, zur Feedbackgenerierung und zur Verbesserung der Unterrichtswahrnehmung (Weber, 2023; Bastian et al., 2025). Darüber hinaus setzen sich die Lehramtsstudierenden damit auseinander, wie generative KI mathematische Problemlöseprozesse unterstützen kann und auf welche Weise sich die fachliche und didaktische Qualität KI-gestützter Arbeitsergebnisse sichern lässt (Schorcht et al., 2024). Die regulär im Bachelor zu erwerbenden 8 LP im Einführungsmodul der Fachdidaktik können vollständig auf das Zertifikat angerechnet werden, was den Einstieg erleichtert und die Attraktivität des Zertifikats erhöht.

Zweitens ist ein zentrales Gestaltungsprinzip des Zertifikats die systematische Einbeziehung reflexiver Auseinandersetzungen mit den gesellschaftlichen und bildungsbezogenen Herausforderungen der sogenannten „Twin Transformation“, also den gleichzeitigen Umbrüchen durch Digitalisierung und Nachhaltigkeit (Universität Hamburg, 2024). Im Mittelpunkt steht dabei nicht nur die Einführung digitaler Technologien wie KI in Bildungskontexte, sondern ihre Verbindung mit gesellschaftlichen, ethischen und nachhaltigkeitsbezogenen Fragestellungen. Eine Überblicksvorlesung im Cross-Disciplinary-Learning-Bereich (CDL) der UHH, in der Expertinnen und Experten zu verschiedenen Themen der Digital-, Data und AI-Literacy vortragen

– etwa zu nachhaltiger KI und KI für nachhaltige Entwicklung (AI4SDG), zu Learning Analytics für nachhaltige Bildung oder zu KI in der Erwachsenenbildung – bildet ein fachübergreifendes zentrales Element des Zertifikats (blaues Modul in Abbildung 1). Auch die weiteren Lehrveranstaltungen integrieren theoriegestützte Reflexionsphasen, die explizit professionsspezifische Perspektiven auf KI einfordern. Die Lehramtsstudierenden werden in einem allgemeinpädagogischen Reflexionsseminar (dem „Reflexionsraum KI“), das die überfachliche Klammer des Zertifikats bildet (graues Modul in Abbildung 1) und im Rahmen des FSA gewählt werden kann, dazu angeleitet, Potenziale und Risiken KI-basierter Technologien in der schulischen Bildung anhand aktueller Orientierungsrahmen und bildungspolitischer Vorgaben zu analysieren. Schlüsselthemen sind dabei unter anderem digitale Ungleichheiten, Barrierefreiheit und Inklusion. Zentrale Fragen betreffen beispielsweise die Möglichkeiten, benachteiligte Lernende mittels KI-Werkzeugen zu unterstützen, sowie die Risiken, durch KI bestehende Ungleichheiten zu reproduzieren oder zu verstärken.

Drittens umfasst eine weitere Kerndimension des reflexiven Elements ethische und rechtliche Aspekte. Auf Grundlage aktueller Leitlinien setzen sich die Studierenden mit Fragen des Datenschutzes und der Transparenz und Verantwortlichkeit von KI-Systemen auseinander. Außerdem werden sie für algorithmische Verzerrungen in Trainingsdaten sensibilisiert und für die pädagogische Verantwortung, die mit dem Einsatz generierter Inhalte, automatisierter Rückmeldungen oder datenbasierter Diagnosen einhergeht.

Viertens legt das Zertifikat neben theoretischem Wissen besonderen Wert auf methodische Vielfalt sowie auf praxisnahes und handlungsorientiertes Lernen mit KI-Technologien. Dies wird durch eine fachübergreifende „KI-Werkstatt“ im FSA realisiert (rotes

Animiertes Erklärvideo	Interaktive Simulationswebseite
Im Rahmen des digitalen Werkstücks erstellte eine Studentin mit Hilfe verschiedener KI-Tools ein animiertes Erklärvideo zum Thema Bruchrechnung. Dafür wurde zunächst mit ChatGPT eine Serie von über 50 comicartigen Abbildungen generiert, die eine Frau beim Einkauf typischer Bruchrechnungsartikel (z. B. Kuchen, Pizza) im Supermarkt zeigen. Anschließend wurden diese Bilder mithilfe der KI-Anwendung Akool in ein animiertes Video umgewandelt. Die Vertonung erfolgte durch eine mit ElevenLabs KI-generierte Audiospur. Abschließend wurden Bild- und Tonteile mit dem Schnittprogramm CapCut zu einem vollständigen Erklärvideo zusammengeführt.	Im Rahmen des digitalen Werkstücks entwickelte ein Studierender mithilfe verschiedener KI-Tools eine interaktive Webseite, auf der das bekannte Ziegen-Tor-Problem simuliert werden kann. Zunächst wurde mit ChatGPT der HTML-Code für eine visuell ansprechende Weboberfläche mit drei Toren generiert. Anschließend entstanden mittels KI-Bildgenerierung drei Grafiken (zwei Ziegen und ein Auto als Gewinnobjekt). Darauf aufbauend wurden mit ChatGPT CSS- und JavaScript-Elemente entwickelt, um Interaktivität, Bildintegration und die Auswahl- sowie Ergebnislogik der Simulation zu implementieren. Zusätzlich wurde eine skalierbare automatisierte Simulation programmiert, die das Experiment 1000-mal ausführt und die Ergebnisse in einer Excel-Datei visualisiert.

Abbildung 2. Zwei ausgewählte digitale Werkstücke, die unter Nutzung von KI-Anwendungen erstellt wurden

Modul in Abbildung 1), die als kollaborativer Lernraum konzipiert ist. In dieser eher workshopartig ausgerichteten Lehrveranstaltung erwerben die Studierenden nicht nur Kompetenzen im Umgang mit KI-Tools, sondern erhalten zugleich grundlegende Einblicke in deren Funktionsweise. Dazu gehören allgemeine KI-bezogene Fähigkeiten wie Prompt Engineering, der Einsatz agentenartiger KI-Systeme (Agentisierung) sowie die Analyse von KI-Ergebnissen hinsichtlich Trainingsdaten, Kontext und Aufgabengestaltung. Zugleich ersetzt die Veranstaltung nicht das vertiefte mathematische oder algorithmische Verständnis von Machine-Learning-Verfahren, das für viele Studierende ohne informatische Vorkenntnisse nicht realistisch erreichbar ist und auch nicht zu den primären Zielen des Zertifikats gehört. Die vermittelten Grundlagen ermöglichen jedoch eine reflektierte und verantwortungsbewusste pädagogische Nutzung von KI-Systemen im Fach Mathematik. Perspektivisch kann das Zertifikat – etwa durch weiterführende Module oder kooperative Angebote mit der Informatik – um anspruchsvollere technische Inhalte ergänzt werden, sofern dies sinnvoll erscheint.

Das geplante Zertifikat stellt eine curricular verankerte didaktische Intervention dar. Es umfasst einen Modulkatalog mit 17 Leistungspunkten, verteilt auf vier Lehrveranstaltungen, und verbindet fachliche Spezialisierung mit interdisziplinären Perspektiven und reflektierter Praxis. Dabei wird der bestehende Studienplan nicht ersetzt, sondern durch strukturierte Ergänzungen erweitert und weiterentwickelt. Das Zertifikat wird durch einschlägige Kurse umrahmt, die Bestandteil der Bachelorstudiengänge in den verschiedenen Mathematiklehrkräfteausbildungen – Grundschule, Sekundarstufe und Sonderpädagogik – an der Universität Hamburg sind. Begleitend erfolgt eine wissenschaftliche Untersuchung der Ausgangslage sowie der Veränderungen in den KI-bezogenen Einstellungen und Überzeugungen von Lehramtsstudierenden, insbesondere

hinsichtlich der Chancen und Risiken des Einsatzes von KI im Mathematikunterricht.

Prüfungsformat: Das digitale Werkstück als Entwicklungs- und Reflexionsinstrument

Den Abschluss des Zertifikats „KI-Lotse“ bildet ein innovatives Prüfungsformat zur kompetenzorientierten Bewertung der berufsbezogenen KI-Fähigkeiten: das sogenannte „digitale Werkstück“. Dieses Prüfungsformat ist, anders als klassische Prüfungen, als eine designbasierte Leistung konzipiert, die theoriegestützte Reflexion mit der kreativen Entwicklung einer digitalen Lernumgebung für Schülerinnen und Schüler verbindet. Im Zuge eines mehrwöchigen Entwicklungsprozesses erstellen die Studierenden mit Unterstützung von KI ein digitales Werkstück, wie beispielsweise einen Podcast, ein Erklärvideo, ein dynamisches interaktives Arbeitsblatt, eine kurze Videoreihe (z. B. YouTube-Shorts), ein digitales Escape-Game oder ein KI-gestütztes Werkzeug, mit dem Ziel, mathematikbezogene Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern zu unterstützen. Dieses digitale Werkstück wird durch eine schriftliche Ausarbeitung (etwa 5 bis 7 Seiten) der Studierenden ergänzt, in der das digitale Werkstück dokumentiert und theoretisch und didaktisch eingeordnet wird, der Entwicklungsprozess reflektiert wird und ggf. sogar im Rahmen einer kleinen Erprobung evaluiert wird.

Dieses Prüfungsformat zielt auf eine kompetenzorientierte Leistungsmessung, die nicht allein Wissen abprüft, sondern auf Anwendung, Reflexion und Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen (Darling-Hammond & Snyder, 2000). Gleichzeitig bietet es Raum für kreative, individuelle Profilbildung und damit einen hohen Grad an Ownership der eigenen Lern- und Gestaltungsleistung. Das macht deutlich: KI-bezogene Kompetenzen werden nicht nur theore-

tisch erworben, sondern können durch reflektiertes, kontextsensibles und professionelles Handeln sichtbar gemacht und praktisch demonstriert werden. Dass KI als Hilfsmittel – und nicht als Tabu – explizit zugelassen wird, markiert einen paradigmatischen Wechsel hin zu einer modernen Prüfungskultur. Statt KI-Nutzung zu verbieten oder als Betrugsrisiko zu behandeln, wird sie in das Prüfungsgeschehen integriert, unter professioneller und reflektierter Rahmenbedingung. Damit folgt das Zertifikat aktuellen Vorschlägen aus Forschung und Praxis, die fordern, Prüfungsformate im Zeitalter von generativer KI neu zu denken (Williams, 2025; Charles et al., 2025). Studierende erleben das Zertifikat nicht als Zusatzpflicht, sondern als persönliche Profilooption mit echtem Gestaltungsspielraum und Relevanz. Die Möglichkeit, eigene Ideen umzusetzen, mit KI kreativ zu arbeiten und das Ergebnis als dokumentierte Leistung im Hochschulkontext zu zeigen, unterstützt Identifikation mit dem Studium und die Entwicklung eines eigenen professionellen Profils.

Fazit

Das Zertifikat „KI-Lotse“ stellt einen strukturierten und professionsspezifisch ausgerichteten Ansatz dar, um angehende Mathematiklehrkräfte systematisch auf die fachlichen, didaktischen und ethischen Herausforderungen einer zunehmend KI-geprägten Bildungslandschaft vorzubereiten. Es verbindet domänenspezifische AI-Literacy, fachdidaktische Vertiefungen und reflexive Auseinandersetzungen mit Fragen von Digitalisierung, Nachhaltigkeit und gesellschaftlicher Verantwortung. Durch die curriculare Verankerung im freien Studienanteil, die interdisziplinäre Ausrichtung sowie das innovative Prüfungsformat des digitalen Werkstücks eröffnet das Zertifikat zugleich neue Wege einer modernen Prüfungskultur im Lehramtsbereich, die den produktiven und verantwortungsvollen Einsatz generativer KI ausdrücklich einbezieht.

Damit schafft das Zertifikat nicht nur einen institutionell tragfähigen Rahmen für den Erwerb von KI-bezogenen Kompetenzen, sondern stärkt auch die akademische Zugehörigkeit der Studierenden, indem es Profilbildung, Selbstwirksamkeit und Gestaltungsfreiräume fördert. Die begleitende Forschung bietet die Möglichkeit, Wirkungen und Weiterentwicklungspotenziale systematisch zu analysieren und das Zertifikat fortlaufend an technologische und bildungspolitische Entwicklungen anzupassen. Insgesamt gehen wir davon aus, dass das Zertifikat „KI-Lotse“ einen zukunftsorientierten Beitrag zur Professionalisierung von Mathematiklehrkräften leisten kann und zugleich Impulse für die Weiterentwicklung einer verantwortungsvollen,

reflektierten und fachlich fundierten KI-Bildung im Lehramtsstudium setzt.

Gefördert durch Mittel der Stiftung Innovation in der Hochschullehre.

Literatur

- Alwast, A. & Buchholtz, N. (i. Vorb.). How do pre-service mathematics teachers solve a mathematical modelling problem using a modelling-specific AI-assistant? In *ICT-MA 22 Proceedings*.
- Annappureddy, R., Fornarioli, A., & Gatica-Perez, D. (2025). Generative AI literacy: Twelve defining competencies. *Digital Government: Research and Practice*, 6(1), 1–21. DOI: 10.1145/3685680
- Bastian, A., Buchholtz, N., & Kaiser, G. (2025). Using AI chatbots to facilitate mathematics preservice teachers' noticing skills. *Frontiers in Education*, 10, 1605921. DOI: 10.3389/feduc.2025.1605921
- Buchholtz, N., Baumanns, L., Huget, J., Peters, F., Pohl, M., & Schorcht, S. (2023). Herausforderungen und Entwicklungsmöglichkeiten für die Mathematikdidaktik durch generative KI-Sprachmodelle. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 114. ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/download/1142/1327
- Buchholtz, N., Schorcht, S., Baumanns, L., Huget, J., Noster, N., Rott, B., Siller, H.-S., & Sommerhoff, D. (2024). Damit rechnet niemand! Sechs Leitgedanken zu Implikationen und Forschungsbedarfen zu KI-Technologien im Mathematikunterricht. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 117, 15–24. ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1249/1403
- Charles, K. A., Yousuf, A., Chua, H. C., Matthews, S., Harnett, J., & Hinton, T. (2025). AI in action: Changes to student perceptions when using generative artificial intelligence for the creation of a multimedia project-based assessment. *European Journal of Pharmacology*, 998, 177508.
- Chen, P. (2025). Research on the construction and practice of the micro-certification system for college students' artificial intelligence literacy. *Journal of Educational Theory and Practice*, 2(2). DOI: 10.62177/jetp.v2i2.399
- Chiu, T. K. F. (2025). *Empowering K-12 education with AI: Preparing for the future of education and work*. Routledge. DOI: 10.4324/9781003498377
- Darling-Hammond, L., & Snyder, J. (2000). Authentic assessment of teaching in context. *Teaching and Teacher Education*, 16(5–6), 523–545. DOI: 10.1016/S0742-051X(00)00015-9
- DGWF (2023). Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudien e.V. zur Struktur und Transparenz von Angeboten der wissenschaftlichen Weiterbildung an

- Hochschulen in Deutschland. Überarbeitete und beschlossene Version vom 21./22. Juni 2023. Freiburg. dgwf.net/files/web/LG/lg-baden-wuerttemberg/DGWF_Empfehlung-WB-Formate_mitMC_final.pdf
- Flasdick, J., Mah, D.-K., Bernd, M., & Rampelt, F. (2023). Micro-credentials and micro-degrees. Aktuelle Entwicklungen und Potenziale für die Bildungspraxis am Beispiel des AI Campus. AI Campus Discussion Paper.
- Galindo, M., Fennelly-Atkinson, R., Franklin, K., Luna, C. (2024). The role of micro-credentials in lifelong learning and development: Empowering learners, empowering organizations. *Digital Promise*. DOI: 10.51388/20.500.12265/225
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) (2020). Empfehlung „Micro-Degrees und Badges als Formate digitaler Zusatzqualifikation“ der 29. HRK-Mitgliederversammlung vom 24. 11. 2020. www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschluesse/Empfehlung_Micro-Degrees_und_Badges_HRK_MV_24112020.pdf
- Knoth, N., Decker, M., Laupichler, M. C., Pinski, M., Buchholtz, N., Bata, K., & Schultz, B. (2024). Developing a holistic AI literacy assessment matrix – Bridging generic, domain-specific, and ethical competencies. *Computers and Education Open*, 6, 100177, DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100177
- Kultusministerkonferenz (KMK) (2024). Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen. www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (S. 1–16). CHI '20: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. ACM. DOI: 10.1145/3313831.3376727
- Luzano, J. F. (2025). Redefining quality learning practices in mathematics education: A scoping review of contemporary trends and educational innovations. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 13(3), 744–760. DOI: 10.46328/ijemst.4863
- Meyer, S. (2025). Eine Studie über die Verwendung von ChatGPT als Hilfsmittel für den Prozess mathematischen Argumentierens. Masterarbeit, Universität Hamburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.18714.96965
- Miao, F. & Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. DOI: 10.54675/zjte2084
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. DOI: 10.1016/j.caeai.2021.100041
- Universität Hamburg (2024). Jahresbericht 2023. fiona.uni-hamburg.de/cd523db0/uhh-jahresbericht-2023.pdf
- Pepin, B., Buchholtz, N., & Salinas-Hernández, U. (2025). A scoping survey of ChatGPT in mathematics education. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 11(1), 9–41. DOI: 10.1007/s40751-025-00172-1
- Platz, M., & Plote, C. (2025). KI und Ethik im Klassenzimmer. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 118, 6–13. ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1278/1423
- Rat der Europäischen Union (2022). Empfehlung des Rates über einen europäischen Ansatz für Microcredentials für lebenslanges Lernen und Beschäftigungsfähigkeit. *Amtsblatt der Europäischen Union*. data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9237-2022-INIT/de/pdf
- Schorcht, S., Buchholtz, N., & Baumanns, L. (2024). Prompt the problem – investigating the mathematics educational quality of AI-supported problem solving by comparing prompt techniques. *Frontiers in Education*, 9, 1386075. DOI: 10.3389/feduc.2024.1386075
- Schüller, K. (2022). Data and AI literacy for everyone. *Statistical Journal of the IAOS*, 38(3), 477–490. DOI: 10.3233/SJI-220941
- Tang, L., & Sheng Su, Y. (2024). Ethical implications and principles of using artificial intelligence models in the classroom: A systematic literature review. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(5), 25–36. DOI: 10.9781/ijimai.2024.02.010
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C. & Seehorn, D. (2023). Machine learning and the five big ideas in AI. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 233–266 (2023). DOI: 10.1007/s40593-022-00314-1
- Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y. (2022), DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes. EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg. DOI: 10.2760/115376, JRC128415.
- Weber, R. (2024). Einsatzmöglichkeiten von künstlicher Intelligenz als Unterstützung von Mathematiklehrkräften bei diagnostischen Tätigkeiten. Unveröffentlichte Masterarbeit, Universität Hamburg.
- White, S. (2021). Developing credit based micro-credentials for the teaching profession: An Australian descriptive case study. *Teachers and Teaching*, 27(7), 696–711. DOI: 10.1080/13540602.2021.2003324
- Williams, A. (2025). Integrating Artificial Intelligence Into Higher Education Assessment. *Intersection: A Journal at the Intersection of Assessment and Learning*, 6(1), 128–154. DOI: 10.61669/001c.131915
- Fabian Anton Müller, Universität Hamburg
fabian.anton.mueller@uni-hamburg.de
- Nils Buchholtz, Universität Hamburg
nils.buchholtz@uni-hamburg.de

LLV.HD – Digitale Elemente für eine standort- übergreifende und fächerübergreifende Hochschullehre

Franziska Sommerlade, Andreas Eichler, Henrik Floren, Julian Körtling, Michael Liebendörfer
und Mirko Schürmann

Für erfolgreiches Lernen in der Mathematik steht heute eine Vielzahl digitaler Lehr- und Lernangebote zur Verfügung – etwa Erklärvideos, digitale Aufgaben oder interaktive Skripte. Sie unterstützen das Mathematiklernen sowohl im Selbststudium als auch in Lehrveranstaltungen durch ihr hohes Potenzial zur Individualisierung und Anpassung an unterschiedliche Lernbedürfnisse (Bersch et al., 2020; Kay, 2012). Eine zentrale Herausforderung liegt darin, diese digitalen Elemente gezielt auszuwählen und sie in konsistente Lernumgebungen zu integrieren, die auf die regulären Lehrveranstaltungen abgestimmt sind. Angesichts des hohen Aufwands bei der Erstellung wirkt es sinnvoll, digitale Lernmaterialien in hochschul- und fächerübergreifend entwickelte didaktische Konzepte einzubetten, die eine gemeinsame Nutzung ermöglichen, und für erhöhte Chancen auf tatsächliche Nutzung Leh-

rende wie Studierende in diesem Prozess aktiv einbeziehen.

Das Projekt *LLV.HD*, kurz für Lehr-Lern-Verbünde in mathematikhaltigen Studiengängen – hochschulübergreifend und digital, ein Verbundprojekt der Universität Kassel und Paderborn verfolgte genau dieses Ziel.

Zu Beginn des Projekts wurden die für Mathematiklehre verantwortlichen Lehrenden sowie Studierende an den beiden Projektstandorten an der Gesamtkonzeption sowie der Ausrichtung einzelner Medien beteiligt – unter anderem durch Workshops, Diskussionsrunden und Interviews. Auf diese Weise konnten Bedarfe, Anforderungen und Perspektiven beider Gruppen – Lehrender und Studierender – berücksichtigt werden. Aus diesen Bedarfsanalysen ergaben sich thematische Schwerpunkte für die Entwicklung digitaler



Abbildung 1. Kalenderblatt 10 des Analysis-Kalenders

Zu welchem Thema suchen Sie digitale Lehrmaterialien?

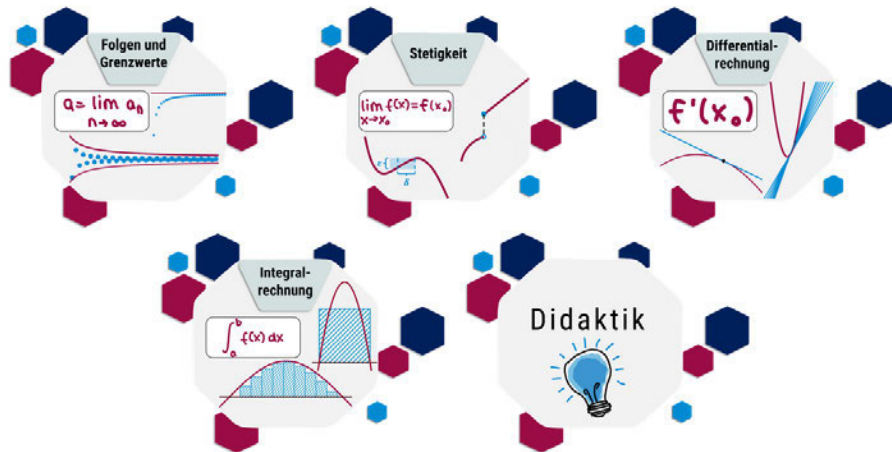


Abbildung 2. Inhaltsübersicht im Kooperations-Moodle

Lehr- und Lernmaterialien sowie konkrete Implementierungsvorschläge. Als inhaltlicher Fokus wurde der Bereich *Analysis* ausgewählt und dort insbesondere die Themenfelder *Folgen und Grenzwerte*, *Stetigkeit*, *Differentialrechnung* und *Integralrechnung*.

Die Konzeption und Umsetzung der digitalen Materialien erfolgten in hochschulübergreifenden Entwicklungsgruppen, die jeweils einem Studiengang (Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Didaktik der Mathematik) zugeordnet waren. Dadurch sollte sichergestellt werden, dass die erstellten Elemente didaktisch stimmig und inhaltlich passgenau in bestehende Lehrkonzepte und -praxis integriert werden können.

Ein Schwerpunkt lag beispielsweise auf der *Entwicklung von Lernvideos*, da diese in unterschiedlichen Lehr- und Lernkontexten vielfältig einsetzbar sind (Liebendörfer et al., 2024) und von Studierenden häufig als bevorzugtes Medium für das Selbststudium genutzt werden (z. B. Brame, 2016; Giannakos et al., 2016). Lernvideos ermöglichen eine flexible und individuell anpassbare Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten und zeigen in Ergänzung zur bestehenden Lehre nachweislich positive Effekte auf den Lernerfolg (Noetel et al., 2021). Im Rahmen der Projektumsetzung wurde deutlich, dass viele Lehrende geringeres Interesse an Lernvideos dafür aber an kurzen Sequenzen oder Animationen aus den Lernvideos zeigten. Diese Elemente wurden bevorzugt in bestehende Lehrveranstaltungen integriert, während der Einsatz vollständiger Lernvideos eher zurückhaltend erfolgte.

Ein anderer Schwerpunkt lag in der Entwicklung von *interaktiven STACK-Aufgaben*. Das auf dem

Computer-Algebra-System basierende Format (Sangwin, 2007) ermöglicht Aufgaben mit individuell anpassbaren Feedbackbäumen. Diese eignen sich sowohl für den Einsatz in Lehrveranstaltungen als auch für das Selbststudium. Die projektbegleitende Evaluation zeigte eine positive Korrelation zwischen der Bearbeitung der im Projekt entwickelten STACK-Aufgaben und den Klausurergebnissen (Eichler et al., 2024).

Neben den STACK-Aufgaben wurden auch alle weiteren entwickelten digitalen Elemente einer Qualitätsprüfung im Rahmen der formativen Evaluation unterzogen. In Onlinebefragungen wurden Usability- und Qualitätskriterien durch Studierende zu jedem Element eingeschätzt und eventuelle Revisionsbedarfe identifiziert. Ergänzt wurden diese Informationen durch den direkten Austausch mit Lehrenden sowie mit Studierenden (Interviews oder Fokusgruppen), die in die weitere Entwicklung der Elemente einfließen. Die Evaluationsergebnisse weisen durch positive Bewertungen von Studierenden und Lehrenden auf eine gute Usability und hohe Qualität der Materialien hin. In durchgeführten Nutzungsanalysen zeigte sich jedoch auch, dass digitale Elemente nur dann umfangreich genutzt und bewertet wurden, wenn diese in der Lehre fest integriert wurden (z. B. in Übungen/Tutorien). Bei einer Bereitstellung als zusätzliches Lernmaterial wurden diese nur selten oder gar nicht genutzt.

Auch wenn im Projekt Bedarfe auf Seiten der Lehrenden und Lernenden analysiert und darauf aufbauend kohärente Materialien, teilweise eingebettet in Lehr-Lern-Szenarien, entwickelt wurden, zeigte sich zugleich, dass bereits eine Vielzahl didaktisch hochwertiger Medien im Internet frei zugänglich ist, auf die sys-

tematisch verwiesen werden kann. Aus dieser Erkenntnis entwickelte sich die Idee des *Analysis-Kalenders*, welcher die Aufgabe der systematischen Sichtung und Bündelung vorhandener Materialien übernehmen soll. Der Kalender ist entlang der Themen in der Analysis gegliedert; jedes Kalenderblatt verweist über QR-Codes auf ausgewählte Videos und digitale Elemente, die den jeweiligen Inhalt vertiefen.

Neben Lernvideos, kurzen Animationen, STACK-Aufgaben und dem Analysis-Kalender sind weitere digitale Aufgaben wie *Moodle-Quizzes*, *GeoGebra-Applets* und eine *Mathematik-Podcast-Reihe* entstanden.

Der Kalender sowie die im Projekt entstandenen digitalen Elemente stehen Lehrenden und Studierenden zur Verfügung. Der Zugriff erfolgt über einen Kurs im *Kooperations-Moodle* (komo.uni-paderborn.de/course/view.php?id=317). Weitere Informationen zum Projekt sind auf der Projektwebseite verfügbar (www.uni-kassel.de/go/llv-hd).

Hinweise zur Lizenz und Förderung

Das Projekt wird gefördert durch die Stiftung für Innovation in der Hochschule. Alle Materialien stehen unter Creative-Commons-Lizenz CC BY-SA 4.0 ([CC-Lizenz CC-BY-SA 4.0](#), Autor: LLVHD). Es darf unter Angabe des Autors und Weitergabe unter gleichen Bedingungen genutzt und bearbeitet werden.

Literatur

- Bersch, S., Merkel, A., Oldenburg, R., & Weckerle, M. (2020). Erklärvideos: Chancen und Risiken – Zwischen fachlicher Korrektheit und didaktischen Zielen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 109, 58–63.
- Brame, Cynthia J. (2016). Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. *CBE Life Sciences Education*, 15(4). DOI: [10.1187/cbe.16-03-0125](https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125)
- Eichler, A., Floren, H., Garnelo, I., Liebendörfer, M., Müller, R., Schürmann, M., & Speer, A. (2024). Digital STACK tasks and exam results. In: *Fifth conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics* Centre de Recerca Matemàtica (CRM). Online verfügbar unter hal-04944194.
- Giannakos, M. N., Krogstie, J., & Aalberg, T. (2016). Video-based learning ecosystem to support active learning: application to an introductory computer science course. *Smart Learning Environments*, 3(1). DOI: [10.1186/s40561-016-0036-0](https://doi.org/10.1186/s40561-016-0036-0)
- Kay, R. H. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in Human Behavior*, 28(3), 820–831. DOI: [10.1016/j.chb.2012.01.011](https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.01.011)

- Liebendörfer, M., Biehler, R., & Schmitz, A. (2024). Mathematische Lernvideos zu Studieneinstieg und Studienvorbereitung. In Liebendörfer, M., Biehler, R., & Schmitz, A. (Hrsg.), *Lernvideos in der Mathematik*, Universitätsbibliothek Kassel. DOI: [10.17170/kobra-2024081810686-004](https://doi.org/10.17170/kobra-2024081810686-004)
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204–236. DOI: [10.3102/0034654321990713](https://doi.org/10.3102/0034654321990713)
- Sangwin, C. J. (2007). Assessing elementary algebra with STACK. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38(8), 987–1002. DOI: [10.1080/00207390601002906](https://doi.org/10.1080/00207390601002906)

Andreas Eichler, Universität Kassel
eichler@mathematik.uni-kassel.de

Henrik Floren, Universität Paderborn
henrik.floren@uni-paderborn.de

Julian Körtling, Universität Kassel
jkoertling@mathematik.uni-kassel.de

Michael Liebendörfer, Pädagogische Hochschule
Schwäbisch Gmünd
liebendoerfer@khdm.de

Mirko Schürmann, Universität Paderborn
mirko.schuermann@upb.de

Franziska Sommerlade, Universität Kassel
fsommerlade@mathematik.uni-kassel.de

Evidenter Mangel an Evidenz

Reinhard Oldenburg und Timo von Oertzen

Einleitung

Die Forderung, didaktische Entscheidungen auf allen Ebenen – von der einzelnen Handlung einer Lehrkraft bis zur Strukturierung von Curricula – auf solide Evidenz zu gründen, ist ebenso wichtig wie herausfordernd. In dem 2025 vorgestellten „Gutachten der Expertinnen- und Expertenkommission zur Weiterentwicklung der Lehrkräftebildung in Bayern“ wird nicht ein- oder zweimal, sondern 27-mal Evidenzbasierung gefordert. Für viele praxisrelevante Fragestellungen existieren allerdings gar keine Studien, und wenn doch, stellen sich sofort Fragen nach deren Verallgemeinerbarkeit und Anwendbarkeit in konkreten Situationen. Darüberhinaus hat Ioannidis (2005) grundsätzlich argumentiert, dass viele veröffentlichte Forschungsergebnisse falsch sein könnten, und die Replikationskrise in der Psychologie (Pashler & Wagenmakers, 2012) mahnt zur Vorsicht bei der Interpretation empirischer Daten.

Das Forschungsinteresse dieser kurzen Arbeit liegt darin, zu ergründen, inwieweit die bisher erbrachte Evidenz ausreichend ist, und wichtige praktische Entscheidungen treffen zu können. Um dies zu konkretisieren, wird exemplarisch untersucht, inwieweit Forschungsergebnisse zur Bedeutung des Interesses an Mathematik für den Lernfortschritt systematischem Zweifel standhalten. Das Thema wurde ausgewählt, weil teilweise evidenzbasiert argumentiert wird, Interesse werde überschätzt. Folglich solle eine evidenzbasiert arbeitende Lehrkraft keine Zeit in der Unterrichtsvorbereitung darauf verwenden, interessante Inhalte auszuwählen, sondern z. B. lieber mehr Zeit auf Diagnose und Förderung. Das erkenntnisleitende Interesse dieser kleinen Untersuchung ergibt sich daraus, dass dies aller Erfahrung praktizierender Lehrkräfte widerspricht und deswegen ist zu klären, ob die empirische Evidenz stark genug ist, um das Bauchgefühl zu widerlegen. Vorab sei festgehalten, dass den Studien, die hier kritisch hinterfragt werden, keineswegs mangelnde wissenschaftliche Sorgfalt unterstellt werden soll, im Gegenteil: Die Studien haben ein methodisch hohes, einige sogar exzellentes Niveau. Das Argument lautet vielmehr, dass trotz dieser wissenschaftlichen Qualität das Evidenzniveau – im Sinne von Belastbarkeit, Generalisierbarkeit und Relevanz für didaktisches Handeln – nicht überschätzt werden sollte.

Die konkreten Forschungsfragen lauten:

1. Könnten publizierte Ergebnisse zur Bedeutung des Interesses auch durch andere (simulierte) Daten zustande kommen, obwohl der Prozess der Datengenerierung den publizierten Schlussfolgerungen widerspricht?
2. Gibt es in den Rohdaten publizierter Studien Strukturen, die durch die Auswertungsmethode übersehen werden?
3. Kommen alternative Zusammenhangsmaße zu einheitlichen Ergebnissen?

Interesse

Die Rolle des Interesses für das Lernen ist ein klassisches Thema der pädagogischen Psychologie. Dennoch sind die Befunde erstaunlich vielfältig. Einige Beispiele: Ahmad et al. (2024) fanden eine Korrelation von 0.38 zwischen Leistung und Interesse an Mathematik, Salifu und Bakari (2022) fanden eine Korrelation von 0.51. Heinze et al. (2005) berichten, dass diese Korrelation von der Note abhängt und zwischen 0.42 und 0.30 variiert. Okafor (2020) fand sogar heraus, dass das Interesse allein 57 % der Varianz in der Physikleistung erklärt. Das mag zwar beeindruckend erscheinen, könnte aber daran liegen, dass das Vorwissen in diesen Studien nicht kontrolliert wurde. Tatsächlich ändern sich die Ergebnisse drastisch, wenn man das Vorwissen berücksichtigt. So fanden Köller et al. (2001) in einem linearen Pfadmodell ein standardisiertes Beta für den Pfad von der Leistung in der 7. Klasse zur Leistung in der 10. Klasse von 0.44, während der Pfad vom Interesse in der 7. Klasse zur Leistung in der 10. Klasse mit einer Gewichtung von nur 0.09 nicht signifikant war. Interessanterweise war in der gleichen Studie der Pfad vom Interesse in der 10. Klasse zum Erfolg in der 12. Klasse mit einem Beta-Gewicht von 0.30 signifikant. Jansen et al. (2016, Tab. 2) bestimmten bei Kontrolle kognitiver Fähigkeiten den Einfluss von Interesse an Mathematik zu $\beta = 0.14$ (und damit war der Einfluss bei Mathematik am stärksten, im Vergleich zu anderen Schulfächern). Rianto et al. (2022) fanden die umgekehrte Reihenfolge der Relevanz: In ihrer (eher kleinen) Studie mit Gymnasiastinnen und Gymnasiasten fanden sie ein Beta für das Vorwissen von 0.33

und für Interesse von 0.57. Kosiol et al. (2019) unterschieden zwischen verschiedenen Interessen- und Leistungsbereichen im ersten Semester der Universitätsmathematik und fanden heraus, dass das allgemeine Interesse an Mathematik ein standardisiertes Gewicht bei der Erklärung der Leistung zwischen 0.12 und 0.30 hatte, je nachdem, welche anderen Variablen kontrolliert wurden. In einem Modell, das zwischen dem Interesse an Schulmathematik und dem Interesse an Hochschulmathematik zusammen mit dem allgemeinen mathematischen Interesse unterschied, hatte letzteres ein Gewicht von 0.30, während die spezifischen Formen ein negatives Gewicht hatten, wobei das Gewicht für das Interesse an Schulmathematik ein Gewicht von -0.28 hatte (nahe an Signifikanz). Man kann spekulieren, dass sich Interesse, das nicht mit den Lehrinhalten übereinstimmt, negativ auswirken kann. Dagegen fanden Lazarides und Ittel (2013) ein Beta-Gewicht von Interesse auf Leistung von 0.21, was in ihrer Studie nicht signifikant war.

Unterschiedliche Daten, gleiche Ergebnisse

In diesem Abschnitt soll die erste Forschungsfrage beantwortet werden. Inwiefern können unterschiedliche Rohdaten zu den gleichen Schlussfolgerungen führen, obwohl die Struktur der Rohdaten diese Schlussfolgerung nicht legitimiert. Anders gesagt: Es wird geprüft, ob eine unpassende Auswertungsmethodik zu falschen Ergebnissen führen könnte. Dazu sollen exemplarisch die Ergebnisse von Köller et al. (2001) zum Zusammenhang zwischen den Leistungen in den Jahrgangsstufen 7 und 10 (A_7 , A_{10}) und dem Interesse in der 7. Klasse (I_7) analysiert werden. Die Autoren berichten über deskriptive Statistiken, die nach Geschlecht und Art der Lehrveranstaltung differenziert sind, die die Teilnehmenden besucht haben. Die Unterschiede zwischen diesen Bedingungen waren nicht sehr groß, sodass für die vorliegende Untersuchung über diese Gruppen gemittelt wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Der Vollständigkeit halber mag es auch interessant sein, dass das Interesse in Jahrgang 10 deutlich geringer ist als in Jahrgang 7: 2.59.

Dies könnte erklären, warum Interesse in dieser Studie nur ein moderater Prädiktor ist: Die Inhalte, die zwischen diesen beiden Messpunkten vermittelt werden, entsprechen möglicherweise nicht dem Interesse, und daher wirkt das Interesse geringer als potentiell möglich. Wir werden diesen Weg der Kritik jedoch nicht weiter verfolgen (ebensowenig wie den pädagogischen, nach dem für die unterrichtende Lehrkraft das Vorwissen eine Konstante ist, während das Interesse

zumindest eine gewisse Elastizität aufweist), sondern einen Blick auf das von Köller et al. (2001) entwickelte Pfadmodell werfen. Wie oben berichtet, fanden sie standardisierte Beta-Koeffizienten $A_7 \rightarrow A_{10}$ von 0.44 und von $I_7 \rightarrow A_{10}$ von 0.09 (was in ihrer Stichprobe nicht signifikant war). Köller et al. schlussfolgern für die Entwicklung von Jahrgangsstufe 7–10:

Interests are usually considered to be important antecedents of successful academic learning (e.g., Krapp, 1999; U. Schiefele et al., 1992). Our findings, which are based on longitudinal analyses, suggest that the empirical support for this assumption is weak, at least at the lower secondary school level. After controlling for prior knowledge, there was no significant effect of interest on achievement.

Dass sie eine höhere Bedeutung des Interesses in der gymnasialen Oberstufe festgestellt haben, erklären die Autoren mit den geänderten Lehrformen in dieser Altersstufe, in der die Lehre nicht mehr so stark strukturiert ist.

Die erste Einsicht, die hier diskutiert wird, ist trivial: Auswertungen mit (multipler) linearer Regression, Pfad- oder Strukturgleichungsmodellen analysieren letztlich nur die Kovarianz-Matrix der Daten, d. h. alle nichtlinearen Strukturen in den Daten werden wegprojiziert. Es ist deswegen problemlos möglich, in einer Simulation einen relevanten nichtlinearen Einfluss von I_7 auf A_{10} zu simulieren, ohne dass sich an den Auswertungen mit einem Pfadmodell etwas ändert. Konkret simuliert (Realisierung in Simulation1.R, wie auch die anderen Simulationen dieses Beitrags erhältlich unter myweb.rz.uni-augsburg.de/~oldenbre/EvidenzR.zip) man z. B. N Werte von A_7 und I_7 mit der Verteilung

$$(A_7, I_7) \sim \mathcal{N}\left(\mu = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \Sigma = \begin{pmatrix} 1 & 0.2 \\ 0.2 & 1 \end{pmatrix}\right) \quad (1)$$

Sei dann $I_7^2 = (I_{7,1}^2, \dots, I_{7,N}^2)$, dann ist der zu I_7 orthogonale Anteil von I_7^2 :

$$Q = I_7^2 - I_7 \cdot \frac{I_7^T I_7^2}{I_7^T I_7} \quad (2)$$

Setzt man nun A_{10} fest als

$$A_{10} := 0.44A_7 + 0.09I_7 + b_3Q + \varepsilon \quad (3)$$

mit (z. B.) normalverteilterm Fehler ε , dann ergibt sich unabhängig von b_3 das gleiche Ergebnis wie bei Köller et al. (2001), d. h. man würde schließen, dass die Bedeutung des Interesses gering sei, obwohl man das Gewicht b_3 und damit die Bedeutung des Interesses beliebig groß wählen kann.

Selbstverständlich ist dies keine neue Einsicht: Wenn man Daten mit einem unpassenden Modell auswertet, kann man falsche Ergebnisse erhalten, das ist

Tabelle 1. Mittelwerte und Standardabweichungen der Stichprobe. Gepoolte deskriptive Statistik aus Köller et al. (2001).

Variable	Mittelwert	SD	A_7	I_7	A_{10}
Leistung 7. Klasse (A_7)	101.1	29.8	1	0.20*	0.48*
Interesse 7. Klasse (I_7)	2.73	0.67		1	0.20*
Leistung 10. Klasse (A_{10})	164.1	32.2			1

trivial. Heikel an dieser Erkenntnis ist aber, dass sich die Unangemessenheit eines linearen Modells bei multipler linearer Regression zwar mit dem Ramsey-Test effektiv nachweisen lässt (Christodoulou-Volos & Tserkezos, 2023), dass aber für Strukturgleichungsmodelle kein entsprechender Test existiert – und selbst dort, wo es möglich wäre, wird der Ramsey-Test längst nicht in allen Studien angewendet. Selbstverständlich kann man die Unangemessenheit des linearen Modells sehen, wenn man das richtige Modell vermutet und im Vergleich rechnet, aber dies ist in der Praxis selten der Fall.

Diese erste Überlegung hat gezeigt, dass es möglich ist, dass in den Daten nichtlineare Strukturen existieren, die durch eine lineare Auswertungsmethodik "übersehen" werden, sodass letztlich unangemessene Schlussfolgerungen gezogen werden könnten. Allerdings werden die Daten durch die Orthogonalisierung in hohem Maße künstlich erzeugt: Dies ist kein plausibler Mechanismus, wie die Daten in der zu simulierenden Realität entstanden sein könnten. Der folgende vorgeschlagene nichtlinearer Mechanismus hat allerdings eine gewisse psychologische Plausibilität.

Wäre ein lineares Modell wirklich eine treue Abbildung des datenerzeugenden Prozesses in der Realität, würde ein hohes Interesse selbst bei fehlendem Vorwissen einen guten Lernzuwachs prognostizieren lassen. Dies ist unplausibel, denn Vorwissen ist in fast allen Lernprozessen wichtig, wie z. B. Bransford et al. (2000, S. 97) feststellen. Viel naheliegender ist es, dass es einen Interaktionseffekt gibt, bei dem Vorwissen wirksamer ist, wenn es mit Interesse gepaart wird und umgekehrt. Ein symmetrischer Interaktionseffekt wie $I_7 A_7$ kann allerdings noch keine Asymmetrie erklären zwischen der Bedeutung der beiden Variablen. Plausibel scheint allerdings, dass ein hohes Interesse bei mäßigem Vorwissen zu Frust führt, was zu besonders niedrigen Lernergebnissen führt, oder umgekehrt gesprochen, dass nur die Kombination aus hohem Interesse und sehr hohem Fachwissen sehr stark wirkt, und das kann durch $I_7^2 A_7$ beschrieben werden.

Die Realisierung in Simulation2.R simuliert zunächst korrelierte Variablen I_7 und A_7 mit Werten im Einheitsintervall, die sich aus zwei uniform¹ verteilten Komponenten zusammensetzen, und berechnet dann mit den zentrierten Variablen $I_{70} := I_7 - \bar{I}_7$, $A_{70} := A_7 - \bar{A}_7$ die simulierte Leistung A_{10} als

$$A_{10} = b_1 I_7 + b_2 A_7 + b_3 I_{70}^2 A_{70} + \varepsilon \quad (4)$$

Durch Setzungen wie etwa $b_1 = 0.1$, $b_2 = 0.3$, $b_3 = 0.7$ wird dann simuliert, dass das Interesse von großer Bedeutung für A_{10} ist. Trotzdem liefert die lineare Auswertung mit einem Strukturgleichungsmodell die umgekehrte Aussage, insbesondere die Regression $A_{10} \sim 0.28 + 0.28 \cdot A_7 + 0.10 I_7$. Alle üblichen Fit-Indizes sind dabei im unproblematischen Bereich, wie die Simulation2.R zeigt. Es ist leicht zu erklären, warum das lineare Modell den Koeffizienten von A_7 groß macht: Es addiert zu b_2 den mittleren Effekt aus dem Interaktionsterm. Dieser nichtlineare Effekt lässt sich in diesem Fall problemlos diagnostizieren, wenn man ihn vermutet. Werden die Konstrukte aber als latente Variablen in einem Strukturgleichungsmodell geschätzt, muss man sich schon viel Mühe geben, denn viele nichtlineare Strukturgleichungsprogramme erlauben nur quadratische Interaktionsterme, während in diesem Modell ein kubischer Term relevant ist. Für den Effekt ist es im Übrigen unerheblich, ob man mit Gleichverteilung oder Normalverteilung simuliert, wie Simulation2.S.R zeigt.

Gleiche Daten, unterschiedliche Ergebnisse

Bisher wurde untersucht, ob die gleichen Ergebnisse statistischer Auswertungen durch unterschiedliche Daten erzeugt sein könnten. In diesem Abschnitt wird die Perspektive umgekehrt und damit die zweite Forschungsfrage adressiert: Ausgehend von realen Datensätzen wird aufgezeigt, dass unterschiedliche Auswertungsverfahren zu unterschiedlichen Antworten kommen können. Auch diese Erkenntnis ist nicht neu, die

¹ Die Wahl einer Uniformverteilung ist von geringer Bedeutung, motiviert ist sie, weil bei Erhebung mit Likertitems die alternative Normalverteilung in der Regel auch nicht sehr gut getroffen wird. Es gibt aber auch eine Variante der Simulation, die mit normalverteilten Zufallsvariablen arbeitet.

Konkretisierung an einem für die Didaktik relevanten Beispiel sollte dennoch von Interesse sein.

Der erste verwendete Datensatz stammt aus der High School Longitudinal Study HSLS:09, deren Daten über nces.ed.gov/surveys/hsls09/ frei verfügbar sind. Die Auswertungsdatei `analyse_HSLS.R` geht davon aus, dass die Datei `hsls_17_student_pets_sr_v1_0.rdata` von dort heruntergeladen wurde. Der Datensatz enthält u. a. die Variablen `X1TXMTSCOR`, `X2TXMTSCOR`, `X1MTHINT`, und `X2MTHINT_R`, die die Mathematikscores und das Interesse an Mathematik zu zwei Zeitpunkten angeben. Im Folgenden werden die zu Mittelwert 0 zentrierten Variablen als M_1, M_2, I_1, I_2 bezeichnet. Nach der Elimination von Fällen mit fehlenden Daten bleibt ein Datensatz mit 17427 Fällen. Zunächst werden lineare Regressionen berechnet, wobei als Prädiktoren aber auch Produkte der zentrierten Variablen verwendet werden: $I_1 M_1 := I_1 \cdot M_1, I_2 M_1 := I_2 \cdot M_1$. Die Ergebnisse für das lineare Modell (standardisierte Koeffizienten), wenn man I_1 resp. I_2 als Prädiktor für M_2 verwendet, lauten

$$M_2 \sim -0.46I_1 + 0.55M_1 \quad (5)$$

$$M_2 \sim 0.90I_2 + 0.12M_1 \quad (6)$$

und für das nichtlineare Modell

$$M_2 \sim 0.01I_1 + 0.74M_1 + 0.71I_1M_1 \quad (7)$$

$$M_2 \sim 0.90I_2 + 0.11M_1 + 0.03I_2M_1 \quad (8)$$

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den Befunden von Köller et al. (2001): Bei Kontrolle des Vorwissens ist das Interesse zu Beginn kein Prädiktor für Lernerfolg. Hochgradig interessant ist aber, dass das Interesse am Ende des Lernprozesses von größter Bedeutung ist. Als Erklärung kann man vermuten, dass der Unterricht in der Zwischenzeit nicht das Interesse bedient, das am Anfang vorhanden war. Ein hohes Kompetenzniveau erreichen am Ende nur die Lernenden, die in der Lernzeit Interesse hatten und retrospektiv Interesse äußern. Dann erklärt dieses spätere Interesse so viel, dass auch der Interaktionsterm irrelevant wird. Wenn aber das Interesse zum ersten Messzeitpunkt herangezogen werden soll, dann zeigt sich der Interaktionsterm als ebenso wichtig wie das Vorwissen.

Erfreulicherweise wurden uns von Köller et al. (2001) auch die Rohdaten zur Verfügung gestellt. Damit werden jetzt die eben dargestellten Analysen wiederholt, wobei nur der Übergang von der siebten zur zehnten Jahrgangsstufe betrachtet wird und die entsprechenden Interesse- und Leistungsvariablen wie oben bezeichnet werden. Für die lineare Regression

ergeben sich dann folgende Ergebnisse:

$$M_2 \sim 0.10I_1 + 0.46M_1 \quad (9)$$

$$M_2 \sim 0.19I_2 + 0.43M_1 \quad (10)$$

Mit Interaktionstermen ergibt sich:

$$M_2 \sim 0.11I_1 + 0.46M_1 + 0.11I_1M_1 \quad (11)$$

$$M_2 \sim 0.19I_2 + 0.43M_1 + 0.07I_1M_1 \quad (12)$$

In diesem Datensatz ist also sowohl der nichtlineare Effekt geringer als bei HSLS als auch der Unterschied zwischen der Bedeutung des Interesses zu beiden Zeitpunkten. Die Ergebnisse der Studie werden damit im Wesentlichen bestätigt: Es gibt in diesem Datensatz als in dem der HSLS-Studie keine Hinweise auf eine substantielle Verzerrung durch nichtlineare Effekte.

Alternative Zusammenhangsmaße

Regressionsanalysen sind extrem weit verbreitet, aber es gibt Alternativen, und dies motiviert die dritte Forschungsfrage. Eine Implikationsanalyse in der entropischen Variante nach Gras et al. (2008) der HSLS-Daten zeigt folgende Implikationsgewichte:

$$I_1 \cdot M_1 \rightarrow M_2 : 0.61 \quad (13)$$

$$M_1 \rightarrow M_2 : 0.45 \quad (14)$$

$$I_2 \rightarrow M_2 : 0.42 \quad (15)$$

$$I_1 \rightarrow M_2 : 0.41 \quad (16)$$

Die Ergebnisse zeigen, dass der Interaktionsterm am besten hohe Leistung impliziert, die anderen drei Variablen im Wesentlichen vergleichbar sind. Ähnliche Ergebnisse ergeben sich auch, wenn man die Implikation mit dem Maß ι nach Noel (2021) bestimmt. Offensichtlich hängt die Frage, was man als guten Prädiktor betrachten will, von weitergehenden Überlegungen ab, und es ist keineswegs klar, dass lineare Regression die optimale Entscheidung darstellt.

Bei den Daten von Köller et al. (2001) zeigt sich folgendes Bild:

$$M_1 \rightarrow M_2 : 0.24 \quad (17)$$

$$I_2 M_1 \rightarrow M_2 : 0.23 \quad (18)$$

$$I_1 M_1 \rightarrow M_2 : 0.20 \quad (19)$$

$$I_1 \rightarrow M_2 : 0.16 \quad (20)$$

Die Implikationsgewichte liegen also relativ nahe beieinander und sind allesamt recht gering. Gemessen mit ι zeigt $I_2 M_1$ das höchste Implikationsgewicht (0.32 gegenüber 0.24 für M_1).

Implikationsanalysen geben also keine Stütze ab für das Argument, Interesse sei verhältnismäßig unwichtig.

Schlussfolgerung

Die obigen Überlegungen und Untersuchungen zeigen, dass bei Auswertung von Studien mit üblichen linearen Modellen substantielle, nichtlineare Effekte unentdeckt bleiben können (HSLs-Studie), dass aber in tendenziell ähnlich angelegten Studien nicht notwendig ein solcher nichtlinearer Effekt in stärkerem Maße auftritt. Ob man aus den statistischen Ergebnissen schlussfolgern kann, dass Interesse gegenüber Vorwissen von sehr geringer Bedeutung ist, erscheint aber fraglich. Insbesondere zeigen Implikationsanalysen teilweise ein anderes Bild als Regressionsanalysen.

Zusammengenommen ist die Arbeit ein Plädoyer dafür, auch nichtlineare Modelle und alternative Zusammenhangsmaße stärker in Betracht zu ziehen, um zu prüfen, ob relevante, nicht lineare Effekte vorhanden sein könnten, die vor allem bei Strukturgleichungsmodellierung leicht übersehen werden können. Insbesondere ist bei der Interpretation von Ergebnissen, die nur aus linearen Analysen gewonnen wurden, Vorsicht geboten.

Es sollte deutlich geworden sein, dass der aktuelle Stand der empirischen Forschung zwar wichtige Beiträge liefern kann, aber noch nicht in jedem Fall ein Evidenzniveau garantieren kann, das ausreicht, um wichtige Entscheidungen darauf zu basieren. Es bedarf also noch viel mehr methodischer und empirischer Forschung, bevor die berechnete Forderung nach evidenzbasierter Didaktik auch tatsächlich umgesetzt werden kann. Aktuell bleibt ein evidenter Mangel an Evidenz.

Literatur

- Ahmad, M. U., Isa, A. D., & Zakariyya, A. A. (2024). Interest as predictor of mathematics achievement among senior secondary school students in Bida educational zone, Niger State, Nigeria. *Journal of Instructional Mathematics*, 5(1), 13–23.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school: Expanded edition*. National Academy Press.
- Christodoulou-Volos, C., & Tserkezos, D. (2023). Sensitivity of the Ramsey's regression specification error term test on the degree of nonlinearity of the functional form. *Journal of Applied Economic Sciences*, 18(1[79]), 5–10. DOI: [10.57017/jaes.v18.1\(79\).01](https://doi.org/10.57017/jaes.v18.1(79).01).
- Gras, R., Suzuki, E., Guillet, F., & Spagnolo, F. (Hrsg.). (2008). *Statistical implicative analysis: Theory and applications*. Springer.
- Heinze, A., Reiss, K., & Rudolph, F. (2005). Mathematics achievement and interest in mathematics from a differential perspective. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 37(3), 212–220. DOI: [10.1007/s11858-005-0011-7](https://doi.org/10.1007/s11858-005-0011-7).
- Ioannidis, J. P. A. (2005). Why most published research findings are false. *PLOS Medicine*, 2(8), e124. DOI: [10.1371/journal.pmed.0020124](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124).
- Jansen, M., Lüdtke, O., & Schroeders, U. (2016). Evidence for a positive relation between interest and achievement: Examining between-person and within-person variation in five domains. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 116–127. DOI: [10.1016/j.cedpsych.2016.05.004](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2016.05.004).
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(5), 448–470. DOI: [10.2307/749801](https://doi.org/10.2307/749801).
- Kosiol, T., Rach, S., & Ufer, S. (2019). (Which) mathematics interest is important for a successful transition to a university study program? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1359–1380. DOI: [10.1007/s10763-018-9925-8](https://doi.org/10.1007/s10763-018-9925-8).
- Lazarides, R., & Ittel, A. (2013). Mathematics interest and achievement: What role do perceived parent and teacher support play? A longitudinal analysis. *International Journal of Gender, Science and Technology*, 5(3), 207–231.
- Noel, Y. (2021). Statistical implication analysis and the Rasch model. *Proceedings of the 86th International Meeting of the Psychometric Society (IMPS 2021)*. <http://yvonnick.noel.free.fr/papiers/implication-rasch-imps2021-ynoel-2x2.pdf>
- Okafor, O. S. (2020). Interest as predictor of academic achievement of secondary school students in physics. *British Journal of Education, Learning and Development Psychology*, 3(3), 1–9.
- Pashler, H., & Wagenmakers, E.-J. (2012). Editors' introduction to the special section on replicability in psychological science: A crisis of confidence? *Perspectives on Psychological Science*, 7(6), 528–530. DOI: [10.1177/1745691612465253](https://doi.org/10.1177/1745691612465253).
- Rianto, B., Lutfi, A., Muhamad Naser, A. D., & Dasari, D. (2022). The effect of prior knowledge and learning motivation on mathematics learning outcomes of junior high school students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(4), 1876–1886. DOI: [10.23960/jpmipa/v23i4.pp1876-1886](https://doi.org/10.23960/jpmipa/v23i4.pp1876-1886).
- Salifu, A. S., & Bakari, A. (2022). Exploring the relationship between students' perception, interest and mathematics achievement. *Mediterranean Journal of Social & Behavioral Research*, 6(1), 13–20. DOI: [10.30935/mjosbr/11491](https://doi.org/10.30935/mjosbr/11491).

Reinhard Oldenburg, Universität Augsburg
reinhard.oldenburg@math.uni-augsburg.de

Timo von Oertzen, Thomas Bayes Institut
timo.vonoertzen@thomasbayes.de

On inclusion and sharing mathematical resources

Antonella Perucca

This contribution consists of four distinct reflections: the first two support inclusion, and the last two are a call to join forces and create (and freely share) didactic materials. Let's introduce them with questions:

- What does it mean to vary the amount of sugar in a cake, given that a baked cake cannot be undone?
- Why are female pupils so limited in their choice of role models?
- Why don't we math enthusiasts cooperate to build more free resources for teachers?
- Have you considered creating Wikipedia pages as original student projects that contribute to society?

Is it truly possible to vary quantities?

A real variable can have many facets, one of it being that it stands for a real number that can vary. Considering real-life quantities, the amount of money in a bank account can vary with time. Or the temperature can vary. It also makes sense to say, "if you vary the temperature", for example the temperature of an oven during cooking.

Speed is also a quantity that one can easily imagine varying oneself, because for example one may push or not the gas pedal (or the break) during a drive, and the speed must indeed be changed according to traffic.

A different kind of variation is "if you vary the amount of sugar" in a cake because the cake cannot be undone, so what is meant here is that with a new cake one can make a different choice and have a different amount of sugar.

In general, not everything that can be made to vary in a mathematical sense can also be made to vary in real-life. One example: the age of people in 2026 depends on their birth year, but clearly a person cannot change their birth year.

To convey the perplexity that pupils may have while been asked to vary quantities that cannot be changed by them, consider the example "if you vary the size of the dog". Indeed, imagine you are giving medicine to your dog. The amount of medicine depends on the

size of the dog, however it does not help you to imagine that your dog could be different from what it is, and in any case, you cannot change the size of your dog.

We should keep in mind that certain people tend to take things very literally, or at least it takes them some effort not to do so: some of them are among our pupils. Let's consider this while using the construction "if you vary".

Choosing female role models in mathematics

Please choose your favorite mathematician as a pseudonym. Whom did you choose? I have recently asked pseudonyms to my students to be able to discuss mistakes anonymously ("name the sin but not the sinner"). Female students tended to select female mathematicians, and none of the male students selected a female mathematician.

One can find top female mathematicians as role models, old and new, for example: Emmy Noether, Maryam Mirzakhani, Katherine Johnson, and Melanie Matchett Wood. However, women in mathematics are still underrepresented and underrecognized, to the extent that it still seems difficult to have 40% female plenary speakers at conferences (the few female mathematician superstars receive so many speaking invitations that they have to turn most of them down).

Notice the subtleties of female role models, like in the expression *Superwomen in STEM*. Do we need superpowers to be female scientists? (Or do you think Newton had superpowers?) And overly strong role models can be intimidating; the bar is too high. They should be inspiring (like the tennis player Serena Williams), but one must not think, "I need to be as good as Serena Williams to make a living out of tennis."

Coming back to the pseudonym choice, we see that we impose restrictions on ourselves that do not actually exist. We are only making a *Gedankenexperiment*, so we can be Gauss, or Thales, or Noether alike. Let's reveal the mind trap while choosing a character from

a book or a movie. For example, if you know *Pride and Prejudice*: before, I thought that the only two possible choices were Elizabeth or Jane; now, I would, without hesitation, be Mr. Darcy.

So, what's the takeaway? Make sure to also offer students female role models they can actually relate to, like a student from their school who had success in mathematical competitions, one who pursued STEM studies, or a female scientist from a nearby university. And don't forget to remind female students that they can also have male role models – why not?

Let's keep in mind that the aim of role models for female students is to convince them, on an emotional level, that they have the potential to be the best version of themselves – and, in particular, that they should not be afraid to pursue a career in STEM, regardless of their gender.

For the sake of mathematics

We care about mathematics. We do love mathematics. We would like all pupils – and why not, the general public – to care about mathematics and not hate it.

We want to support math teachers, our daily heroes, with research-based advice, original learning material, or, as math teachers, with peer support. Many of us teach future teachers, whether we are mathematicians or didacticians (and I teach both mathematics and its didactics). We all have busy agendas because, everywhere we look, there is room for improvement.

Let's exchange, cooperate, and share: when opportunities arise, let's seize them.

One VIP within GDM wishes that mathematicians take a closer look at school books. I, a mathematician, keep learning about didactics to hold better classes, to better train my Lehramtstudenten, and to better support pupils and teachers with my projects. I am on the lookout for freely available material that can be shared openly – whether it's exercises for pupils, suggestions for teachers on how to make the most of AI, or anything else.

Mathematics is one discipline, and we are many. Let's avoid a strict partition into smaller subsets; instead, let's focus on our common goals and help one another achieve them.

I wish everyone the resilience to fight long battles and the joy of making a difference. We all work hard, and we deserve our successes. As we were reminded in a spectacular talk at the GDM Tagung, "Scheitern" is a trigger to do better. In a sense, we do (and must) evolve every day.

The future holds plenty of challenges – let's face them, and let's face them together.

Save Wikipedia for mathematics education

It still looks like a miracle to me that millions of people have produced millions of encyclopaedic articles in a cooperative way: Wikipedia is a true world heritage that we take for granted but that we must also actively protect and support.

If you are not yet a Wikipedia editor, it is not difficult to become one. The English Wikipedia has something more than 7 million articles, while the German Wikipedia has something more than 3 million articles. I would guess that there are plenty of entries about mathematical objects (or mathematicians) that exist only in English. What you could then do is taking one of these entries and creating the corresponding German page. While doing so, you may enrich the content (namely, you may go beyond the mere translation or summary of the English page).

It could be that experienced users then edit parts of your page, making use of Wikipedia conventions that you are unfamiliar with. It could be that with time your page will be edited so much that you cannot recognise it anymore. Let it be. And also accept that any correction or critic is forever visible on the history of the page: this is a natural part of the contribution process (and you may choose a username which will grant you some anonymity).

Improving the Wikipedia can also mean improving the digital resources on Wikipedia Commons: if you detect a need, you can for example upload a new (or a better) mathematical image and then adding (or replacing) it in some Wikipedia page. Please opt for the CC0 licence, namely make your images public domain: this will be appreciated, e.g., by those teachers who want to use those images for their classes, as they won't need to worry about an attribution. By the way, your Wikipedia username will be linked to your images in Wikipedia Commons, in case you want proof of your contribution.

Last but not least, creating Wikipedia pages is a fantastic student project: this feeling of serving the community is a nice reward for the students' efforts.

My recommendation is to peek into all Wikipedia pages that already exist in the various languages for the entry you are considering. Indeed, we are speaking of a mathematical entry and you can often get a good idea of the content just by looking at the pictures and at the formulas. You will in particularly immediately



Example of shared material: Multiplication tables without repetitions (you have, e.g., 3×4 but not 4×3).

Free for download, language-free and without logos. Posters available in various versions. Available as mugs in two different designs: you can download and print the panorama image on a mug (as you would do for a holiday picture).

Posters, mugs, and more can be found on this page: www.antonellaperucca.net/didactics/

detect which pages are completely inspired from the corresponding English page. In any case, today you have tools to translate from all Wikipedia languages you may wish to read. The comparison of the same page in the different languages will naturally lead you to discuss the pros and cons of the various presentations. Afterwards you may come up with your own text, which ideally combines the best out of all those pages. Students may also deepen the study of the mathematical object under consideration and enrich the page content for example with references and information coming from mathematical books or different websites.

Moreover, related entries and notions can also be investigated. In a nutshell, you can keep happily busy as many students as you want for as much time as you want. I have made very good experiences, and of course I am planning to create more pages in the future whenever the occasion arises. In general, keep in mind that students, while learning, can create learning material that can be shared for the benefit of all.

Antonella Perucca, University of Luxembourg
antonella.perucca@uni.lu

Jahresbericht 2025 GDM Schweiz

Esther Brunner und Kathleen Philipp

Jahrestagung

Die Jahrestagung 2025 fand am 17. 1. 2025 an der Pädagogischen Hochschule St. Gallen am Standort Rorschach statt. Der Prorektor Ausbildung der PHSG, Prof. Dr. Nicolas Robin, überbrachte den Anwesenden seine Grussworte und machte deutlich, dass die Vernetzung von Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern verschiedener Hochschulen (auch über Disziplingrenzen hinweg) gewinnbringend sowohl für die fachdidaktische Forschung als auch für die Hochschullehre ist. In diesem Kontext stellt sich immer wieder die Frage nach Kompetenzen von (Mathematik-)Lehrkräften, die den thematischen Kern der Tagung bildete, indem sowohl die Einführung in die Tagung durch Kathleen Philipp sowie das Hauptreferat Impulse für die fachdidaktische Forschung und Hochschullehre setzen konnten, insbesondere vor dem Hintergrund des derzeit herrschenden Lehrkräftemangels.

Das Hauptreferat, das Prof. Dr. Gabriele Kaiser von der Universität Hamburg zum Thema „Der neue Diskurs in der Kompetenzforschung zu (Mathematik-)Lehrkräften und seine Bezüge zur Expertiseforschung“ hielt, gab einen umfassenden Einblick in den Diskurs zur Professionalität von Lehrkräften. Dabei hat sich der Diskurs von einer anfänglich dominanten kognitiven Perspektive mit dem Fokus auf dem Wissen der Lehrkräfte weiterentwickelt hin zur Berücksichtigung einer situationsspezifischen Perspektive mit Fähigkeiten zur professionellen Unterrichtswahrnehmung (noticing). Anhand der Studien aus dem TEDS-Forschungsprogramm wurde die Entwicklung des Diskurses dargestellt und die erzielten Ergebnisse in einen Gesamtrahmen eingebettet.

Nach dem Vortrag bot die Posterpräsentation Gelegenheit, sich in einzelne Projekte zu vertiefen. Es wurden fünf verschiedene Projekte und Qualifikationsarbeiten vorgestellt und mit den Teilnehmenden rege diskutiert.

Nach dem Mittagessen in der Mensa fand die Mitgliederversammlung 2025 statt, die von Kathleen Philipp geleitet wurde. Als Stimmenzählende wurden Selina Pfenniger und Andreas Richard gewählt. Die Traktanden der Versammlung wurden speditiv abge-

wickelt. Die Ergebnisse können im Protokoll der Mitgliederversammlung 2025 der GDM Schweiz nachgelesen werden. Das Protokoll der Mitgliederversammlung 2024 wurde genehmigt, der Jahresbericht der Präsidentinnen verdankt. Die Rechnung 2024 und das Budget 2025 wurden von den Mitgliedern genehmigt. Es folgten Informationen zu geplanten Tagungen der GDM und zu Jahrestagungen der GDM Schweiz. Ebenso wurde über die Fortführung des Formats „Mathe Talk“, einem PgB-Projekt der PHZH und PHTG in Zusammenarbeit mit der GDM Schweiz, informiert sowie auf verschiedene Angebote hingewiesen (Mathematiktagung an der PH Bern, Tagung Mathematik und Mathematikdidaktik Sekundarstufe I, Mailverteiler der GDM für wissenschaftlichen Nachwuchs).

Am Nachmittag fanden anregende und vielfältige Ateliers von Mitgliedern der GDM Schweiz statt. Beat Wälti, Andreas Richard, Martin Lacher und Tabea Werren gaben einen Einblick ins weiterentwickelte Lehrmittel Mathbuch („Das neue Mathbuch gewinnt Profil“), Henrike Allmendinger stellte Prüfungen und Leistungsnachweise in den Fokus ihres Beitrags („Prüfungen und Leistungsnachweise neu gedacht: Lernorientierte Begleitung von Studierenden in fachmathematischen Veranstaltungen“) und Barbara Hohl-Krähenbühl fokussierte auf die Wirksamkeit von Lernwegen zum Verstehen von Distributivität („Das Verständnis von Distributivität im Primarschulunterricht: Welcher instruktionale Weg ist lernwirksam?“). Lis Reusser und Isabelle Seiler gaben einen Einblick ins neue Schweizer Zahlenbuch für den Kindergarten („Das Schweizer Zahlenbuch Kindergarten“). Uwe Schürmann stellte in seinem Atelier das Modellieren ins Zentrum („Modellieren im Mathematikunterricht“), während sich Eugen Jost und Matthias Kirchner mit „ungelösten mathematischen Problemen für Kinder“ beschäftigten. „Sprachbildung und Mehrsprachigkeit an der Schnittstelle von Schule und Familie“ waren das Thema, das Barbara Ott und Angela Uribe anboten. Wie immer stiessen die vielfältigen, interessanten Ateliers auch diesmal auf grosses Interesse.

Der ursprünglich vorgesehene fakultative Workshop am Samstagvormittag konnte mangels Anmeldungen nicht durchgeführt werden. Daher endete die

Tagung am Freitagnachmittag mit einem feinen Apéro, bezahlt von der GDM Schweiz, bei dem man weiter miteinander ins Gespräch kommen konnte.

Ein besonderer Dank geht an Barbara Ott für die Einladung an die PHSG in Rorschach und ihre Mitarbeit für die Organisation der Tagung.

Fachdidaktische Diskussion

Am 18.9.2025 fand eine Fachdidaktische Online-Diskussion zum Schwerpunkt Hochschuldidaktik statt. Prof. Dr. Bettina Rösken-Winter referierte zum Thema „Von Inhalten zu Prinzipien: Kohärenz und sensible Lerngelegenheiten in der universitären Mathematiklehrerbildung“. Anschliessend an den Vortrag wurden anhand von Impulsfragen in Breakouträumen intensive Gruppendiskussionen geführt. Ergebnisse dieser Gruppendiskussionen wurden im Online-Plenum für alle zugänglich gemacht. Die zentralen Diskussionspunkte wurden vom Vorstand der GDM Schweiz zusammengefasst zu einem Bericht, der zusammen mit den Folien des Vortrags für die Mitglieder im passwortgeschützten Bereich der Webseite verfügbar ist.

Vorstandssitzungen und Geschäfte

Der Vorstand traf sich in diesem Jahr zu insgesamt acht Sitzungen, d. h. deutlich mehr als in früheren Jahren. Sieben Sitzungen wurden in Form von Videokonferenzen durchgeführt, was sich sowohl bezüglich Terminfindung wie auch zeitlichem Aufwand für den Vorstand bewährt. Die Sitzung im Frühsommer fand vor Ort in Zürich in Präsenz statt und schloss mit einem gemeinsamen Nachtessen der Vorstandsmitglieder.

Die erste Sitzung vor der Tagung im Januar klärte letzte organisatorische Fragen vor der Durchführung. In der zweiten Sitzung, die im Februar stattfand, nahm der Vorstand einen Rückblick auf die Jahrestagung an der PHSG vor, diskutierte das Jahresprogramm für 2025 in einer ersten Auslegeordnung, klärte Fragen der Urheberschaft bzw. Nennung der GDM Schweiz in Werbematerialien. Wie in sämtlichen Sitzungen stand auch das permanente Traktandum „Informationen aus anderen Organisationen“ auf der Traktandenliste, an der Informationen aus der KOFADIS (Esther Brunner), der SGL AG Mathematikdidaktik (Eliane Liechti) oder des Beirats der GDM (Kathleen Philipp) weitergegeben werden.

Die dritte – deutlich umfangreichere – Sitzung, die Anfang April stattfand, stand im Zeichen der Festlegung und Organisation des Jahresprogramms 2025 und der Jahrestagung 2026. Zudem wurde in einem

Schwerpunkttraktandum das Positionspapier der GDM zum Thema Lehrkräftemangel vorgestellt und diskutiert.

Anlässlich der vierten Sitzung Ende Mai wurden die Jahrestagung 2026 sowie die Fachdidaktische Diskussion 2025 konkretisiert und die Organisation vorangetrieben. Esther Brunner gab zudem einen Einblick in eine mögliche Weiterführung des Formats „MatheTalk“, der als PgB-Projekt letztmals im Frühling 2026 stattfinden kann. Geplant ist dann, dass dieses Format als ein Anlass der GDM Schweiz ins ordentliche Jahresprogramm aufgenommen und weitergeführt und von der GDM Schweiz verantwortet wird. In einem grösseren Traktandum befasste sich der Vorstand mit den zunehmend umfangreicher werdenden Vorstandsaufgaben und der Organisation der Vorstandsarbeit. Diskutiert wurde u. a. eine mögliche Erweiterung des Vorstands. Vorläufig wird auf eine Erweiterung des Vorstands verzichtet. Deutlich umrissen wurden aber die verschiedenen Chargen und Aufgabenbereiche, die anfallen. Es sind dies derzeit insbesondere folgende:

- a. Präsidium beziehungsweise Co-Präsidium (gewählt von der Mitgliederversammlung)
- b. Vertretung im Beirat der GDM (gewählt von der Mitgliederversammlung)
- c. Vertretung in der KOFADIS
- d. Kassenführung
- e. Mitgliederverwaltung
- f. Protokollführung
- g. Betreuung der Webseite
- h. Betreuung von Arbeitsgruppen, eventuell später „MatheTalk“

Dazu wurde ein Arbeitspapier „Aufgabenbereiche Vorstandsmitglieder“ für die nächste, d. h. die fünfte Vorstandssitzung ausgearbeitet. An dieser Sitzung wurde auch die Frage einer möglichen Erweiterung des Vorstands eingehend erörtert. Es wurde entschieden, derzeit darauf zu verzichten, aber die Aufgabenbereiche besser zu verteilen und Kassenführung und Mitgliederverwaltung als bisher eine Funktion auf zwei Personen zu verteilen. Das Protokoll der Sitzungen soll daher ab 2026 rotierend von den einzelnen Vorstandsmitgliedern (ohne Co-Präsidentinnen, die die Sitzungen leiten) verfasst werden. Im Zusammenhang mit den Arbeitsbereichen wurde vom Vorstand zudem eine längerfristige Personalplanung vorgenommen. Ziel dieser ist, dass es keine Rücktrittswellen mit grossem Know-how-Verlust im Vorstand gibt. Um dieses Ziel erreichen zu können, plant der Vorstand in den kommenden 4–5 Jahren mit je einem jährlichen Rücktritt und damit einer Neuwahl/Erneuerung des Vorstands.

Diese längerfristige Personalplanung im Vorstand war auch Gegenstand der sechsten Sitzung im Septem-

ber sowie erneut an der Oktobersitzung (Sitzung 7). Ebenfalls Thema der Septembersitzung war eine Anfrage von Jean-Luc Dorier, Universität Genf, zur Zusammenarbeit und ideellen sowie finanziellen Unterstützung der GDM Schweiz bei einer Bewerbung der Schweiz mit Standort Uni Genf für die Ausrichtung der internationalen Tagung CERME 2029. Der Vorstand der GDM Schweiz beschloss, die Bewerbung durch Zusage der aktiven Mitarbeit von Esther Brunner im Vorbereitungskomitee sowie im Fall der Durchführung mit einem finanziellen Beitrag von 1000 CHF zu unterstützen.

Diese Themen wurde alle auch an der Oktober- und der Novembersitzung (Sitzungen 7 und 8) – nebst den abschliessenden Vorbereitungen der Jahrestagung 2026 und dem Rückblick auf die durchgeführte Fachdidaktische Diskussion – erneut diskutiert. Festgelegt wurde anlässlich der Oktobersitzung auch die Traktandenliste für die Mitgliederversammlung sowie die Reihenfolge der Anfragen zur Gewinnung einer Kandidatin für den Vorstand. Ein Leitfaden für die Jahrestagung inkl. Checkliste wurde in einem ersten Entwurf diskutiert. Dieser wird nun an der kommenden Jahrestagung erprobt und ggf. ergänzt. Behandelt wurde zudem ein Aufruf der KOFADIS, die Fachdidaktikentagung vom 2./3. 7. 2026 durch ein Sponsoring zu unterstützen.

Weitere Anlässe und Sitzungen

Der Beirat der GDM traf sich an zwei mehrstündigen Sitzungen (eine in Präsenz im März und eine online im Oktober), um diverse Geschäfte zu diskutieren. Zudem fanden Treffen in verschiedenen Arbeitsgruppen des Beirats statt. Als Schweizer Vertretung im Beirat der GDM hat Kathleen Philipp daran teilgenommen.

Die KOFADIS (Konferenz Fachdidaktiken Schweiz) lud zu einer Präsenz-Sitzung Anfang September ein, von der sich der Vorstand aber abmelden musste.

Dank

Auch in diesem Kalenderjahr konnte die GDM Schweiz immer auf die tatkräftige und konstruktive Unterstützung der Mitglieder zählen, sei es durch das Anbieten eines Ateliers an der Jahrestagung, durch die Teilnahme an verschiedenen Anlässen, durch Hinweise und Informationen aus einzelnen PHs an alle oder durch Rückmeldungen und Vorschläge, die wichtige Impulse für die weitere Arbeit im Landesverband setzen.

Esther Brunner, Pädagogische Hochschule Thurgau
esther.brunner@phtg.ch

Kathleen Philipp, Fachhochschule Nordwestschweiz
kathleen.philipp@fhnw.ch

Neues aus der Nachwuchsvertretung

Fabian Rösken, Malina Schröder, Laura Graewert, Michael Nickl und Mireia Viguer

Erneut liegt ein bewegtes halbes Jahr hinter uns, aus dem wir gerne berichten. Den Ausgangspunkt für unseren Beitrag bildet wie jedes Jahr das Herbsttreffen, das dieses Mal vom 7. bis 8. November 2025 an der Universität Hildesheim stattfand. Dort haben wir die Zeit seit der GDM-Jahrestagung 2025 reflektiert, laufende Projekte weitergedacht und anstehende Aufgaben geplant.

Zunächst möchten wir den Mitgliedern danken, die uns seit dem letzten Treffen verlassen haben. Dr. Steffi Kron hat zum Herbsttreffen die Nachwuchsvertretung verlassen. Wir bedanken uns sehr herzlich für ihre tatkräftige Unterstützung. Louis Mießner hat den Schritt in die Schule gemacht und an seine Stelle ist Oliver Baumann nachgerückt, der nun die Nachwuchsvertretung verstärkt. Wir freuen uns sehr auf die gemeinsame Arbeit! Damit besteht die Nachwuchsvertretung derzeit aus 19 Mitgliedern:

Malina Schröder (Sprecherin), Ömer Arslan, Oliver Baumann, Lisa Birk, Theresa Büchter (Sprecherin), Hannes Eirund, Caren Feskorn, Michael Fischer, Laura Graewert, Nicole Hoiboom, Lena Jaeger, Valerie Leister, Gerrit Loth, Michael Nickl, Josephine Paul, Fabian Rösken, Johanna Scharlau, Charlott Thomas und Mireia Viguer.

In diesem Beitrag berichten wir über unser Aufnahmeverfahren, das Nachwuchsprogramm auf der GDM-Jahrestagung 2026, unsere digitalen Angebote, die Nachwuchskonferenzen sowie erstmals die neu gegründete AG „Nachwuchs mit Nachwuchs“.

Wie wir neue Mitglieder auswählen

Wir freuen uns unglaublich, dass wir mit 18 Anfragen nach der letzten GDM-Jahrestagung dieses Mal deutlich mehr Interessierte für die Mitarbeit in der Nachwuchsvertretung hatten als die vier freien Plätze. Dieses große Interesse hat uns einerseits sehr gefreut, andererseits aber auch vor die Aufgabe gestellt, ein faires und transparentes Auswahlverfahren zu gestalten. Daher möchten wir an dieser Stelle transparent machen, wie neue Plätze in der Nachwuchsvertretung jetzt und zukünftig vergeben werden.

Wir haben ein kategoriengeleitetes Losverfahren eingeführt, um den wissenschaftlichen Nachwuchs in der Nachwuchsvertretung möglichst repräsentativ darzustellen. Dabei berücksichtigen wir insbesondere Di-

versität hinsichtlich Universitätsstandorten bzw. Betreuungspersonen, wissenschaftlichem Alter und Lehramtsformen. Außerdem legen wir Wert auf eine bestehende GDM-Mitgliedschaft sowie die Bereitschaft, sich mindestens zwei Jahre in der Nachwuchsvertretung einzubringen. Basierend auf der Verteilung dieser für uns relevanten Merkmale haben wir Töpfe der interessierten Personen gebildet, in denen die Merkmalsausprägungen in etwa homogen verteilt waren und daraus jeweils eine Person gezogen. Personen, die bereits zu einem wiederholten Male Interesse an der Mitwirkung bekundet haben, wurden bei der Losung doppelt berücksichtigt. Durch dieses Vorgehen erhoffen wir uns möglichst gerecht die Interessen der Nachwuchsvertretung in ihrer Breite zu erfassen und mit unserer Arbeit abzudecken.

Unser Konzept haben wir auch im Beirat vorgestellt und freuen uns sehr über den positiven Zuspruch. Zudem haben wir Rückmeldungen derjenigen eingeholt, die im Losverfahren keinen Platz erhalten haben. Die Rückmeldungen haben uns in unserer Einschätzung bestärkt, dass dieses Vorgehen Transparenz schafft und als gerecht wahrgenommen wird. Daher möchten wir das Verfahren im kommenden Jahr erneut anwenden, sofern es wieder eine ähnlich große Zahl an Interessenbekundungen gibt.

Nachwuchsprogramm zur Jahrestagung der GDM 2026

Auch in diesem Jahr wird es vor der Jahrestagung der GDM 2026 in Wuppertal im Rahmen des Nachwuchstages wieder ein umfangreiches Programm für den wissenschaftlichen Nachwuchs geben. Wir freuen uns sehr über das große Interesse am Nachwuchstag und über die zahlreichen Anmeldungen. Wir sind gespannt darauf, euch kennenzulernen und das Programm gemeinsam mit euch zu gestalten! Neben den Angeboten am Nachwuchstag selbst haben wir weitere Programmpunkte vorbereitet, die während der Jahrestagung stattfinden. Für diese Angebote ist keine vorherige Anmeldung notwendig. Die genauen Veranstaltungsorte und -zeiten aller inhaltlichen Angebote können dem aktuellen Tagungsprogramm entnommen werden.



Foto: Josephine Paul

Gruppenbild vom Herbsttreffen an der Universität Hildesheim

Workshops für den fortgeschrittenen Nachwuchs

Während der Tagung wird es verschiedene Workshops insbesondere für fortgeschrittene Promovierende, Post-Docs und Juniorprofessor:innen geben. Prof. Dr. Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski wird einen Workshop zur Antragstellung bei der DFG durchführen. Prof. Dr. Kirstin Erath bietet einen Workshop zum Halten didaktischer Vorlesungen an und Prof. Dr. Aiso Heinze widmet sich in seinem Workshop dem wissenschaftlichen Publizieren.

Nachwuchsforum

Das Nachwuchsforum, das wir im letzten Jahr erstmalig durchgeführt haben, wird auch in diesem Jahr wieder im Rahmen der GDM-Jahrestagung stattfinden. Dort stellen wir uns als Nachwuchsvertretung vor und geben Einblicke in unsere Arbeit. Darüber hinaus möchten wir dem wissenschaftlichen Nachwuchs die Gelegenheit geben, Wünsche und Impulse für unsere Arbeit mit uns zu teilen.

Kneipenabend

Im Anschluss an das Nachwuchsforum findet der Kneipenabend bei *Hans im Glück* in der Wuppertaler Innenstadt statt. Alle, die sich dem wissenschaftlichen Nachwuchs zugehörig fühlen, haben hier in entspannter Atmosphäre die Möglichkeit, miteinander ins Gespräch zu kommen und sich informell zu vernetzen. Bei hohem Andrang besteht zudem die Möglichkeit, sich auf die umliegenden Kneipen und Bars zu verteilen, um den Austausch dort in netter Atmosphäre fortzusetzen.

Wir bedanken uns herzlich bei allen Vortragenden sowie beim Planungsteam der Universität Wuppertal für die Unterstützung bei der Vorbereitung und Durchführung des Nachwuchsprogramms im Rahmen der GDM-Jahrestagung. Wir freuen uns auf eine spannende Tagung!

Rückblick auf die Onlineangebote zwischen den GDM-Jahrestagungen

Auch in diesem Jahr boten wir wieder ein Programm mit vielfältigen Onlineangeboten an. Johanna Scharlau und Hannes Eirund luden zu einem offenen Austauschformat ein, das den Teilnehmenden Raum für Erfahrungsaustausch und erste Vernetzung innerhalb der GDM bot. Neben diesem informelleren Angebot eröffnete das Programm erneut zahlreiche Möglichkeiten, fachliche Einblicke und Orientierung direkt von Expertinnen und Experten der GDM-Community zu erhalten, in diesem Semester mit einem Schwerpunkt auf den Themen Publizieren und Drittmiteleinwerbung. So gab Prof. Dr. Katja Maaß eine praxisnahe Einführung in das Schreiben erfolgreicher EU-Förderanträge und erläuterte zentrale Anforderungen und Strategien. Beim Meet-the-Editor boten Prof. Dr. Benjamin Rott, Prof. Dr. Stanislaw Schukajlow und Prof. Dr. Stefan Ufer Einblicke in die Publikations- und Reviewprozesse von *mathematica didactica*, *ZDM* und *JMD*. Prof. Dr. Henning Sievert zeigte in seinem Workshop, worauf es beim Verfassen fundierter Gutachten für Abschlussarbeiten und Peer-Review-Verfahren ankommt. Zudem führten Hannah Eckhardt und Ömer Arslan im bewährten Posterworkshop in die Grundlagen von Inhalt und

Gestaltung wissenschaftlicher Poster ein und weckten bereits erste Vorfreude auf die GDM 2026 in Wuppertal. Allen Vortragenden danken wir herzlich für ihre spannenden Beiträge und ihr Engagement für den wissenschaftlichen Nachwuchs.



Kommende Nachwuchskonferenzen

Wir danken der LMU und TU München für die erfolgreiche Ausrichtung der Nachwuchskonferenz 2025 in Neuhaus am Schliersee. Es laufen bereits Vorbereitungen für die kommenden Jahre und die AG-Nachwuchskonferenz begleitet weiterhin die Standortsuche und steht den ausrichtenden Standorten beratend zur Seite. Für 2026 freuen wir uns sehr, dass die Goethe-Universität Frankfurt die Nachwuchskonferenz übernehmen wird. Sie findet vom 21.–25. September 2026 in Bad Homburg statt. Weitere Informationen zur Anmeldung folgen ab Frühjahr 2026 unter: www.uni-frankfurt.de/180433801/GDM_Nachwuchskonferenz. Für 2027 befinden wir uns aktuell in Gesprächen mit zwei potenziellen Standorten und hoffen, bald den nächsten Austragungsort bekanntgeben zu können. Darüber hinaus wurden die Guidelines und Materialien aktualisiert und erweitert,

welche die Erfahrungen vorheriger Standorte zur Ausrichtung der Nachwuchskonferenz bündeln. Diese stellen wir wie immer den zukünftigen ausrichtenden Standorten zu Beginn ihrer Planung zur Verfügung.

Neue AG „Nachwuchs mit Nachwuchs“

Wir haben das Herbsttreffen zum Anlass genommen, eine neue Arbeitsgruppe zu gründen, die sich vor allem an (werdende) Eltern im wissenschaftlichen Nachwuchs richtet. Die Vereinbarkeit von Promotion, wissenschaftlicher Karriere und Elternsein bringt eine Menge neuer Herausforderungen mit sich. Gleichzeitig gibt es ein überwältigendes Angebot, in dem man sich erst einmal zurechtfinden muss. In dieser AG ist unser Ziel, einen Raum für die Vereinbarkeit von Care-Arbeit und wissenschaftlicher Weiterqualifizierung zu schaffen, mit dem wissenschaftlichen „Nachwuchs mit Nachwuchs“ der Mathematikdidaktik in Austausch zu treten und um Erfahrungen, Ängste und Perspektiven zu teilen.

Für einen offenen Austausch mit allen Nachwuchswissenschaftler:innen wollen wir uns am 23. 3. 2026 um 10 Uhr per Zoom treffen. Den Link und eine Erinnerung gibt es kurz vorher über unseren Doktoranden- und Postdoc-Verteiler.

Anregung und Feedback

Wir freuen uns stets über Rückmeldungen und Anregungen zu unserem Engagement als Nachwuchsvertretung. Gerne nehmen wir auch Vorschläge für Workshops bei kommenden Jahrestagungen der GDM oder für Online-Angebote außerhalb der Konferenzen entgegen. Auch über Interesse an der Ausrichtung der Nachwuchskonferenz freuen wir uns sehr. Bei Interesse können Sie und könnt ihr uns sehr gern unter folgender E-Mail-Adresse kontaktieren: nachwuchsvertretung@didaktik-der-mathematik.de

Fabian Rösken, Universität Duisburg-Essen
E-Mail: fabian.roesken@uni-due.de

Malina Schröder, Technische Universität Dortmund
E-Mail: malina.abraham@tu-dortmund.de

Laura Graewert, Universität Siegen
E-Mail: laura.graewert@uni-siegen.de

Michael Nickl, Technische Universität München
E-Mail: michael.nickl@tum.de

Mireia Viguier, Universität Hamburg
E-Mail: mireia.viguier@uni-hamburg.de

Arbeitskreis: Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik

Zürich, 9./10. 10. 2025

Karolin Maskos

Zur jährlichen Herbsttagung begrüßten die AK-Leitungen Gabriele Kaiser (Universität Hamburg) und Timo Leuders (Pädagogische Hochschule Freiburg i. Br.) sowie Karolin Maskos als Organisatorin für die Forschungsgruppe Mathematik der Pädagogischen Hochschule Zürich am 9. und 10. Oktober 2025 den Arbeitskreis „Empirische Bildungsforschung“ im Schloss Au am Zürichsee. 36 Teilnehmer:innen aus 16 Universitätsstandorten in Deutschland und der Schweiz zeigen das breite Interesse an diesem Arbeitskreis.

In sechs Vorträgen wurden aktuelle empirische Ergebnisse zu Einflüssen von unterschiedlichen Professionalisierungsmaßnahmen, zum fachlichen Hintergrund für das Rating von Unterrichtsqualität, Einflüsse der Familiensprache auf Testaufgaben und zur Wirkung von Lernvideos auf das Lernen der Schüler:innen präsentiert und diskutiert.

Am Donnerstag startete Karolin Maskos (PH Zürich) mit ihrem Vortrag zu Effekten einer interdisziplinären Interventionsstudie zu formativem Assessment im Mathematikunterricht, welche die Einflüsse einer Lehrpersonenweiterbildung auf das mathematische Lernen von Primarschüler:innen zeigt. Im Anschluss stellte Linn Hansen (PH Freiburg i. Br.) die Rolle des fachlichen Hintergrunds der Beobachter:innen bei der Einschätzung der Qualität von Mathematikunterricht vor. Alina Kadluba (TU München) präsentierte nach einem vorzüglichen Mittagsmenü des Schlosses Au Forschungsergebnisse zur Rolle von Lehrkräften beim Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht. Anschließend präsentierten Gabriele Kaiser und Natalie Ross (Universität Hamburg) Ergebnisse aus dem Projekt TEDS-IME, welches eine Interventionsstudie zu Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften im inklusiven Mathematikunterricht umfasst.

Zum Abschluss des ersten Tages wurde Gabriele Kaiser, die 1998 den AK, damals noch unter dem Namen „TIMSS-Arbeitskreis“, gegründet hatte, nach 27 Jahren in dessen Leitung gebührend verabschiedet. Der ganze AK dankt Gabriele für ihr großes Engagement, welches den Arbeitskreis zu dem gemacht hat, was er heute ist. Nach der rührenden Verabschiedung wurde für die nächsten zwei Jahre die AK-Leitung gewählt. Timo Leuders (PH Freiburg i. Br.) wurde im Amt bestätigt. Johanna Schönherr (Universität Osnabrück) wurde neu gewählt. Den ersten Tag haben wir bei einem schweizerischen Apéro, also einem geselligen Beisammensein mit Häppchen und Getränken, ausklingen lassen.

Am Freitag startete Antonia Rewer (Universität Münster) mit ihrem Vortrag zu bildungssprachlichen und mathematikspezifischen Anforderungen in Testaufgaben. Sie zeigte Zusammenhänge und Effekte auf die Schüler:innenleistung in Abhängigkeit der Familiensprache. Zum Abschluss der Tagung präsentierten Oliver Baumann und Johanna Schönherr (Universität Paderborn, ab 15.10.2025 Universität Osnabrück) Wirkungen eines blickbewegungsgestützten Lernvideos auf Strategiewissen, Skizzenqualität und Modellierungsleistungen im Bereich Geometrie.

Wir danken allen Vortragenden für die bereichernden Beiträge und allen Teilnehmenden für das große Engagement in den Diskussionen. Die nächsten AK-Sitzungen finden am Dienstag, 3. 3. 2026 im Rahmen der GDM-Tagung sowie vom 8.–9. 10. 2026 am IPN Kiel statt. Wir laden alle Mitglieder und Interessierten herzlich dazu ein.

Im Folgenden geben wir einen kurzen Einblick in die Vorträge der Herbsttagung 2025.

Im Folgenden geben wir einen kurzen Einblick in die Vorträge der Herbsttagung 2025.

Karolin Maskos (PH Zürich), Andreas Schulz (PH Zürich), Ladina Feucht (PH Zürich), Johan Braeken (Universität Oslo), Selin S. Oeksuez (PH Luzern), Alois Buholzer (PH Luzern): *Beeinflusst eine interdisziplinäre Intervention zu formativem Assessment das mathematische Lernen von Primarschüler:innen? – Ergebnisse einer randomisierten Interventionsstudie*

Im Vortrag wurde zunächst ein theoretischer Hintergrund zu formativem Assessment in Abgrenzung zum summativen Assessment aufgezeigt und dabei das Peer- und Self-Assessment fokussiert. Es wurde verdeutlicht, dass diese beiden Ansätze im Kontext des Mathematikunterrichts bislang wenig empirisch untersucht wurden. Zusätzlich wurde aufgezeigt, dass Lehrpersonen Entwicklungsbedarf im Professionswissen zur lernwirksamen Umsetzung dieser Ansätze aufweisen. Das vorgestellte Projekt „FORMatives Assessment im MAThematikunterricht (FORMA)“ adressiert dies durch die



Foto: Mitarbeiterin Schloss Au (anonym)

Herbsttagung des AK „Empirische Bildungsforschung“ im Schloss Au am Zürichsee

Entwicklung einer innovativen Weiterbildung für Primarlehrkräfte. Im Vortrag wurden die Inhalte der Weiterbildung, welche Möglichkeiten zur Umsetzung von Peer- und Self-Assessment am Beispiel der Multiplikation und Division mit neuartigen Unterrichtsmaterialien und Praxisvideos aufzeigt, detailliert vorgestellt. Um die Effekte der Weiterbildung mit anschließender Umsetzung der Inhalte im Mathematikunterricht auf das mathematische Lernen der Schüler:innen zu untersuchen, wurden die teilnehmenden Lehrpersonen mit ihrer Klasse ($N = 96$) randomisiert in die Interventionsgruppen Peer- bzw. Self-Assessment oder eine Wartekontrollgruppe zugeteilt. In den Interventionsgruppen wurden die Inhalte der besuchten Weiterbildung von den Lehrpersonen im Mathematikunterricht ihrer 4. oder 5. Klasse durchgeführt. Im Prä-Post-Follow-up Design wurde der Lernzuwachs der Schüler:innen ($N = 1525$) in einem Leistungstest anhand der Anzahl korrekter und konzeptuell unterschiedlicher Rechenwege in sechs Multiplikations- und Divisionsaufgaben gemessen. Karolin Maskos gab Einblick in ihre statistische Analyse, in der sie mittels Mehrebenenmodellen die Wirkung der Intervention auf den Strategiegebrauch der Schüler:innen zeigte. Die Ergebnisse zeigen

eine signifikante Verbesserung der Mathematikleistung der Schüler:innen in den Interventionsgruppen verglichen mit der Kontrollgruppe. In der Diskussion wurden darauf eingegangen, wie bedeutsam die Erforschung der gesamten Wirkungskette von der Professionalisierung hin zum Lernen der Schüler:innen ist. Außerdem wurde thematisiert, wie in diesem Beispiel der Lernerfolg operationalisiert werden kann und sollte, sowie weiterführende Analysen angedacht.

Linn Hansen (PH Freiburg), Anika Dreher (PH Freiburg), Marita Friesen (PH Heidelberg): *Beobachterratings zur Qualität von Mathematikunterricht – die Rolle des fachlichen Hintergrunds der Beobachter:innen*

Der Vortrag gibt Einblick darin, dass Beobachterra-tings, welche häufig zur Erfassung von Unterrichtsqualität eingesetzt werden, Validierungsproblemen unterliegen, weil beispielsweise Ratings verschiedener Personen erheblich variieren können. Als Grund werden unterschiedliche Noticingprozesse genannt, insbesondere wenn Beobachter:innen unterschiedliche fachliche Hintergründe haben und die Qualität von fachspezifischen Unterrichtssituationen raten sollen.

Die vorgestellte Studie untersucht deshalb, wie sich Qualitätsratings und entsprechendes Noticing von fachspezifischen versus fachfremden Beobachter:innen bei typischen Situationen des Mathematikunterrichts unterscheiden. Linn Hansen gab dabei in ihrem Vortrag Einblick in eines von sechs geskripteten Videos, welche für die Studie entwickelt wurden. Jedes der sechs entwickelten Videos fokussiert einen Qualitätsaspekt eines generischen Unterrichtsbeobachtungsinstrumentes und enthält jeweils ein theoriebasiertes kritisches Ereignis. Dieses kritische Ereignis ist aus fachdidaktischer Sicht bezüglich des fokussierten Qualitätsaspektes negativ einzuschätzen. Die Unterrichtsqualität der Videos wurde in dieser Studie von Lehramtsstudierenden im Master ($N = 74$) mit mathematischem bzw. nicht mathematischem Hintergrund, in einem Onlinefragebogen eingeschätzt. Die Rolle des fachlichen Hintergrunds der Beobachter:innen wurde mittels General Linear Mixed Models analysiert. Ergebnisse zeigen, dass fachspezifische Beobachter:innen das kritische Ereignis deutlich häufiger erkannten und die Unterrichtsqualität akkurater einschätzten als die fachfremden Rater:innen. Somit schlussfolgert das Forschungsteam, dass der fachliche Hintergrund der Beobachter:innen eine relevante Varianzquelle bei Beobachtungsratings darstellt. In der Diskussion wurde die Messung der Qualitätsratings besonders in den Blick genommen.

Alina Kadluba (TU München), Anselm Strohmaier (PH Freiburg), Frank Reinhold (PH Freiburg), Christian Schons (TU München), Andreas Obersteiner (TU München): *Die Rolle von Lehrkräften beim Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht*

Alina Kadluba stellt in ihrem Vortrag ihr Dissertationsprojekt vor, das sich mit der Messung von technologisch fachdidaktischem Professionswissen (TPACK) sowie dessen Zusammenhang zu Unterrichtspraktiken und Lernerfolg befasst. Dazu gibt sie zunächst einen theoretischen Einblick in das TPACK-Modell und zeigt auf, dass der Einsatz von digitalen Medien und das Unterrichtshandeln für die lernwirksame Umsetzung zentral sind. Alina Kadluba gibt Einblick in vier Studien, die sich mit der Rolle von Lehrkräften beim Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht befassen. Zunächst stellt sie ein systematisches Literaturreview vor. Darin zeigt sie, dass TPACK meist per Selbsteinschätzung und selten über objektive Wissenstest erhoben wird. Daran schließt ihre zweite Studie an, welche die Entwicklung und Validierung eines TPACK-Tests aufzeigt und mit einem Selbsteinschätzungsbogen von Mathematiklehrkräften ($N = 173$) vergleicht. Die geringe Korrelation beider Maße betont die Notwendigkeit valider Wissenstest. In ihrer dritten Studie präsentiert

Alina Kadluba eine qualitative Untersuchung, wie Lehrkräfte ein bestimmtes digitales Tool zur Einführung der Bruchrechnung nutzen. Die Studie zeigt, dass Lehrkräfte dasselbe Tool auf unterschiedliche Weise einsetzen und dabei Gruppen mit ähnlichen Unterrichtspraktiken identifiziert werden können. In der vierten Studie mit 14 Lehrkräften und 367 Schüler:innen verdeutlicht der Vortrag, dass diese Unterrichtspraktiken eng mit dem Professionswissen und den Lerngewinnen der Schüler:innen zusammenhängen. Insgesamt schlussfolgert das Forschungsteam, dass die Studien die Bedeutung einer präzisen TPACK-Messung und deren Rolle für erfolgreichen Mathematikunterricht in digitalen Lernsettings aufzeigen. In der Diskussion wurde das Verständnis der Unterrichtspraktiken aufgegriffen.

Gabriele Kaiser (Universität Hamburg), Natalie Ross (Universität Hamburg), Conny Melzer (Universität Leipzig), Sarah Strauß (Universität Köln), Anton Bastian (Universität Hamburg), Dennis Sommer (Universität Hamburg), Isabelle Klee-Schramm (Universität Köln), Benjamin Rott (Universität Köln), Jonas Weyers (Universität Köln), Nils Buchholtz (Universität Hamburg), Johannes König (Universität Köln): *Interventionsstudie zu Kompetenzen von (angehenden) Lehrkräften im inklusiven Mathematikunterricht – Ergebnisse aus dem Projekt TEDS-IME*

Im Vortrag wurden Ergebnisse aus dem Projekt Teacher Education and Development Study – Inclusive Mathematics Education (TEDS-IME) berichtet. Das Projekt zielte auf die Konzeptualisierung, Messung und Förderung der Kompetenzen von angehenden und berufstätigen Lehrkräften in Bezug auf die Anforderungen eines inklusiven Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe. Dazu wurde im Projekt eine Professionalisierungsmaßnahme entwickelt, welche die professionelle Unterrichtswahrnehmung und das damit verbundene Wissen von Lehrkräften im inklusiven Algebraunterricht fokussiert. In der Interventionsstudie wurden im Prä-Post-Design die Wirkungen der Professionalisierung auf die professionelle Unterrichtswahrnehmung und das damit verbundene Fachwissen der Lehrkräfte im Vergleich zu einer Kontrollgruppe untersucht ($N = 653$). In ihrem Vortrag gaben Gabriele Kaiser und Natalie Ross detaillierten Einblick in die Professionalisierungsmaßnahme und erklärten, wie darin die Wahrnehmungsfähigkeiten von Lehrkräften durch die Integration neuartiger Unterrichtsmaterialien und videobasierter Lernaktivitäten gefördert werden sollten. Die Professionalisierungsmaßnahme berücksichtigte dazu mathematik- und allgemeinpädagogische Perspektiven. Im Vortrag wurden die Ergebnisse der Studie vorgestellt und es wurde gezeigt, dass die Lehrkräfte in den

Interventionsgruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe eine signifikante Verbesserung der professionellen Unterrichtswahrnehmung und des damit verbundenen Fachwissens zeigten. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Professionalisierungsmaßnahme das Wissen der Teilnehmenden über inklusiven Unterricht und ihre Fähigkeit, inklusive Unterrichtssituationen wahrzunehmen, zu interpretieren und Entscheidungen zu treffen, effektiv verbesserte. Gabriele Kaiser und Natalie Ross wiesen in ihrem Vortrag darauf hin, dass bemerkenswerterweise Masterstudierende in allen Kompetenzen den größten Fortschritt erzielten, während berufstätige Lehrkräfte vor allem ihre professionelle Unterrichtswahrnehmung aus pädagogischer Sicht verbesserten. In der Diskussion wurde die Abgrenzung des zugrundeliegenden Konstrukts eines inklusiven Unterrichts zu einem Unterricht, der Diversität bzw. Heterogenität fokussiert, thematisiert.

Antonia Rewer (Universität Münster), Gilbert Greefrath (Universität Münster), Karoline Sachse (HU Berlin): *Bildungssprachliche und mathematikspezifische Anforderungen in Testaufgaben: Zusammenhänge und Effekte auf Schüler:innenleistungen in Abhängigkeit von der Familiensprache*

Antonia Rewer zeigte zunächst auf, dass Zweitsprachlernende in mathematischen Kompetenztests häufig schlechter abschneiden als Muttersprachler:innen, was unter anderem auf sprachliche Anforderungen in den Aufgabentexten zurückzuführen ist. Der Vortrag verdeutlicht, dass die sprachlichen Anforderungen in Mathematiktests oft als konstruktirrelevant bezeichnet werden, da primär die mathematische Leistungsfähigkeit erfasst werden soll. Das wirft die Frage auf, inwieweit sich sprachliche und mathematikspezifische Anforderungen überhaupt trennscharf voneinander abgrenzen lassen. Dazu präsentierte Antonia Rewer Ergebnisse ihrer Studie, in der VERA-8-Testitems ($N = 153$) hinsichtlich bildungssprachlicher und mathematikspezifischer Anforderungen untersucht wurden. Mittels Korrelationsanalysen ergab sich, dass besonders Items, bei denen Argumentieren, Modellieren und Kommunizieren erforderlich ist, mit höheren bildungssprachlichen Anforderungen verbunden sind, sowie, dass höhere Anforderungen beim Problemlösen mit einer größeren Anzahl an Fachwörtern zusammenhängen. Zudem untersuchte die Studie, inwiefern mathematikspezifische und sprachliche Anforderungen den Lösungserfolg der Testitems beeinflussen und ob sich deren Einfluss zwischen Schüler:innen mit deutscher bzw. nicht-deutscher Familiensprache unterscheidet. Antonia Rewer gab detaillierten Einblick in die statistische Analyse mittels Lasso-Regression und Post-Lasso OLS.

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem die mathematikspezifischen Anforderungen einen Einfluss auf den Lösungserfolg haben. Aber auch der Textumfang der Items erwies sich als signifikanter Prädiktor für den Lösungserfolg. Außerdem zeigte sich, dass Schüler:innen mit nicht-deutscher Familiensprache schwächere Leistungen erbrachten als jene mit deutscher Familiensprache. Jedoch kann dies nicht durch bestimmte mathematikspezifische bzw. sprachliche Anforderungen der Items erklärt werden. Das Projektteam schlussfolgerte, dass bildungssprachliche Anforderungen nicht als konstruktirrelevant interpretiert werden können. Vielmehr sind sie in bestimmten Aufgabentypen funktional mit den mathematikspezifischen Anforderungen verknüpft, etwa zur Darstellung von außermathematischen Kontexten. Für die Aufgabenentwicklung bedeutet dies, dass bildungssprachliche Anforderungen bewusst berücksichtigt werden sollten, z. B. dass Testitems sprachliche Anforderungen aufweisen, wenn diese zur Überprüfung der mathematischen Kompetenz notwendig sind. Jedoch auch gezielt Aufgaben entwickelt werden, bei denen kognitives Anspruchsniveau nicht notwendigerweise mit hohem sprachlichen Anforderungsniveau einhergeht, z. B. Problemlöseaufgaben mit geringerem Fachwortgebrauch. Solche Aufgabenformate könnten insbesondere für die Leistungsfeststellung bei sprachlich heterogenen Lerngruppen von Bedeutung sein. In der Diskussion wurde thematisiert, ob und inwiefern eine detailliertere Analyse der unterschiedlichen Familiensprachen weitergehende Erkenntnisse liefern könnte.

Oliver Baumann (Universität Paderborn), Johanna Schönherr (Universität Paderborn), Pia Gödecke (Universität Münster), Jascha Quader (Universität Münster), Stanislaw Schukajlow (Universität Münster), Maike Schindler (Universität Köln), Werner Blum (Universität Kassel): *Wirkungen eines blickbewegungsgestützten Lernvideos auf Strategiewissen, Skizzenqualität und Modellierungsleistung im Bereich Geometrie*

Zu Beginn dieses Vortrags wurde das eigenständige Erstellen von Skizzen als ein vielversprechender Ansatz zur Förderung von Modellierungskompetenzen, insbesondere im Bereich der Geometrie, hervorgehoben. Jedoch verfügen Lernende oft über eingeschränktes Strategiewissen zu Skizzen, das als Voraussetzung für das Zeichnen guter Skizzen und eine verbesserte Modellierungsleistung gilt. Strategiewissen zu Skizzen umfasst deklaratives Skizzenwissen (Was ist eine gute Skizze?) und prozedurales Skizzenwissen (Wie zeichne und nutze ich eine Skizze?). Johanna Schönherr und Oliver Baumann untersuchten, inwiefern deklaratives und prozedurales Skizzenwissen durch Lernvideos,

insbesondere ein blickbewegungsgestütztes Lernvideo, gefördert werden können und welche Wirkungen das deklarative und prozedurale Skizzenwissen auf Skizzenqualität und Modellierungsleistung hat. Dazu führte das Forschungsteam eine experimentelle Untersuchung mit Schüler:innen der 9. + 10. Jahrgangsstufe ($N = 286$) im Prä-Post-Test-Design durch. Deklaratives und prozedurales Skizzenwissen wurden im Prätest erhoben. Anschließend wurden die Teilnehmenden randomisiert drei Gruppen zugewiesen: Vermittlung von Skizzenwissen durch (1) blickbewegungsgestütztes Lernvideo, (2) identisches Video ohne Blickbewegungen oder (3) Kontrollgruppe mit einem irrelevanten Lernvideo. Im anschließenden Posttest wurde das Skizzenwissen erneut erhoben sowie fünf Modellierungsaufgaben mit der Aufforderung zum Zeichnen einer Skizze bearbeitet. Die Ergebnisse zeigten wider Erwarten keine Effekte der Lernvideos auf deklarati-

ves und prozedurales Skizzenwissen, Skizzenqualität und Modellierungsleistung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Wie angenommen haben das deklarative und prozedurale Skizzenwissen einen positiven Effekt auf die Modellierungsleistung mit der Skizzenqualität als vermittelnde Variable. Überraschend zeigten die Lernvideos einen direkten negativen Effekt auf die Modellierungsleistung.

In der Diskussion wurden die Gestaltung sowie Wirksamkeit der Videos aufgegriffen. Als mögliche Erklärungen für die unerwarteten Ergebnisse wurden eingeschränkte Inhibition, soziomathematische Normen sowie fehlende Transfer- und Übungsgelegenheiten diskutiert.

Karolin Maskos, Pädagogische Hochschule Zürich
karolin.maskos@phzh.ch

Arbeitskreis: Grundschule

Kiel, 14.–16. 11. 2025

*Kathrin Akinwunmi, Marei Fetzer, Rebecca Klose und Axel Schulz (Sprecher*innenrat)*

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule fand in diesem Jahr in den Räumen der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel statt und wurde mit Unterstützung des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) ausgerichtet. Das Thema der Tagung lautete „Was ist wichtig? – Perspektiven auf den Mathematikunterricht in der Grundschule“, sie fand vom 14. bis zum 16. November 2025 statt und insgesamt haben sich etwa 180 Teilnehmende auf den Weg in den hohen Norden gemacht.

An dieser Stelle erneut und mit der gleichen Herzlichkeit, Nachdrücklichkeit und Lautstärke wie am Samstagabend und am Sonntagmorgen der Tagung im Klaus-Murmann-Hörsaal: Herzlichen Dank an alle vor Ort, die durch ihr Engagement und ihre Mitarbeit vor, während und nach der Tagung zu deren guten Gelingen beigetragen haben.

Die Tagung wurde am Freitagabend inhaltlich von Olaf Köller (IPN, Leibniz-Institut für die Pädagogik der

Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel) eröffnet mit dem Vortrag „Anforderungen an den Mathematikunterricht im 21. Jahrhundert“. Auf der Basis zentraler Befunde nationaler und internationaler Vergleichsstudien stellte Olaf Köller dar, welchen Herausforderungen sich der Mathematikunterricht gegenwärtig und zukünftig stellen muss. Dabei standen nicht ausschließlich die Leistungen der Lernenden im Vordergrund, sondern ebenso motivationale und affektive Aspekte des Mathematiklernens. Auf dieser Grundlage wurden Bedingungen für einen zukunftsorientierten Mathematikunterricht formuliert.

Im zweiten Hauptvortrag „Was ist wichtig im Mathematikunterricht (nicht nur) der Grundschule? Mathematikdidaktische Antwortversuche aus der Perspektive der folgenden Bildungsabschnitte“ nahm Andreas Büchter (Universität Duisburg-Essen) am Samstagmorgen den Mathematikunterricht der Grundschule auch aus der Sicht der Sekundarstufe in den Blick.

Dabei wurde deutlich, wie wichtig typische Lerninhalte des Mathematikunterrichts der Primarstufe für einen spiralcurricularen Aufbau des Mathematiklehrens und vor allem -lernens sind. Im Vortrag konzentrierte sich Andreas Büchter dabei auf Inhalte der Arithmetik, berücksichtigte aber auch explizit die Rolle der Geometrie und des Sachrechnens (im Winterschen Sinne).

Martina Diedrich (DIPE, Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation, Berlin) beschrieb in ihrem Vortrag „Für ein Kind braucht es ein ganzes Dorf, für guten Mathematikunterricht ein ganzes System – Mehrebenenbetrachtung aus Governance-Perspektive“ am Samstagnachmittag den Mathematikunterricht als Teil eines geschachtelten Mehrebenensystems. In diesem System wird die Verantwortung für Qualitätsentwicklung von den beteiligten Akteuren gemeinsam getragen und muss daher angemessen organisiert und verteilt werden. Anhand des Startchancen-Programms zeigte sie auf, wie eine entsprechende Systementwicklung aussehen kann, die alle Akteure einbindet und betonte dabei die Bedeutung kohärenter Steuerungsprozesse.

Am Sonntagmorgen hielt Taha Kuzu (Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd) den vierten Hauptvortrag „Mehrsprachigkeitsaktivierung im Grundschulmathematikunterricht – Einblicke in die Potenziale und Herausforderungen der Aktivierung mehrsprachiger Ressourcen im Rahmen von mathematischen Lehr-Lernprozessen“. Er stellte zunächst die Relevanz des Themas heraus, indem er Mehrsprachigkeit als einen zentralen Aspekt des heutigen Mathematikunterrichts begründete. Weiter gab er einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand sowie zu Strategien der Mehrsprachigkeitsaktivierung, wobei sowohl Potenziale für die fachliche und sprachliche Entwicklung von Lernenden als auch Herausforderungen für Lehrkräfte diskutiert wurden.

Während der Tagung wurden insgesamt elf Workshops der acht Arbeitsgruppen angeboten, in denen Kolleginnen und Kollegen ihre Arbeiten aus der aktuellen mathematikdidaktischen Grundschulforschung vorgestellt und zur Diskussion gestellt haben:

- Arithmetik (Koordination: Solveig Jensen und Henning Sievert)
- Daten und Zufall (Koordination: Grit Kurtzmann)
- Frühe mathematische Bildung (Koordination: Julia Bruns und Meike Grüßing)
- Geometrie (Koordination: Simone Reinhold und Bernadette Thöne)
- Kommunikation und Kooperation (Koordination: Birgit Brandt und Uta Häsel-Weide)
- Lehrkräftebildung (Koordination: Gerald Wittmann)

- PriMaMedien (Koordination: Melanie Platz und Aileen Steffen-Delplanque)
- Sachrechnen (Koordination: Dinah Reuter und Stephanie Schuler)

Im Rahmen der Round-Table-Angebote (Koordination: Julia Bruns, Lea Gebauer und Rose Vogel) bekamen vier Nachwuchsforscherinnen und -forscher zusätzliche Gelegenheiten, über ihre Projekte zu berichten und zu diskutieren. Wir hoffen sehr, dass sich dies Format nach bisher zwei erfolgreichen Durchgängen auch weiterhin etablieren kann.

Wie zu jeder Tagung des AK Grundschule seit 2011 ist auch in diesem Jahr ein Tagungsband erschienen, in dem die Hauptvorträge und die Inhalte und Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen dokumentiert sind. Er wird von Anna Susanne Steinweg herausgegeben und erscheint in der Reihe Mathematikdidaktik Grundschule der University of Bamberg Press (online frei verfügbar unter www.uni-bamberg.de/ubp/verlagsprogramm/reihen/mathematikdidaktik-grundschule/). Auch an Anna Susanne Steinweg an dieser Stelle ein herzlicher Dank für ihr Engagement.

Turnusmäßig fand ein Wechsel im Sprecher*innenrat statt. Daniel Walter und Gerald Wittmann wurde am Samstagabend im Rahmen des Mitgliedertreffens für ihre bisherige Tätigkeit gedankt, Rebecca Klose und Axel Schulz wurden neu in den Sprecher*innenrat gewählt.

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises Grundschule findet vom 13. bis 15. November 2026 an der Universität Leipzig statt. Die Anmeldung ist ab dem Frühsommer 2026 möglich. Näheres hierzu sowie aktuelle Informationen finden Sie auf der Internetseite des AK Grundschule (grundschule.didaktik-der-mathematik.de).

Zum Schluss ein großer Dank an die Vortragenden, an die Koordinatorinnen und Koordinatoren der Arbeitsgruppen, insbesondere aber auch an alle Teilnehmenden, die durch ihren wertschätzenden, konstruktiv-kritischen und anregenden Austausch die Tagung bereichert haben. Danke Ihnen und danke euch.

Kathrin Akinwunmi, Universität Münster
akinwunmi@uni-muenster.de

Marei Fetzter, Universität Wuppertal
[fetzer@uni-wuppertal.de](mailto:fetzter@uni-wuppertal.de)

Rebecca Klose, Universität Gießen
rebecca.klose@math.uni-giessen.de

Axel Schulz, Universität Bielefeld
axel.schulz@uni-bielefeld.de

Arbeitskreis: Hochschulmathematikdidaktik

Magdeburg, 7./8. 11. 2025

Kolja Pustelnik, Christine Bescherer, Stefanie Rach und Angela Schmitz

In diesem Jahr fand die Herbsttagung des AKs Hochschulmathematikdidaktik am 7. und 8. November an der OVGU Magdeburg statt. Der Arbeitskreis feierte in diesem Jahr sein 15-jähriges Jubiläum seit der Gründung im Jahre 2010. Entsprechend lautete das diesjährige Motto „Blick zurück, Blick nach vorne und aktuelle Entwicklungen“. Die Tagung fand in einer entspannten Atmosphäre statt, die auch aufgrund der geringen Entfernungen zwischen den Räumen zu interessanten Gesprächen in den Pausen einlud. Dazu trug ebenso die reichliche und sehr schmackhafte Verpflegung während der Pausen bei. Mit einem gemeinsamen Essen startete und endete traditionell die Tagung. Erfreulich war die für den Arbeitskreis typische Diversität der Teilnehmenden, die aus verschiedenen Institutionen (Universität, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Pädagogische Hochschule, Schule) den Weg nach Magdeburg fanden. Dadurch war ein vielfältiger, inhaltlicher Austausch nach den Vorträgen und bei der Postersession möglich. Reinhard Hochmuth eröffnete mit seinem wissenschaftlichen Vortrag „Hochschuldidaktik Mathematik – Überlegungen zur Vernetzungsproblematik ihrer Forschungszugänge“ die Tagung. Klaus Dürrschnabel und Ulrike Kopzienski stellten zum Start des zweiten Tages in ihrem praxisorientierten Vortrag „Eine Brücke in den Hörsaal bauen: Wenn Schule und Hochschule kooperieren (cosh)“ die Entwicklung der cosh-Gruppe vor. Zum Ende der Tagung fand eine Arbeitskreissitzung statt, in der die nächsten Austausch-

treffen und mögliche Themenschwerpunkte angesprochen wurden.

Hauptvorträge

Reinhard Hochmuth: *Hochschuldidaktik Mathematik – Überlegungen zur Vernetzungsproblematik ihrer Forschungszugänge*

Reinhard Hochmuth blickte in seinem Vortrag auf die letzten 15 Jahre der Forschung in der Hochschuldidaktik Mathematik zurück. Kritische Phänomene, die in der Hochschullehre weiterhin zu beobachten sind, z. B. der hohe Studienabbruch in mathematikhaltigen Studiengängen und die von Studierenden häufig beklagte Praxisferne der Mathematiklehrveranstaltungen, bildeten den Ansatzpunkt für zukunftsgerichtete Überlegungen.

Mit Hilfe eines Vorschlags von Radford und Ideen aus der anthropologischen Theorie von der Didaktik wird kritisch hinterfragt, ob und inwiefern Forschungsgegenstände und -methoden aus der schulbezogenen Didaktik sich auf die Hochschulmathematik übertragen lassen. Am Beispiel des Lernens von Mathematik in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wird angedeutet, welche Lerngelegenheiten für Studierende hilfreich erscheinen. Es wird gefolgert, dass für diesen Ansatz weitere Grundlagenforschung erforderlich sei.



Foto: Kolja Pustelnik

Herbsttagung 2025 des Arbeitskreises Hochschulmathematikdidaktik in Magdeburg

Klaus Dürschnabel und Ulrike Kopzienski: *Eine Brücke in den Hörsaal bauen: Wenn Schule und Hochschule kooperieren (cosh)*

In der Arbeitsgruppe cosh (Cooperation Schule Hochschule) haben sich Mathematiklehrende aus Schule und Hochschule zusammengeschlossen und durch zahlreiche Aktivitäten die Zusammenarbeit zwischen Schule und Hochschule gefördert. Gerade in Bundesländern, in denen verschiedene Wege, um die Hochschulzugangsberechtigung zu erlangen, möglich sind, z. B. Baden-Württemberg, ist der Austausch zwischen Schule und Hochschule essentiell. Dieser Austausch kann dazu beitragen, den Studienerfolg im WiMINT-Bereich (Wirtschaft, Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) zu unterstützen. Dass dieser Austausch gelebt wird, zeigte sich schon allein durch den Vortrag. Dieser wurde von einer Person aus der Schule (Frau Kopzienski) und einer Person aus der Hochschule (Herr Dürschnabel) gemeinsam gehalten.

Inhaltlich wurde ein Überblick über die Leitideen, Aktivitäten und Visionen der Arbeitsgruppe cosh gegeben. Konkret wurden insbesondere die folgenden Themen angesprochen: Selbstverständnis der Arbeitsgruppe, bisherige Erfolge der Zusammenarbeit Schule Hochschule, z. B. Mindestanforderungskatalog Mathematik, aktuelle Struktur und Tätigkeiten der Arbeitsgruppe, geplante Aktivitäten zur Glättung des Übergangs und Sensibilisierung der Beteiligten.

Präsentationen

Birke-Johanna Weber & Daniel Sommerhoff: *Hilfe zur Selbsthilfe: Individuelle Kleingruppencoachings in der Studieneingangsphase*

Aufgrund der traditionell hohen Abbruchquoten im Mathematikstudiums gibt es mittlerweile eine Vielzahl an Unterstützungsangeboten, die den Studieneinstieg erleichtern sollen. Dabei ist oft unklar, wie gut die Angebote insbesondere Studierende mit entsprechenden Bedarfen erreichen. Der Vortrag berichtete über das Design-Based-Research Projekt Kieler Lernzentrum 2.0. In diesem Projekt werden Studierende basierend auf ihren aktuellen Studienleistungen proaktiv in Kleingruppencoachings eingeladen, die individuell auf die Bedarfe und Wünsche der Studierenden abgestimmt werden. Nach zwei evaluierten Durchgängen zeigt sich, dass Studierenden mit ungünstigen Lernvoraussetzungen erreicht werden und diese ungünstigen Voraussetzungen ausgeglichen werden. Ebenso besitzt das Lernzentrum eine hohe Akzeptanz unter den Studierenden.

Antonella Perucca: *Projects with prospective teachers*

Der Vortrag präsentierte verschiedene Projekte, die mit Studierenden durchgeführt wurden. Dabei wurden spannende und reichhaltige mathematische Fragestellungen durch Studierende bearbeitet, wodurch verschiedene Formen von Produkten, die insbesondere auch online zur Verfügung stehen, erarbeitet wurden. Ein konkretes Beispiel zeigt die Entwicklung von Beiträgen in der Wikipedia. Die Beispiele zeigen, dass es für zukünftige Lehrkräfte möglich ist, einen Beitrag für die mathematikdidaktische Community zu leisten. Denn die zukünftigen Lehrkräfte haben eigenständige Ideen und können hochwertige Materialien erstellen. Zentral für gelungene Projekte ist natürlich die Wahl von Themen, die bearbeitbar sind und gleichzeitig mathematische Entdeckungen ermöglichen.

Reik Donner, Rahim Hajji, Jessica Schäfer, Oleg Boruch Ioffe und Maike Schelhorn: *Einfluss von Lernpräferenzen, Mathematikangst, Selbstkonzept und Übungsverhalten auf die mathematische Übungs- und Prüfungsleistung von Studierenden des Bauwesens – Eine quantitative Studie*

Trotz ihres im Vergleich zur universitären Lehre oft eher reduzierten Abstraktionslevels stellen mathematische Grundlagen-Lehrveranstaltungen für viele Studierende von MINT-Fächern an HAWs eine besondere Herausforderung dar. Um genauere Wirkmechanismen für die individuellen Leistungsfähigkeiten der Studierenden zu ermitteln, wurden über mehrere Semester hinweg Logdaten des Lernmanagement-Systems Moodle, Ergebnisse digitaler Übungstests, freiwilliger e-Assessments und Abschlussklausuren sowie Daten aus strukturierten Studierendenbefragungen innerhalb eines Grundlagen-Moduls zur elementaren Analysis erhoben und systematisch miteinander verknüpft. Ein höheres Leistungsniveau beim Lösen mathematischer Aufgaben korreliert signifikant mit einem ausgeprägten Übungsverhalten, einer Präferenz von entdecken-dem Lernen sowie einer geringeren Mathematikangst. Die Ergebnisse bieten die Grundlage für spezifische Weiterentwicklungen von Aufgaben sowie für die gezielte Ansprache von Studierenden.

Alexandra Rezmer, Benedikt Weygandt und Jan-Hendrik de Wiljes: *TEACHmath – How to support your local mathematician*

Der Beitrag stellte ein Lehrprojekt der Freien Universität Berlin vor. Im Rahmen des Projekts wird ein Trainings-, Entwicklungs- und Austausch-Center für Hochschullehre (TEACHmath) entwickelt. Das Ziel ist

es, gemeinsam mit Mathematikdozierenden die Lehre zu verbessern und die Dozierenden dabei zu unterstützen, ihre Veranstaltungen in Planung und Durchführung weiterzuentwickeln. Neben der Beratung von Dozierenden stellt ein zweites zentrales Element eine Toolbox dar, in der erprobte Beispiele für Entwicklungen von Lehrveranstaltungen zur Verfügung gestellt werden. Verschiedene Beispiele der Toolbox wurden in dem Beitrag präsentiert. In der Diskussion zum Beitrag wurden mit den Zuhörenden die sehr vielfältigen Erfahrungen und Vorgehen an ihren Standorten diskutiert.

Thomas Skill, Mike Altieri Karin Landefeld und Leonhard Riedl: *Digitale Aufgabenformate im Wandel: Von regionalen Lösungen zum nationalen Kompetenzzentrum – Das Deutsche Zentrum für digitale Aufgaben (DZdA) als Brücke zwischen Gegenwart und Zukunft*

Die Hochschulbildung sieht sich heute vor allem in WiMINT-Fächern mit großen Hörsaalgrößen und heterogenen Studiengruppen konfrontiert, sodass fortgeschrittene digitale Aufgabenformate – etwa mit adaptivem Feedback, dynamischer Graphik und Formeleingabe – unverzichtbar sind. Ab Oktober 2025 hat daher das Deutsche Zentrum für digitale Aufgaben (DZdA) seine Arbeit aufgenommen. In einer sechsjährigen Projektlaufzeit wird eine bundesweit zugängliche Infrastruktur aufgebaut, die allen Hochschulen qualitätsgeprüfte, mehrsprachige digitale Aufgaben bereitstellt. Ein Schwerpunkt des DZdA ist die Entwicklung einer systematischen Aufgabenklassifikation mithilfe einer Taxonomie, die Aufgaben nach kognitiven Anforderungen, Aufgabentyp etc. gliedert. Taxonomien und Lernzielbeschreibungen werden zentral bereitgestellt und mit Recherche-Werkzeugen verknüpft, sodass Aufgaben etwa per „One-Click-Integration“ ins eigene System eingefügt werden können.

Karyna Umgelter, Hans Richter, Sebastian Geisler: *Qualität von Mathematikvorlesungen: Bisherige Ergebnisse und Ausblick auf zukünftige Forschung*

Dieser Vortrag berichtete über eine quantitative Studie zur Qualität von Mathematikvorlesungen an 13 deutschen Universitäten. Dazu wurden die Dozierenden in ihren Lehrhandlungen beobachtet. Die Qualität wurde anhand zweier Gruppen von Kriterien beschrieben: allgemeinen Kriterien, die auf die Beschreibung fachübergreifender Dimensionen von Prozessqualität abzielen, sowie mathematischen Kriterien, die auf die Erfassung fachbezogener Merkmale fokussiert sind. Hinsichtlich der mathematischen Kriterien wurden die mündlichen und schriftlichen Beiträge der Dozierenden

beobachtet und analysiert. Im Nachfolgeprojekt soll Vorlesungsqualität als Einflussfaktor für Studienerfolg untersucht werden, wobei als Indikatoren für Studienerfolg Studienzufriedenheit und Motivation betrachtet werden.

Svenja Kaiser, Silke Neuhaus-Eckhardt und Yael Fleischmann: *Interaktive Lernvideos zur Förderung von Beweisverstehen*

Insbesondere in der Studieneingangsphase haben viele Studierende Schwierigkeiten beim Umgang mit Beweisen. Dabei müssen Studierende Beweise eigenständig konstruieren und auch vorgegebene Beweise verstehen. Der Vortrag stellte das Projekt ProCoLI (Proof Comprehension Learning through Interaction) vor, welches zum Ziel hat, Studierende beim Verstehen von Beweisen zu unterstützen und wichtige Grundlagen für die eigenständige Beweiskonstruktion zu vermitteln. Dazu wurden im Rahmen zweier Geometrie-Vorlesung an der Norwegian University of Science and Technology vier interaktive Videos produziert und eingesetzt, die in Form von Worked Examples jeweils das Verstehen eines Vorlesungsbeweises thematisieren. Zusätzlich wurden zu Beginn, nach den Videos und zum Ende der Vorlesung drei Beweisverständnistests mit Beweisen aus der Geometrie durchgeführt. Im Vortrag wurden die Videos sowie erste Ergebnisse zur Entwicklung des Beweisverständnisses vorgestellt und praktische Implikationen diskutiert.

Guido Pinkernell: *Verstehen im Kalkül*

Dieser Vortrag betrachtete das Verhältnis von Kalkül und Verstehen: Jetzt habe ich es verstanden! – Ein Ausruf, der häufig nach wiederholtem Misserfolg die endlich korrekte Lösung begleitet. Und wenn dann auch jede weitere Aufgabe erfolgreich gelöst wird: Kann man hier überhaupt von Verstehen sprechen? Verstehen wird assoziiert mit dem Beimmessen von Bedeutung. Mathematischen Begriffen und Verfahren wird Bedeutung beigemessen, wenn sie inner- oder außermathematisch kontextualisiert werden. Ein kompetenter Umgang mit Algebra muss sich allerdings auch in einem flexiblen und situationsgerechten Arbeiten mit Termen und Gleichungen zeigen. Dieses Können als Ausdruck von „Verstehen“ zu begreifen, legt das Augenmerk darauf, dass die Algebra eine Sprache ist, deren Aussagen auch ohne Kontextualisierungen Bedeutung haben. Dieser Vortrag lokalisierte damit das Verstehen in einem Bereich, der oft als „stumpfes Rechnen“ gesehen wird.

Poster

- Ulrike Bücking, Christine Scharlach, Dr. Jan-Hendrik de Wiljes, Wiebke Neumann, Max Willert und Alexandra Rezmer: *5 Konzepte zur gezielten Unterstützung von Studierenden in den ersten Semestern – Konzepte für Vorlesung, Tutorium und allgemeine mathematische Arbeitsweisen, insbesondere für Lehramtsstudierende*
- Lukas Hellwig und Sebastian Geisler: *Zusammenhang personaler und situationaler Merkmale bei der motivationalen Wahrnehmung universitärer Übungsaufgaben*
- Gozel Judakova: *Digitaler Mathe-Support zweisprachig an der OVGU*
- Stefanie Rach, Manisha Chowdhury, Antonia Lehmann, Anna Reimann, Tina Sonnefeld und Carolin Mehlmann: *MathFEM – Programm zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen im Bereich Mathematik*
- Jessica Schäfer, Meggy Peters, Sophia Hardenberg, Maike Schelhorn, Axel Lehmann, Oleg Boruch Ioffe, Reik V. Donner und Rahim Hajji: *Studentische Nutzung (digitaler) Lernangebote in ingenieurmathematischen Lehrveranstaltungen – eine qualitative Studie*

Kolja Pustelnik, OVGU Magdeburg
kolja.pustelnik@ovgu.de

Christine Bescherer, PH Ludwigsburg
bescherer@ph-ludwigsburg.de

Stefanie Rach, OVGU Magdeburg
stefanie.rach@ovgu.de

Angela Schmitz, TH Köln
angela.schmitz@th-koeln.de

Arbeitskreis: Interpretative Forschung in der Mathematikdidaktik

Schwäbisch Gmünd, 28.–30. 11. 2025

Birgit Brandt, Judith Jung, Taha Ertuğrul Kuzu und Marcus Schütte

Vom 28. bis 30. November fand das jährliche Treffen des Arbeitskreises Interpretative Forschung an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd statt. Rund 30 Teilnehmende – Professor:innen, Postdocs und Doktorand:innen – aus zehn verschiedenen Universitätsstandorten kamen zusammen, um aktuelle Projekte vorzustellen, Transkripte zu analysieren und methodologische Fragen der interpretativen Forschung zu diskutieren.

Im Zentrum des Arbeitskreistreffens standen fünf Interpretationssitzungen, in denen traditionell in bis zu vier parallel ablaufenden Kleingruppen von Teilnehmenden mitgebrachte Transkripte gemeinsam analysiert wurden. Die intensive Arbeit an aktuellen Daten mit unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten bot vielfältige Anlässe für reflektierte Diskussionen, kollegialen Austausch und die Weiterentwicklung

interpretativer Perspektiven. Abgerundet wurde das Programm durch zwei themenspezifische Programmpunkte, einem Hauptvortrag und einer moderierten Diskussionsrunde mit einem Impulsvortrag zu methodologischen Fragen.

Der Hauptvortrag des diesjährigen Arbeitskreistreffens mit dem Titel „Wenn Routinen zu Deutungen werden – Mathematische Erfahrungsbereiche im Kindergarten“ wurde von Dr. Anna-Marietha Vogler (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg) gehalten. Frau Vogler arbeitete in ihrem Vortrag heraus, dass indirekte Lernprozesse eine Schlüsselvariable im frühen mathematischen Lernen in der Kindertagesstätte darstellen. Aufbauend auf einer (ko-)konstruktivistischen Perspektive auf mathematisches Lernen zeigte der Vortrag, dass mathematisches Lernen bereits im frühen Alter beginnt, im institutionellen Kontext des Kinder-



Foto: Jennifer Kolomitschouk

Herbsttagung des AK Interpretative Forschung

gartens jedoch oftmals indirekt verläuft. Um diese indirekten Lernprozesse analytisch fassbar zu machen, wurde im Vortrag eine Verbindung der Interaktionstheorie mathematischen Lernens mit Ansätzen der objektiven Hermeneutik vorgeschlagen. Diese methodische Erweiterung erlaubt es, nicht nur explizite Bedeutungszuschreibungen, sondern auch die latente, nicht verhandelte mathematische Tiefenstruktur in Fachkraft-Kind-Interaktionen zu rekonstruieren.

Die Diskussionsrunde zu methodologischen Fragen der interpretativen Forschung wurde von einem Impulsvortrag von Dr. Sebastian Kollhoff (Universität Bielefeld) mit dem Titel: „Ist das Intuition oder Interpretation? Fragen zur Reflexion und Darstellung interpretativer Forschung“ eingeleitet. In seinem Vortrag reflektierte Herr Kollhoff das Vorgehen in interpretativen Forschungsprozessen und arbeitete an ausgewählten Stellen wiederkehrende Fragen heraus, die im Rahmen von Reviewprozessen, Vortragsdiskussionen und der Beantragung von Fördermitteln an den interpretativen Zugang gestellt werden. In Kleingruppen und einer anschließenden Plenumsdiskussion wurden diese Fragen und mögliche Antworten rege diskutiert.

Das Arbeitskreistreffen unterstrich erneut die Bedeutung kollegialer Interpretationspraxis für die interpretative Forschung und stärkte das wissenschaftliche

Netzwerk der interpretativ forschenden Mathematikdidaktiker:innen. Die kontinuierliche Arbeit des aktuellen Arbeitskreises findet ihren Niederschlag in den Sammelbänden *Mathematiklernen aus interpretativer Perspektive*, welche im Waxmann Verlag in der Reihe „Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik“ erscheinen. Der dritte Sammelband erscheint im Frühjahr 2026.

Das nächste Treffen des Arbeitskreises findet vom 27.–29. 11. 2026 an der Technischen Universität Chemnitz statt. Weitere Informationen über die konkrete Planung des nächsten Treffens oder über weitere geplante Veröffentlichungen erhalten Sie über den GDM-Mailverteiler des Arbeitskreises.

Birgit Brandt, Technische Universität Chemnitz
birgit.brandt@zlb.tu-chemnitz.de

Judith Jung, Universität zu Köln
judith.jung@uni-koeln.de

Taha Ertuğrul Kuzu, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
taha.kuzu@ph-gmuend.de

Marcus Schütte, Universität Hamburg
marcus.schuette@uni-hamburg.de

Arbeitskreis: Lehr-Lern-Labore

Gießen, 24./25. 10. 2025

Silvia Schöneburg-Lehnert, Christian Rütten und Nicole Hoiboom

Die 11. Herbsttagung des Arbeitskreises Lehr-Lern-Labore Mathematik fand auf Einladung von Katja Lengnink und ihrem Team vom 24. bis 25. 10. 2025 im Institut für Didaktik der Mathematik an der Justus-Liebig-Universität (JLU) in Gießen statt. Die Tagungsorganisator:innen schufen hierbei eine wunderbare Atmosphäre zum anregenden Austausch über das Thema „Forschung und Konzeption in und im Umfeld von Lehr-Lern-Laboren“. Das Tagungsangebot war vielfältig und reichte von (Kurz-)Vorträgen über Werkstattberichte bis hin zu Workshops und ermöglichte detaillierte Einblicke in die Arbeit an einzelnen Standorten. Zusätzlich boten liebevoll gestaltete Pausen und das Rahmenprogramm Raum für Gespräche und Vernetzung.

Katja Lengnink als Gastgeberin eröffnete die gemeinsame Herbsttagung, bei der das 10-jährige Jubiläum des Arbeitskreises gefeiert wurde. Den Auftakt der inhaltlichen Auseinandersetzung übernahm anschließend die Gießener Arbeitsgruppe.

Als Erste stellte Theresa Scholl (Justus-Liebig-Universität Gießen) unter dem Titel „Einblicke in Begriffsbildungsprozesse zum Haus der Vierecke – Eine Untersuchung zum Philosophieren bei Lehramtsstudierenden im Fach Mathematik“ ein digitales Lernmodul vor, das das Philosophieren als Werkzeug zur Unterstützung geometrischer Begriffsbildungsprozesse einsetzt. Ausgehend davon, dass Lehramtsstudierende Schwierigkeiten beim Definieren und Klassifizieren von Viereckstypen zeigen, werden im Lernmodul zum Themengebiet „Haus der Vierecke“ Aufträge zum Philosophieren angeregt, um unterschiedliche Klassifikationsarten, die Verwendung von Vierecken in Mathematik und Alltag sowie Vor- und Nachteile der hierarchischen Klassifikation zu diskutieren. Im Rahmen der Entwicklung des Lernmoduls arbeiteten die Studierenden in Paaren, deren Bearbeitungsprozesse videografiert wurden. Diese Videodaten wurden zusammen mit von den Studierenden verfassten Dialogen mittels qualitativer Inhaltsanalyse und ergänzend durch Interaktionsanalysen ausgewertet, um zu klären, welche Einblicke die Methoden des Philosophierens in die Begriffsbildungsprozesse der Lehramtsstudierenden ermöglichen. Im Vortrag wurden die Entwicklung der Arbeitsaufträge und zentrale Ergebnisse des Projekts vorgestellt und diskutiert.

Anschließend präsentierte Sabine Kühn (Justus-Liebig-Universität Gießen) ihr Dissertationsprojekt „Ganze Zahlen natürlich differenziert unterrichten – Leitgedanken für einen heterogenen Mathematikunterricht“. Im Zentrum des Projekts steht die Frage, wie im heterogenen Mathematikunterricht ein gemeinsamer fachlicher Kern für alle Lernenden gesichert werden kann. Dazu wird das Konzept der „Leitgedanken“ als Instrument eingeführt, mit dem Unterrichtseinheiten fachlich strukturiert, begleitet und die Kerninhalte für alle Lernenden konsolidiert werden. Auf Basis solcher, spezifischer Leitgedanken wurden fünf natürlich differenzierende Unterrichtseinheiten zum Thema „ganze Zahlen“ entwickelt und sowohl im Unterricht als auch im Lehr-Lern-Labor Setting erprobt. Im Vortrag wurde das Projektdesign erläutert und anhand des fertiggestellten Kodierleitfadens erste detaillierte Einblicke in die Auswertung an ausgewählten Beispielen gegeben.

Gut gestärkt ging es nach liebevoll organisierter Mittagspause mit einem Kurzvortrag der gastgebenden Institution zum Thema „BNereal – Ein interdisziplinäres Projekt der Biologie- und Mathematikdidaktik an der JLU Gießen“ weiter. Katja Lengnink und die Biologiedidaktikerin Elvira Schmidt (Justus-Liebig-Universität Gießen) stellten ein Reallabor zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) in der Lehrkräftebildung vor. BNE wird an der JLU als eine interdisziplinäre Querschnittsaufgabe betrachtet und ist zugleich besondere Bildungs- und Erziehungsaufgabe an Schulen. In der Lehrveranstaltung BNereal wurden Lehramtsstudierende der Fächer Mathematik und/oder Biologie mit Akteur:innen aus der Nachhaltigkeitsforschung (Themen Ökonomie, Ökologie, Soziales) sowie mit Initiativen nachhaltiger Projekte der Stadt Gießen zusammengebracht. Ziel war es, Nachhaltigkeitsforschung an der JLU und nachhaltige Projekte der Stadt mit der Praxis des schulischen Unterrichts zu verbinden. Die Studierenden arbeiteten die Themen des Reallabors didaktisch-methodisch auf und konzipierten Lerngelegenheiten, unter anderem in Form einer Stadtrallye (ActionBound) zu Orten der Nachhaltigkeit in Gießen. Im Kurzvortrag wurden die Konzeption des Seminars sowie die von den Studierenden entwickelten Produkte und deren Rückmeldungen vorgestellt.

Dies ermöglichte den Tagungsteilnehmer:innen einen guten Einblick in die Aktivitäten vor Ort.

Zum Abschluss der nachmittäglichen Kurzvortragssrunde berichtete Nadine Ehrlich (Universität Münster) in ihrem Beitrag „Mathematik und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) – Ein universitäres Lehr-Lern-Labor für den Übergang von der Grundschule zur Sekundarstufe“ aus dem Lehr-Lern-Labor „Matheasse“. Im Fokus des Vortrags stand dabei die Verbindung der fachlichen Potenzialförderung mit BNE im Rahmen der Konzeption der „Matheasse 5/6“. Die entsprechende Verbindung wird im Lehr-Lern-Labor im Rahmen von drei Bausteinen realisiert: (1) Die Teilnehmenden erforschen und präsentieren in kleinen Projekten selbstständig BNE-mathemathikhaltige Fragestellungen, (2) sie bearbeiten eine digitale, fächerübergreifende Lernumgebung aus den Bereichen MINT und Geographie und (3) sie nehmen an einer thematisch passenden Exkursion bzw. einem Workshop teil. Neben theoretischen Überlegungen zu Konzeption und Forschungsfragen wurden von der Vortragenden praktische Umsetzungen und beispielhafte Lernprodukte der Teilnehmenden präsentiert und diskutiert.

Nach kurzer Stärkung bei Tee und Kaffee luden Karin Richter und Alicia Marenbach (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle an der Saale) zu einem Werkstattbericht aus der Experimente-Werkstatt Mathematik zum Thema „Königsberger oder Hallenser Brückenproblem? Zur Entwicklung eines Handson-Materials zum entdeckenden Problemlösen“ ein. Im materialgebundenen Kontext können sich Schüler:innen eigenständig – einzeln oder im Team – in die Problematik einer graphentheoretischen Fragestellung eindenken, eigene Fragen entwickeln und nach Lösungsansätzen suchen. Dabei werden in der Experimente-Werkstatt ganz bewusst unterschiedliche Materialien angeboten, um gedankliche Zugänge in einem breiten Spektrum zu ermöglichen. Alle an diesem Werkstattbericht Teilnehmenden hatten die Möglichkeit, die unterschiedlichen Materialien zu erproben und über ihr didaktisches Potenzial mit den Hallensern ins Gespräch zu kommen.

Als Abschluss des ersten Tagungstages bot sich den Teilnehmenden der Herbsttagung die Gelegenheit, das Mathematikum in Gießen zu besuchen. Albrecht Beutelspacher (Mathematikum, Gießen) gab dabei eine kurze Einführung in Konzept und Geschichte des Hauses und stellte ausgewählte Exponate, darunter auch Schätze wie die Enigma, vor. Daran anschließend konnten die Ausstellung eigenständig erkundet und die zahlreichen interaktiven Stationen erprobt werden.

Der zweite Tag begann mit drei Kurzvorträgen, in denen laufende Promotions- und Entwicklungsprojek-

te aus unterschiedlichen Kontexten vorgestellt wurden.

Alicia Marenbach (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle an der Saale) präsentierte unter dem Titel „Actors of Learning – Zur Rolle von Objekten in mathematischen Aushandlungsprozessen“ ihr Promotionsvorhaben, in dem die Rolle von Objekten in mathematischen Aushandlungsprozessen von Grundschulkindern untersucht wird. Im Fokus stehen dabei Peer-Objekt-Interaktionen am außerschulischen Lehr-Lern-Ort Experimente-Werkstatt Mathematik, wo Schüler:innengruppen gemeinsam an materialgebundenen Problemaufgaben arbeiten. Analysiert wird im Vorhaben, wie sich dabei ohne lehrpersonale Steuerung mathematisches Tätigsein sowie Interaktionsmuster zwischen Peers und Objekten entfalten und inwiefern soziale Praktiken der Aufgabenbearbeitung die fachliche Themenentwicklung beeinflussen.

Johanna Brück (Justus-Liebig-Universität Gießen) stellte in ihrem Kurzvortrag „BNE und Mathematik – Systemisches Denken fördern an der JLU Gießen“ ihr Promotionsprojekt vor. Im Rahmen dieses Projektes wird mittels Ansätzen zum systemischen Denken eine Lernumgebung für die Sekundarstufe I entwickelt, die zukunftsorientiertes Denken und Handeln fördern soll, indem Kompetenzen im Umgang mit Komplexität, Dynamik und Zielkonflikten durch die Anwendung von Mathematik und deren Reflexion im Kontext von Konsum und Ernährung aufgebaut werden. Im Vortrag wurden das fächerübergreifende Konzept der Lernumgebung und das entwickelte Material vorgestellt sowie erste Einblicke in die Bearbeitungsprozesse von Schüler:innen gegeben.

Im letzten der drei Kurzvorträge „Elemente der Lehramtsausbildung im Rahmen der Begabtenförderung“ ging Sebastian Bauer (Karlsruher Institut für Technologie) der Frage nach, wie Begabtenförderung als Teil individueller Förderung im Mathematikunterricht fest in der Lehramtsausbildung verankert werden kann. Der Vortrag stellte die am Karlsruher Institut für Technologie angebotenen Formate für begabte Kinder vor und zeigte auf, inwiefern diese stoffdidaktisch und praxisnah in das Lehramtsstudium eingebunden werden. An den Vortrag schloss sich eine Diskussion über weitere Möglichkeiten der Einbindung begabtenfördernder Formate in die Lehramtsausbildung an.

Projekten zur Verzahnung von Forschung, Lehre und Praxis im frühkindlichen bzw. beim schulischen Mathematiklernen widmeten sich die beiden letzten Beiträge der Herbsttagung.

Denise Lenz (Universität Leipzig) stellte im Workshop „MiniMathWerk – Mathematische Werkstattarbeit mit Kitakindern“ ein Kooperationsprojekt zwischen Kindertagesstätten und der Lehramtsausbildung vor. Im

Zentrum des Projekts steht die mathematische Werkstattarbeit, die Kindern entdeckendes Lernen in den Bereichen Kombinatorik, Musterbildung und Symmetrie ermöglicht und zugleich Studierenden authentische Beobachtungs- und Reflexionsgelegenheiten eröffnet. Die Teilnehmenden am Workshop erhielten Einblicke in die Konzeption des Projekts, in entstandene Kinderprodukte und konnten exemplarische Werkstattangebote selbst erproben.

Nico Friese (Universität Leipzig) gab in seinem Vortrag „Qualitative Analyse zu Aktivitäten der Lernenden in den Phasen des Flipped Classrooms“ Einblick in eine Teilstudie zur Nutzung von Lernvideos mit Lösungsbeispielen in der Hausaufgabenphase des Flipped Classroom. Dabei wird in einem Laborsetting innerhalb dieser Studie der Frage nachgegangen, welches Verhalten Lernende mit unterschiedlichen Leistungsniveaus in der Hausaufgabenphase beim Schauen eines Videos mit algorithmischen Lösungsbeispielen zur Berechnung von Seitenlängen im rechtwinkligen Dreieck zeigen. Ergänzend wurde das Arbeitsverhalten in der anschließenden Präsenzphase analysiert und mit den Ergebnissen der Hausaufgabenphase in Beziehung gesetzt. Die Auswertung der Daten erfolgte über eine qualitative Kodierung und einer anschließenden Clusteranalyse, um typische Nutzungs- und Arbeitsweisen zu identifizieren und zu beschreiben.

In der Abschlussdiskussion der Tagung wurden Ideen für die Weiterarbeit im Arbeitskreis diskutiert und mögliche Interessensschnittstellen identifiziert. Konkret wurde beispielsweise eine stärkere Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Lehr-Lern-Formaten, methodischen Zugängen sowie Vor- und Nachteilen verschiedener Forschungskontexte (Schule vs. Labor) angesprochen. Auch Fragen nach der Profilbildung des AKs, zur Weiterentwicklung digitaler Austausch- und Dokumentationsformen sowie zur Schnittstelle zwischen Lehr-Lern-Laboren und Digitalisierung – etwa im Hinblick auf KI-gestützte Werkzeuge oder etwaige technische Hilfsmittel – wurden als potenzielle Schwerpunkte genannt. All diese Ideen sollen für die weitere Planung im offenen Austausch weiterentwickelt werden. Den Auftakt zur Weiterentwicklung wird eine Umfrage bilden, die im Vorfeld der GDM-Tagung 2026 durchgeführt wird, um einen aktuellen Stand zu bestehenden Lehr-Lern-Laboren und deren Ausrichtungen zu erheben.

An dieser Stelle sei Katja Lengnink und ihrem Tagungsteam ganz herzlich für die tolle Organisation und Gestaltung der Herbsttagung gedankt. Alle Teilnehmenden haben sich sehr willkommen gefühlt.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung während der Tagung wurde das alte Sprecher:innenteam verabschiedet und ein neues gewählt. Den Posten der Sprecherin übernimmt Silvia Schöneburg-Lehnert (Universität Leipzig), den des stellvertretenden Sprechers Christian Rütten (Universität Duisburg-Essen) und den Posten der Nachwuchsvertretung Nicole Hoiboom (Universität Wuppertal). Alle drei wurden jeweils einstimmig gewählt. Dem bisherigen Sprecher:innenteam, bestehend aus Tim Lutz als Sprecher, Sebastian Bauer als Stellvertreter und Theresa Scholl als Vertreterin des wissenschaftlichen Nachwuchses, sei herzlich für sein großes Engagement, die vertrauensvolle Zusammenarbeit und die in den Arbeitskreis eingebrachte Zeit gedankt. Sebastian Bauer und Theresa Scholl sei außerdem für die Unterstützung bei der Erstellung dieses Tagungsberichtes gedankt.

Für den weiteren Fortgang der Treffen des Arbeitskreises wurden für das Jahr 2026 ein Wiedersehen im Rahmen der GDM-Tagung in Wuppertal sowie zur nächsten Herbsttagung im September (voraussichtlich 25./26.09.2026) in Leipzig vereinbart.

Das neue Sprecher:innenteam des Arbeitskreises lädt herzlich zur Arbeitskreissitzung im Rahmen der GDM-Tagung 2026 und jetzt schon zur 12. Herbsttagung ein.

Personen, die etwas über die Arbeit und Ausrichtung des Arbeitskreises erfahren möchten oder selbst ein Lehr-Lern-Labor aufbauen, können ihr Interesse gerne auch jederzeit beim Sprecher:innenteam bekunden.

Webseite des Arbeitskreises:

madipedia.de/wiki/Arbeitskreis_Lehr-Lern-Labore_Mathematik

Silvia Schöneburg-Lehnert, Universität Leipzig
schoeneburg@math.uni-leipzig.de

Christian Rütten, Universität Duisburg-Essen
christian.ruetten@uni-due.de

Nicole Hoiboom, Bergische Universität Wuppertal
hoiboom@uni-wuppertal.de

Arbeitskreis: Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge:

Freiburg, 25./26. 9. 2025

Frank Reinhold, Florian Schacht, Carina Büscher und Sara Becker

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Mathematik mit digitalen Werkzeugen fand 2025 in Präsenz an der Pädagogischen Hochschule Freiburg zum Thema „Digitale Diagnose und digitale Prüfungsformate“ statt. An beiden Tagen kamen über 20 Mitglieder und Gäste des Arbeitskreises zusammen, um aktuelle Entwicklungen zu digitaler Diagnostik, Prüfungsformaten und digitalen Lernumgebungen zu diskutieren. Insgesamt wurden elf wissenschaftliche Beiträge präsentiert – in Form von Vorträgen und Postern. Die thematische Vielfalt reichte von dynamischen Visualisierungen über technologiegestützte Leistungsfeststellung bis hin zu digitalen Diagnoseplattformen, Computational Thinking und beruflicher Orientierung in mathematischen Kontexten.

Ein inhaltlicher Höhepunkt war die Keynote von Bärbel Barzel (Universität Duisburg-Essen), die unter dem Titel „Die Rolle von Technologie beim formativen Assessment am Beispiel SMART“ zentrale Herausforderungen und Potenziale digitaler Diagnosetools beleuchtete. Ihr Vortrag zeigte eindrucksvoll, wie formative Rückmeldesysteme über rein oberflächenorientierte Bewertungen hinausgehen können und welche Weiterentwicklungen für adaptive, verstehensorientierte Diagnostik erforderlich sind.

Die zweitägige Tagung bot Gelegenheit für intensiven Austausch in vier Sessions zu: (1) Visualisierung

und dynamische Mathematik mit digitalen Tools, (2) Digitale Formate in Mathematikunterricht und Leistungsmessung, (3) Digitale Diagnostik und Aufgabenentwicklung, und (4) Digitale Lernumgebungen gestalten und verstehen. Die Postersession zeigte ergänzend innovative Ansätze zur beruflichen Orientierung.

Wechsel im Sprecher:innenteam

Seit 2021 hatten Florian Schacht und Frank Reinhold den Arbeitskreis kooperativ geleitet. Beide stellten sich 2025 nicht erneut zur Wahl. Ab dem kommenden Jahr übernehmen Carina Büscher und Sara Becker die Leitung des Arbeitskreises. Der Arbeitskreis freut sich auf die zukünftige Zusammenarbeit unter neuer Leitung.

Frank Reinhold, Pädagogische Hochschule Freiburg
frank.reinhold@ph-freiburg.de

Florian Schacht, Universität Duisburg-Essen
florian.schacht@uni-due.de

Carina Büscher, Universität zu Köln
carina.buescher@uni-koeln.de

Sara Becker, Universität Tübingen
sa.becker@uni-tuebingen.de

Arbeitskreis: Psychologie und Mathematikdidaktik

Würzburg, 17./18. 10. 2025

Janina Krawitz und Silke Neuhaus-Eckhardt

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Psychologie und Mathematikdidaktik fand in diesem Jahr vom 17.–18. Oktober in Würzburg statt und wurde von Silke Neuhaus-Eckhardt organisiert. Insgesamt nahmen 40 Kolleg:innen aus 15 Universitätsstandorten teil. Im Mittelpunkt standen vier empirische Beiträge, die sich mit soziokulturellen Normen, der Bearbeitung offener realitätsbezogener Aufgaben, der Förderung mathematischer Kompetenzen wie dem bayesianischen Denken sowie der KI-gestützten Vorhersage individueller Lernverläufe befassten. Die Tagung knüpfte damit an die Tradition des Arbeitskreises an, empirische und psychologische Fragestellungen in einer intensiven Diskussionsatmosphäre zu beleuchten.

Den Auftakt machte am Freitag Josephine F. Paul (FAU Erlangen-Nürnberg) mit einem Vortrag zur Bedeutung soziokultureller Normen für die Wahrnehmung von Unterricht in Deutschland und Taiwan. Sie zeigte dabei, wie kulturell geprägte Vorstellungen von qualitativ hochwertigem Unterricht systematisch erfasst und mit Methoden wie Epistemischen Netzwerk-Analysen hinsichtlich ihrer Wirkung auf Teacher Noticing untersucht werden können. Im zweiten Beitrag stellten Nils Völlinger und Stanislaw Schukajlow (Universität Münster) ein Forschungsprojekt zu offenen realitätsbezogenen Aufgaben vor. Präsentiert wurden sowohl ein systematisches Literaturreview zu offenen realitätsbezogenen Problemen als auch die Konzeption einer empirischen Studie, die Lösungsprozesse und typische Schwierigkeiten bei Modellierungsaufgaben mit offenem Endzustand untersucht.

Am Samstagmorgen präsentierten Theresa Büchter und Andreas Eichler (Universität Kassel) ein Projekt zur Förderung des bayesianischen Denkens. Im Mittelpunkt stand die Frage, wie Visualisierungen und natürliche Häufigkeiten das bayesianische Denken unterstützen können – ein Thema von hoher gesellschaftlicher Relevanz, etwa im medizinischen oder juristischen Kontext. Die Ergebnisse zeigten deutliche Unterschiede in der Wirksamkeit verschiedener Visualisierungen und Trainings mit absoluten Häufigkeiten und unterstrichen die Bedeutung der kombinierten Nutzung dieser beiden Zugänge. Im letzten Vortrag stellte David Bednorz (IPN Kiel) eine Studie vor, in der mithilfe KI-gestützter Modelle individuelle Lernverläufe von

Schüler:innen in einer digitalen Lernumgebung untersucht wurden. Ziel war es, Lernende mit einem Risiko für pseudostrukturelles Wissen frühzeitig zu identifizieren. Die Studie zeigte eine hohe Sensitivität der Modelle und verdeutlichte, dass frühe Schwierigkeiten im Wissenserwerb prädiktiv für spätere Fehlkonzeptionen sind.

Auch der informelle Austausch kam nicht zu kurz: Während der Kaffeepausen und insbesondere beim gemeinsamen Abendessen am Freitagabend im Wirtshaus am Dom bot sich reichlich Gelegenheit, die Vorträge weiterzudenken und fachliche Gespräche zu vertiefen.

Wir möchten uns bei allen Vortragenden, die sich im Rahmen der Herbsttagung dem intensiven Vortragsformat gestellt haben, herzlich bedanken. Gleichzeitig danken wir allen Teilnehmenden für ihre Fragen, Kommentare und Anregungen. Ein besonderer Dank gilt der Würzburger Arbeitsgruppe für die hervorragende Organisation und die äußerst angenehme Tagungsatmosphäre.

Im Folgenden geben die Vortragenden der Herbsttagung selbst einen kurzen Einblick in ihre Beiträge sowie in die Anregungen, die sie aus den Diskussionen mitnehmen konnten.

Josephine F. Paul, Anika Dreher, Ting-Ying Wang, Feng-Jui Hsieh und Anke Lindmeier (FAU Erlangen-Nürnberg, PH Freiburg, NTNU Taipei): Die Bedeutung soziokultureller Normen, individueller Perspektiven und situationaler Einflüsse für die Wahrnehmung von Unterricht – Ein Vergleich zwischen Deutschland und Taiwan

Lehrkräfte müssen im Unterricht Ereignisse erkennen und deuten, die für eine hohe Unterrichtsqualität relevant sind – beispielsweise, wann explizitere Erklärungen gegeben oder eingefordert werden sollten. Diese Fähigkeit zur professionellen Unterrichtswahrnehmung (Noticing; Sherin et al., 2011) wurde in den vergangenen 20 Jahren insbesondere durch individuelle Dispositionen erklärt (z. B. professionelles Wissen; König et al., 2022). Jedoch vernachlässigt dieser Erklärungsansatz situationale Einflüsse (z. B. Salienz). Auch kann mangelndes Wissen die bei internationalen Vergleichen festgestellten Unterschiede nur unzureichend erklären. Eine treffendere Erklärung scheinen soziokul-



Foto: Silke Neuhäus-Eckhardt

Gruppenfoto der Herbsttagung des AK Psychologie und Mathematikdidaktik, Oktober 2025

turelle Unterschiede zu sein (Goodwin, 1994). Um Noticing also kultursensibel messen zu können, müssen die verschiedenen Vorstellungen zu qualitativ hochwertigem Unterricht expliziert werden. Im TaiGer Noticing Projekt wurden dazu mithilfe von 19 taiwanischen und 17 deutschen Mathematikdidaktikprofessor:innen Unterrichtsqualitätsnormen zum Umgang mit Aufgabenpotenzialen validiert (unter anderem eine deutsche, eine taiwanische und eine geteilte Norm, Paul et al., 2024). Weitere unterrichtliche Aspekte, die den Professor:innen als relevant erschienen, wurden expliziert. Um zu bestimmen, ob die Fokussierung bestimmter Aspekte tatsächlich kulturell statt durch andere Faktoren bedingt war, wurden logistische Regressionen genutzt (Variablen: Herkunftsland, Situation und vier individuelle Charakteristika).

In der zweiten Projektphase wurde das Noticing von 115 taiwanischen und 124 deutschen Sekundarstufenlehrkräften bezüglich des normativen Referenzrahmens untersucht. Weitere Aspekte, die die Lehrkräfte adressierten, wurden induktiv bestimmt. Situationale und kulturelle Unterschiede wurden deskriptiv und mit Epistemischen Netzwerk Analysen (ENA) untersucht. In den Ergebnissen zeichnete sich die Relevanz kulturell-bedingter Normen für Teacher Noticing ab. Beispielsweise nahmen taiwanische Lehrkräfte einen Verstoß gegen die taiwanische Unterrichtsqualitätsnorm deutlich häufiger wahr als deutsche Lehrkräfte. Ähnliches zeigte sich auch für weitere unterrichtliche Aspekte (z. B. häufigere Fokussierung der taiwanischen Teilnehmenden auf Lernendenaktivitäten). Regressionen und ENA machten außerdem situationale Unterschiede sichtbar. Bei den Professor:innen stellte sich zudem eine – zwar weniger starke – Rele-

vanz individueller, erfahrungsbasierter Charakteristika dar.

Kernpunkte der Diskussion und Anregungen

Da im Projekt ein Referenzrahmen mithilfe von Mathematikdidaktikprofessor:innen validiert wurde, wurde darauf verwiesen, dass auch Perspektiven anderer Lehrkräftebildender (z. B. Fachleitungen) einbezogen werden hätten können. Zudem wurde die Frage aufgeworfen, ob sich die Antwortqualität zwischen den beiden Lehrkräftegruppen unterschied. Mit Bezug zur interkulturellen Forschung stellte sich die Frage, welche Normen künftig in Vergleichsstudien angelegt werden sollten – das heißt, ob ein Referenzrahmen aus geteilten Normen oder verschiedene kulturspezifische Referenzrahmen genutzt werden sollten. Daran anknüpfend wurde überlegt, ob es bestimmte Normen gibt, die *besser* als andere sind und ob dies die Entscheidung bedingen sollte, welche Normen in Vergleichsstudien angelegt werden. Abschließend wurde diskutiert, ob und inwiefern *bessere* Normen aus einem Land in einem anderen übernommen werden könnten.

Nils Völlinger, Stanislaw Schukajlow, Janina Krawitz, Lieven Verschaffel und Katrin Rakoczy (Universität Münster, Universität Köln, KU Leuven, Universität Gießen): *Offenheit realitätsbezogener Probleme: Ein Literaturreview und eine Studie zu Lösungsprozessen*

Offene Probleme aus der realen Welt spielen eine wichtige Rolle beim Lehren und Lernen von Mathematik. Offene Probleme enthalten oftmals nicht alle zur Lösung der Aufgabe notwendigen Informationen, erläut-

ben multiple Lösungswege sowie mehrere korrekte Lösungen (Schukajlow et al., 2023; Silver, 1995). Im ersten Teil des Vortrags wurde ein systematisches Literaturreview zum aktuellen Stand der Forschung zu offenen realitätsbezogenen Problemen im Mathematikunterricht vorgestellt. Basierend auf einer Volltextanalyse von 67 Zeitschriftenartikeln untersuchte das Review die deskriptiven Merkmale von Studien in diesem Bereich, die Verwendung von Frameworks, die zur Definition der Offenheit realitätsbezogener mathematischer Probleme verwendet werden, die Merkmale und Struktur der verwendeten Aufgaben sowie die in den Studien einbezogenen Konstrukte. Die Ergebnisse zeigten, dass ein Großteil der Studien Aufgaben verwendete, bei denen Informationen zur Lösung der Aufgabe fehlten. Weiterhin adressierten die bisherigen Studien vorwiegend kognitive Konstrukte, während affektive Konstrukte deutlich seltener untersucht wurden. Der zweite Teil des Vortrags widmete sich der Vorstellung eines neuen Forschungsprojektes zu Modellierungsaufgaben mit offenem Endzustand und geschlossenem Anfangszustand. Dabei handelt es sich um Aufgaben, die eine vage formulierte Fragestellung (z. B. Lohnt sich ...?) umfassen, aber alle zur Lösung der Aufgabe benötigten Daten enthalten. Zur Lösung dieses Aufgabentyps müssen verschiedene Faktoren, die den Endzustand der Aufgaben bestimmen, identifiziert und in einem mathematischen Modell in Bezug gesetzt werden. Im Mittelpunkt standen Einblicke in die erste qualitative Studie des Projekts, die sich mit der Analyse von Lösungsprozessen und typischen Schwierigkeiten bei Modellierungsaufgaben mit einem offenen Endzustand befasst.

Kernpunkte der Diskussion und Anregungen

In der anschließenden Diskussion wurde der Punkt aufgegriffen, welche Rolle der Realitätsbezug bei den offenen Aufgaben spielt. Insbesondere wurde angemerkt, dass das kontextbezogene Interesse in zukünftigen Untersuchungen miteinbezogen werden könnte, da dies eine bedeutende Rolle bei der Bearbeitung von realitätsbezogenen Aufgaben spielt. In diesem Zusammenhang wurde auch angemerkt, dass die Operationalisierung des offenen Endzustandes der Modellierungsaufgaben durch vage formulierte Fragestellungen (s. o.) insofern schwierig ist, dass Formulierungen wie „Lohnt sich das?“ kulturell determiniert sein könnten. Auch wurde hier die Frage aufgeworfen, ob hinsichtlich der Identifikation von Faktoren, die den Endzustand der Aufgaben bestimmen, Reihenfolgeeffekte zu erwarten sind. Ein weiterer Diskussionspunkt war, ob es überhaupt möglich ist, Modellierungsaufgaben mit geschlossenem Anfangszustand zu entwickeln.

Es wurde angemerkt, dass dies vermutlich nur für die Vollständigkeit numerischer Daten zu erreichen ist.

Theresa Büchter, Andreas Eichler, Karin Binder, Katharina Böcherer-Linder, Stefan Krauss, Michael Rößner, Nicole Steib und Markus Vogel (Universität Kassel, Universität Paderborn, Universität Freiburg, Universität Regensburg, LMU München, PH Heidelberg): *Wirksame Strategien für das Bayesianische Denken aus einer ganzheitlichen Perspektive*

Bayesianisches Denken ist oft mit Missverständnissen verbunden, die regelmäßig zum Beispiel in der Medizin zu falschen Diagnosen oder zu fehlerhaften Gerichtsentscheidungen in der Rechtsprechung führen (Gigerenzer et al., 2007). Bayesianisches Denken ist in vielen Professionen relevant und repräsentiert einen wichtigen Aspekt der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Bei einer typischen Bayesianischen Aufgabe wird ein Risiko (z. B. positiv prädiktiver Wert) auf Basis von drei statistischen Informationen (z. B. Basisrate, Richtig-Positiv-Rate und Falsch-Positiv-Rate) berechnet. Obwohl es viele Forschungsarbeiten zur Performanz bei der Berechnung eines positiv prädiktiven Werts gibt (McDowell & Jacobs, 2017), fehlen noch Forschungsarbeiten, die die optimale Unterstützung des Bayesianischen Denkens durch Visualisierung und Trainings untersuchen (Spiegelhalter et al. 2011; Feufel et al. 2023).

In dem Vortrag haben wir ein Programm zur Förderung des Bayesianischen Denkens vorgestellt. Dazu gehören neben Vorstudien eine längsschnittliche Trainingsstudie, in der wir die beiden bislang erfolgreichsten Strategien – natürliche Häufigkeiten und Visualisierungen – kombiniert und systematisch mit jeweils fünf Experimentalgruppen (vier verschiedene Trainingsgruppen und eine Kontrollgruppe) mit jeweils $n = 260$ Medizinstudierenden und $n = 255$ Jurastudierenden verglichen haben. Die Manipulation zwischen den vier Trainingsgruppen ergab sich durch die Nutzung von natürlichen Häufigkeiten (ja/nein) bzw. einer Visualisierung (Doppelbaum/Einheitsquadrat/Wahrscheinlichkeitsbaum). Weiterhin zählt eine Querschnittsstudie mit $N = 2400$ Studierenden verschiedener Fachrichtungen zu dem Programm. Dort haben wir unterschiedliche Strategien bei der Lösung Bayesianischer Aufgaben untersucht, wobei dabei die Unterstützung durch sieben Visualisierungen und drei Informationsformate systematisch variiert wurde.

Als Ergebnisse präsentierten wir, wie sich die Wirksamkeit der vier Trainings unterscheidet (Steib et al., 2025). Erklärungen für die beobachteten Unterschiede wurden durch qualitative Analysen der Notizen und durch den Verlauf der (fehlerhaften) Strategien ergänzt. Die Analyse von (fehlerhaften) Strategien beim

Lösen Bayesianischer Aufgaben in der Querschnittstudie ergab einerseits eine Replikation des Format-effekts (natürliche Häufigkeiten vs. Wahrscheinlichkeiten) und andererseits Hinweise darauf, dass korrekte und fehlerhafte Strategien nicht nur vom Informationsformat, sondern auch von der präsentierten Visualisierung abhängen.

Kernpunkte der Diskussion und Anregungen

In der Diskussion wurden aus unterschiedlichen Perspektiven die Implikationen der Ergebnisse für das Lernen über Wahrscheinlichkeiten in der Schule diskutiert. Hierzu wurde diskutiert, inwiefern ein Transfer der Ergebnisse in die Schulpraxis gelingen kann und möglicherweise auch weitere Forschungsarbeiten an der Schule notwendig sind. Dazu wurde auch diskutiert, welcher Grad der Formalisierung bzw. Algorithmisierung in den schulischen Lernprozessen wünschenswert ist und wie man das Wissen über die Nutzung (fehlerhafter) Strategien in den Lernprozess integrieren kann.

David Bednorz, Daniel Sommerhoff und Aiso Heinze (IPN Kiel): *Wer lernt wie? Analysen und Vorhersage individueller Lernverläufe in einer digitalen Lernumgebung*

Nationale und internationale Leistungsstudien, wie beispielsweise PISA (OECD, 2023), zeigen, dass der Erwerb mathematischer Begriffe Lernenden häufig unzureichend gelingt. Digitale Lernumgebungen ermöglichen, den Wissenserwerb der Lernenden detailliert nachzuvollziehen und Lernprozesse gezielt zu fördern. Eine zentrale Voraussetzung hierfür ist die Gestaltung von Lernaktivitäten auf Basis expliziter Hypothesen zu Begriffserwerbsprozessen. Theoretische Ansätze wie das Prozess-Objekt-Modell von Sfard (1991) liefern hierfür konzeptuelle Grundlagen, indem sie zwischen zunächst erworbenem operationalem Wissen und darauf aufbauendem strukturalen Wissen unterscheiden. Diese Entwicklung verläuft in drei Phasen: Interiorization, Condensation und Reification. Abweichungen von dieser Struktur werden in der Literatur als pseudostrukturelles Wissen bezeichnet (Litteck et al., 2024; Sfard, 1991).

Im Vortrag wurde eine Machbarkeitsstudie vorgestellt, die darauf abzielte, das Potenzial KI-gestützter Modelle zur Vorhersage von Lernverläufen im regulären Mathematikunterricht zu erkunden. Dafür wurden Daten von $N = 365$ Lernenden aus 15 Klassen über einen Zeitraum von fünf Wochen analysiert. Im Fokus stand die Frage, inwieweit Lernende mit einem Risiko für den Erwerb pseudostrukturellen Wissens auf Basis individueller Lernverläufe erkannt werden konnten

und welche Rolle die Sford-Phasen dabei spielten. Die Ergebnisse zeigten über alle Phasen hinweg eine sehr hohe Sensitivität ($\geq .90$), es wurden also nahezu alle Lernenden mit Risiko für den Erwerb pseudostrukturellen Wissens korrekt identifiziert. Die Präzision der Modelle, d. h. die Wahrscheinlichkeit, dass Lernende, die laut Modell ein Risiko aufweisen, auch wirklich ein Risiko haben, lag dagegen nur im mittleren Bereich ($\geq .23$). Dies entspricht einer relativ hohen Anzahl falsch positiver Zuordnungen. Diese Asymmetrie zwischen Sensitivität und Präzision ist jedoch für ein diagnostisches Frühwarnsystem prinzipiell funktional: Entscheidend ist, möglichst wenige gefährdete Lernende zu übersehen (hohe Sensitivität), selbst wenn dadurch einige unbedenkliche Fälle zusätzlich markiert werden.

Die Analysen zur Bedeutung der Phasen nach Sfard verdeutlichten zudem, dass insbesondere Merkmale aus der frühen Phase des Differenzenquotienten eine zentrale Rolle für die Risikoerkennung spielen. Besonders deutlich wurde der Einfluss der Condensation-Phase, als in den Modellen getestet wurde, wie sich Veränderungen in der Gewichtung der verschiedenen Phasen auswirken. Wurden Merkmale dieser Phase manipuliert, sank die Sensitivität am deutlichsten. Diese Befunde unterstreichen, dass frühe Schwierigkeiten im Wissenserwerb prädiktiv für den späteren Erwerb pseudostrukturellen Wissens sind und Interventionen bereits in dieser frühen Phase ansetzen sollten.

Kernpunkte der Diskussion und Anregungen

In der anschließenden Diskussion wurden methodische und perspektivische Fragen aufgegriffen, insbesondere zur kontinuierlichen Datenerfassung im schulischen Kontext und zur Abwägung zwischen Machbarkeit, Datenumfang und analytischem Mehrwert. Betont wurde, dass die Studie zwar wenige Lernende, aber sehr viele Datenpunkte pro Person umfasste, was tiefe Analysen individueller Lernverläufe ermöglicht, jedoch die Generalisierbarkeit einschränkt. Zugleich wurde kritisch diskutiert, inwieweit das Training der KI-Modelle unter diesen Bedingungen überhaupt verlässlich gelingen kann. Abschließend wurde betont, dass langfristige Erhebungsformate wertvolle Einblicke in die Identifikation von Lernenden mit Risiko für unzureichenden Wissenserwerb bieten und dass Machbarkeitsstudien eine wichtige Grundlage für die Weiterentwicklung solcher diagnostischen Ansätze darstellen.

Organisatorisches und Ausblick

Silke Neuhaus-Eckhardt (Universität Würzburg) wurde als Sprecherin des Arbeitskreises wiedergewählt.

Die nächste Tagung wird vom 23.–24. Oktober 2026 in München stattfinden.

Haben Sie Lust bekommen, an unserer Tagung teilzunehmen und mitzudiskutieren? Auf der Homepage des AK können Sie sich in den E-Mail-Verteiler eintragen. Dort finden Sie zudem aktuelle Informationen zu vergangenen und kommenden Tagungen: akpsy.didaktik-der-mathematik.de

Wenn Sie vortragen möchten, melden Sie sich bitte per E-Mail an eine der Sprecherinnen Silke Neuhaus-Eckhardt (neuhaus@dmu.wu.de) oder Janina Krawitz (janina.krawitz@uni-koeln.de). Die Teilnehmenden unserer Herbsttagung interessieren sich vornehmlich für Studien, bei denen die Bezugsdisziplin Psychologie eine Rolle spielt. Bis zu vier Arbeiten, die eher fortgeschritten oder kurz vor dem Abschluss sind, können vorgestellt werden, egal ob es ein Promotionsprojekt, Ausschnitt aus einer laufenden Studie oder eine Arbeit im Publikationsprozess ist. Sie sollten dazu bereit sein, die Arbeiten im Sinne eines ausführlichen Werkstattberichts zur Diskussion zu stellen. Unterjährig wird der AK Psychologie und Mathematikdidaktik voraussichtlich keine weitere planmäßige Aktivität anbieten.

Gemeinsames Literaturverzeichnis

- Feufel, M. A., Keller, N., Kendel, F., & Spies, C. D. (2023). Boosting for insight and/or boosting for agency? How to maximize accurate test interpretation with natural frequencies. *BMC Medical Education*, 23(1), 75.
- Gigerenzer, G., Gaissmaier, W., Kurz-Milcke, E., Schwartz, L. M., & Woloshin, S. (2007). Helping doctors and patients make sense of health statistics. *Psychological science in the public interest*, 8(2), 53–96.
- Goodwin, C. (1994). Professional vision. *American Anthropologist*, 96(3), 606–633. DOI: [10.1525/aa.1994.96.3.02a00100](https://doi.org/10.1525/aa.1994.96.3.02a00100)
- König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A.-K., Yang, X., & Kaiser, G. (2022). Teacher noticing: A systematic literature review of conceptualizations, research designs, and findings on learning to notice. *Educational Research Review*, 36, 100453. DOI: [10.1016/j.edurev.2022.100453](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453)
- Litteck, K., Rolfes, T., & Heinze, A. (2025). The structure of knowledge about the concept of derivative – a study investigating a process-object framework. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 56(11), 2164–2184. DOI: [10.1080/0020739X.2024.2397990](https://doi.org/10.1080/0020739X.2024.2397990)
- McDowell, M., & Jacobs, P. (2017). Meta-analysis of the effect of natural frequencies on Bayesian reasoning. *Psychological bulletin*, 143(12), 1273.
- OECD (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD. [10.1787/53f23881-en](https://doi.org/10.1787/53f23881-en)
- Paul, J. F., Dreher, A., Wang, T.-Y., Hsieh, F.-J., & Lindmeier, A. (2024). Culture-specific norms regarding high-quality use of task potential for mathematical learning – Contrasting researchers’ perspectives from Germany and Taiwan. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 45(2), 14. DOI: [10.1007/s13138-024-00237-5](https://doi.org/10.1007/s13138-024-00237-5)
- Schukajlow, S., Krawitz, J., Kanefke, J., Blum, W., & Rakoczy, K. (2023). Open modelling problems: Cognitive barriers and instructional prompts. *Educational Studies in Mathematics*, 114(3), 417–438. DOI: [10.1007/s10649-023-10265-6](https://doi.org/10.1007/s10649-023-10265-6)
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 1–36. DOI: [10.1007/BF00302715](https://doi.org/10.1007/BF00302715)
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). Situating the study of teacher noticing. In M. G. Sherin, V. R. Jacobs, & R. A. Philipp, *Mathematics Teacher Noticing*. Routledge.
- Silver, E. A. (1995). The nature and use of open problems in mathematics education: Mathematical and pedagogical perspectives. *ZDM – Mathematics Education*, 95(2), 67–72.
- Spiegelhalter, D., Pearson, M., & Short, I. (2011). Visualizing uncertainty about the future. *Science*, 333(6048), 1393–1400.
- Steib, N., Büchter, T., Eichler, A., Binder, K., Krauss, S., Böcherer-Linder, K., Vogel, M. & Hilbert, S. (2025). How to teach Bayesian reasoning: An empirical study comparing four different probability training courses. *Learning and Instruction*, 95, 102032.

Janina Krawitz, Universität zu Köln
janina.krawitz@uni-koeln.de

Silke Neuhaus-Eckhardt,
Julius-Maximilians-Universität Würzburg
silke.neuhaus-eckhardt@uni-wuerzburg.de

Arbeitskreis: Stochastik

Fuldatal, 24.–26. 10. 2025

Theresa Büchter und Karin Binder

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Stochastik fand vom 24. bis 26. Oktober 2025 mit etwa 45 Teilnehmenden in der Reinhardswaldschule im Fuldatal in der Nähe von Kassel statt. Der thematische Schwerpunkt des Treffens lautete in diesem Jahr „Transfer Forschung–Praxis“.

Die Tagung begann am Freitagabend mit einem anregenden Auftaktvortrag von Markus Zwick (Statistisches Bundesamt, Leiter des Instituts für Forschung und Entwicklung in der Bundesstatistik) mit dem Vortrag „Was ist Statistik und wo finde ich die Daten und Statistiken, die ich benötige“. Markus Zwick gab einen Einblick in die Produktion amtlicher Statistiken. Im Nachgang an den Vortrag wurde der Zugang (z. B. auch für Lehrkräfte) zu den CampusFiles und PublicUseFiles über das Downloadportal des Forschungsdatenzentrums (www.forschungsdatenzentrum.de/de) des Statistischen Bundesamts vereinfacht.

Am Samstag und Sonntag folgten schließlich elf angemeldete Vorträge sowie die Vorstellung von neun Postern, die jeweils unterschiedliche stochastische Inhaltsbereiche fokussierten und ein breites Repertoire methodischer Herangehensweisen abdeckten. Ein Überblick über die Vorträge und Poster findet sich in den nachfolgenden Listen.

Vorträge

- Stefan Krauss und Karin Binder: Überwindung des Theorie-Praxis-Problems durch empirische Forschung – Drei Beispiele aus dem bayerischen LehrplanPlus
- Florian Stampfer, Pia Tscholl und Michael Fischer: Zwischen Intuition und Regelwerk: Die Addition von Wahrscheinlichkeiten als Herausforderung für Lehramtsstudierende
- Michael Rößner, Karin Binder und Lisa Krahe: Vierfeldertafeln in verschiedenen Variationen – Format-effekte bei der Bestimmung bedingter Wahrscheinlichkeiten
- Victoria Döller und Stefan Götz: Einheitsquadrate in der Stochastik mit ProVis
- David Schwarzkopf: Analyse ad-hoc produzierter Erklärvideos zu Zufallsgeneratoren
- Maria-Josep Freixanet, Montserrat Alsina and Marianna Bosch: The teacher's role in the inquiry problematization process
- Nele Spillner: Argumentationsprozesse zum Zufall in der Grundschule anregen: Entwicklung und Erforschung einer potenzialfördernden Lernumgebung
- Michael Haverkamp und Leander Kempen: Entwicklungsforschung zum Verständnisaufbau beim Einstieg in die Binomialverteilung
- Grit Kurtzmann: Lehrkräftefortbildung Stochastik in der Primarstufe in MV – Erfahrungen, Chancen, Herausforderungen
- Norbert Henze: Gewinnwahrscheinlichkeiten und optimale Satzstrategien bei Chip-Abraumspielen
- Tobias Bernstein, Thomas Hotz und Friedrich M. Phillip: Interaktive Präsentationen mit jupyter notebook in der Statistiklehre

Poster

- Annika Behrend, Theresa Büchter, Lars Dietrich, Andreas Eichler, Tim Göddenhenrich, Benedikt Heuckmann, Huda Koulani, Kerstin Kremer, Stella Mehl, Matthias Söllner: DUDa – Digitale, adaptive Unterstützung generischer und fachbezogener Datenkompetenz
- Stephan Blömker: Eine KI-gestützte Lernumgebung für Datenanalyse
- Theresa Büchter, Andreas Eichler, Stefan Krauss und Nicole Steib: TrainBayes for School – Forschungsmaterialien aus dem DFG-Projekt TrainBayes für die Schulpraxis aufbereiten
- Michael Fischer: Gebundene Kohleemissionen gefährden das Klimaziel. Welche stochastische Modellierung ist mit den Daten eines Nature-Beitrags möglich
- Matthias Rips und Stefan Krauss: Finden sich Schnittwahrscheinlichkeiten, bedingte Wahrscheinlichkeiten ... oder doch eher diagnostische Situationen in Schulbüchern?
- Wolfgang Sickinger: Wenn Zahlen auf den ersten Blick täuschen: Das Simpson-Paradoxon als Lernklassiker
- Henrike Weinert, Lisa-Marie Eckardt, Christina Elmer, Katja Ickstadt und Kai-Robin Lange: „Digital

Humanities Ruhr – Data Literacy und digitale Methoden in geisteswissenschaftlichen Studiengängen“

- Leon Wiemann, Michael Rößner und Karin Binder: Flexible oder unflexible Anwendung? Welche Definition stochastischer Unabhängigkeit nutzen Schülerinnen und Schüler in verschiedenen Visualisierungen?
- Antonia Wunsch, Robert von Hering und Henning Sievert: Stochastische Lerngelegenheiten in Schulbüchern der Grundschule

In der Sitzung des Arbeitskreises Stochastik wurde in diesem Jahr diskutiert, wie der Transfer von Forschungsbefunden in die Praxis (z. B. schulischer und universitärer Unterricht, Schulbücher) gelingen kann. Die größte Wirkung erhofft man sich von einem Top-Down-Ansatz: Beispielsweise Bildungsstandards → Lehrpläne → Schulbücher → Unterricht, was nur im Austausch mit entsprechenden Akteuren wie beispielsweise Lehrplanentwicklern gelingen kann. Sobald Lerninhalte in Curricula vorgeschrieben sind, finden sie auch Einzug in den Unterricht. Inhaltlich wird als größtes Desiderat im Stochastikunterricht immer noch gesehen, dass Schüler/innen im Unterricht und Studierende in Lehrveranstaltungen mit echten Datensätzen konfrontiert werden und diese auch mithilfe digitaler Werkzeuge analysieren.

Außerdem wurden in der Sitzung des Arbeitskreises Stochastik Konferenzen vorgestellt, die auch Themen der Didaktik der Stochastik in den Blick nehmen, sowie passende Zeitschriften, in denen entsprechende Artikel veröffentlicht werden können.

Einladung zur Herbsttagung 2026

Zum Abschluss dieses Berichtes möchten wir Sie hiermit bereits jetzt zur Herbsttagung im Jahr 2026 einladen: Die nächste Herbsttagung findet vom Donnerstag,

den 29. 10., bis Samstag, den 31. 10. 2026, in der Reinhardswaldschule im Fuldaatal (Nähe Kassel) statt. Wir sind damit vermutlich zum letzten Mal in der Reinhardswaldschule, da in der lokalen Presse bereits zu lesen war, dass die Reinhardswaldschule Ende des Jahres 2026 schließen wird. Eine Anmeldung zur Tagung kann bereits jetzt (bis zum 1. August 2026) per E-Mail an karin.binder@uni-paderborn.de erfolgen.

Beachten Sie bitte, dass wir hiermit auf allgemeinen Wunsch von unserem bisherigen Rhythmus Freitag-Sonntag abweichen: Die Tagung beginnt dieses Mal bereits am Donnerstagabend und endet am Samstag nach einem gemeinsamen Mittagessen. Weitere Informationen zum konkreten Programmablauf, die genauen Kosten und alle weiteren Informationen erhalten Sie – wie gewohnt – über die Mailingliste des Arbeitskreises oder auch in Kürze über unsere Website (stochastik.didaktik-der-mathematik.de/herbsttagung/).

Wir freuen uns auf eine anregende Tagung in der Reinhardswaldschule.

Karin Binder, Universität Paderborn
karin.binder@uni-paderborn.de

Theresa Büchter, Universität Kassel
tbuechter@mathematik.uni-kassel.de

Dieser Beitrag ist zuerst in dem Journal *Stochastik in der Schule* erschienen.

Arbeitskreis: Mathematiklehren und -lernen in Ungarn

Budapest, 10./11. 10. 2025

Gabriella Ambrus, Zsuzsanna Jánvári und Johann Sjuts

Die Herbsttagung 2025 zum 10-jährigen Bestehen des Arbeitskreises fand am 10./11. Oktober 2025 an der Eötvös Loránd Universität Budapest statt. Teilgenommen haben 18 Kolleginnen und Kollegen aus vier Ländern. Zum Programm gehörten Berichte, Vorträge und Diskussionen.

Rückblick

Der GDM-Arbeitskreis „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“ ist auf der GDM-Jahrestagung 2015 in Basel gegründet worden, und zwar am Mittwoch, dem 11. Februar 2015, von 16:00 bis 17:00 Uhr im Hörsaal 114 der Universität Basel als „Ungarischer Arbeitskreis (NEU)“ (so die Programmankündigung). Die Leitung der Gründungssitzung hatten Gabriella Ambrus (Budapest) und Ödön Vancsó (Budapest). Anwesend waren außerdem Stefan Götz (Wien), Benjamin Rott (damals Duisburg-Essen), Johann Sjuts (Osnabrück) und Emese Vargyas (damals Mainz). Der erste offizielle Name war Arbeitskreis „Ungarn“, 2018 erfolgte die Umbenennung zum derzeitigen Namen. Von 2015 bis 2019 war Gabriella Ambrus alleinige Sprecherin, von 2019 bis 2025 bildeten Gabriella Ambrus und Johann Sjuts das Sprecherteam.

Tagungen und Sitzungen

Der Arbeitskreis kann auf insgesamt zehn Tagungen und neun Sitzungen zurückblicken. Mit Ausnahme der Pandemie-Jahre erfolgten die Frühjahrssitzungen des Arbeitskreises stets im Rahmen der GDM-Jahrestagungen und die Herbsttagungen stets an der Eötvös Loránd Universität in Budapest.

Web-Präsenz und Berichte

Eigene Internetseiten (in einem mittlerweile erneuerten Format) hat der GDM-Arbeitskreis „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“ auf der Website der Eötvös Loránd Universität (gdm.elte.hu).

Regelmäßig berichtet der Arbeitskreis über seine Aktivitäten auch in den Mitteilungen der Gesellschaft

für Didaktik der Mathematik – bislang ist das 16-mal geschehen.

Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“

Alljährlich erscheint im WTM-Verlag Münster ein Band in der Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“. Mittlerweile liegen sieben Bände vor.

Die Herausgabe des Bandes 8 mit dem Titel *Zum Erklären von Mathematik in Tat, Wort, Bild und Zeichen* ist für das laufende Jahr 2026 vorgesehen.

Geplant sind weitere Bände mit den Arbeitstiteln *Künstliche und menschliche Intelligenz beim mathematischen Denken* sowie *Mathematik und Sprache*.

Hauptvortrag und Diskussion

Csapodi, Csaba (Budapest): *Group Teaching Practice in Mathematics – A New Initiative at ELTE*

Abstract: In 2022 the structure of prospective teacher education in Hungary was reformed. One of the beneficial outcomes of this transformation is that prospective teachers now engage in a greater number of teaching practices and encounter school pupils earlier in their training. Among the most innovative elements of the new system is the so-called Group Teaching Practice, implemented for the first time at Eötvös Loránd University in the spring semester of 2025. This novel form of practicum constitutes an important bridge between early professional socialization experiences and the individual subject-specific teaching practice within the process of becoming a teacher. – During the Group Teaching Practice student teachers work collaboratively with their peers under the supervision of a university teacher of didactics and a mentor teacher in a school. In this setting, they not only observe lessons but, following joint preparation, are also required to hold a lesson in a group. Furthermore, within the mathematics program, an additional course has been integrated into this practicum, thereby enhancing both the depth and effectiveness of students' preparation

for their first classroom teaching experience. – In my presentation I will discuss the experiences and insights gained from the first semester of implementing this new form of practice.

Kurzvorträge

Ambrus, András (Budapest) und Kiss, Márton (Jászberény): *Vermittlung des Begriffs des Betrags sowie von Gleichungen und Ungleichungen mit Betragswerten mithilfe der Zahlenstrahl- und Blockmethode*

Abstract: Unsere Unterrichtserfahrung zeigt, dass der Begriff des Betrags im Zahlenbereich keine größeren Probleme bereitet. Das Lösen von Betragsausdrücken, Gleichungen und insbesondere Ungleichungen mit Variablen bereitet jedoch vielen Schülern große Schwierigkeiten. In unserer Präsentation beschreiben wir die Anwendung zweier Methoden, die unserer Erfahrung nach dabei helfen können, diese Schwierigkeiten effektiver zu bewältigen. Die erste Methode ist der bewusstere Umgang mit dem Zahlenstrahl. Das Bewegen auf dem Zahlenstrahl fördert das Verständnis der Schüler, und eine visuelle Darstellung kann beim Lösen einzelner Gleichungen und Ungleichungen helfen. Mit der Blockmethode erlernen die Schüler ein allgemeines Lösungsschema, indem sie den Ausdruck zwischen den Betragszeichen als Einheit, einen Block, betrachten. Wir planen, in unserer Studie für den entsprechenden Band über unsere spezifischen Unterrichtserfahrungen zu berichten.

Ambrus, Gabriella (Budapest) und Postupa, Jennifer (Bamberg): *Grafische Darstellungen in Schulbüchern und ihre Rolle beim Erklären von Mathematik – ein Vergleich zwischen Ungarn und Bayern am Beispiel der Bruchrechnung*

Abstract: In unserem Vortrag auf der 9. Herbsttagung konnten wir zeigen, dass im Bereich der Bruchrechnung lediglich 1 bis 7 % der grafischen Darstellungen in Schulbüchern aus Ungarn und Bayern das Potenzial zur kognitiven Aktivierung aufweisen. Unklar bleibt jedoch, in welcher Form und zu welchem Zweck grafische Darstellungen in Schulbüchern allgemein eingesetzt werden. Besonders wichtig ist dabei die erklärende Funktion solcher Darstellungen. Diese sollen das Verständnis mathematischer Inhalte erleichtern und damit das Lernen unterstützen. Daher stellt sich die Frage: Wie sind diese Darstellungen – auch im Vergleich zu anderen Funktionen grafischer Darstellungen – gestaltet und wie häufig kommen sie in Schulbüchern vor? Diesen Fragen gehen wir durch eine exemplarische Analyse von jeweils zwei deutschen und zwei

ungarischen Schulbüchern am Beispiel Bruchrechnung nach.

Apfler, Sabine (Baden): *Mathematik im Handeln und Sprechen – der Aufbau innerer Vorstellungsbilder und von Fachbegriffen im Unterricht*

Abstract: Handlungsorientierter Mathematikunterricht spielt eine zentrale Rolle beim Aufbau nachhaltiger mathematischer Kompetenzen, innerer Vorstellungsbilder und eines fundierten mathematischen Fachvokabulars. Dieser Vortrag beleuchtet, wie handlungsorientierte und materialgestützte Lehrmethoden nicht nur die Entwicklung grundlegender mathematischer Konzepte, sondern auch die sprachliche Auseinandersetzung mit diesen Konzepten durch den gezielten Aufbau eines altersentsprechenden Fachvokabulars, fördern. Durch Handlungen mit didaktischen Materialien und sprachlicher Begleitung können Schüler*innen innere Bilder entwickeln, die ihnen ein tieferes Verständnis der mathematischen Inhalte ermöglichen und den Übergang zu abstrakten mathematischen Konzepten erleichtern. Die Forschung zeigt, dass Schüler*innen, die durch handlungsorientierte Lernmethoden und sprachliche Reflexion arbeiten, ein stabileres und nachhaltigeres Verständnis für mathematische Konzepte und deren Begriffe entwickeln. Besonders der Aufbau und die aktive Nutzung eines mathematischen Fachvokabulars in Verbindung mit inneren Bildern trägt dazu bei, dass Schüler*innen mathematische Konzepte langfristig verstehen und anwenden können. Der Vortrag zeigt auf, wie der Wechsel zwischen konkreten Handlungen, bildhaften Darstellungen und sprachlichen Ausdrücken den Lernprozess unterstützt und das Verständnis vertieft.

Figula, Ágota und Kása, Emese (Debrecen): *Anwendung von GeoGebra und Wortproblemen im Unterricht der Differentialrechnung für MINT-Studenten*

Abstract: In unserer Forschung untersuchten wir das Funktionskonzept von Elektrotechnik und Physik Studenten im Bereich der Differentialrechnung. Die Studienanfänger in der Versuchsgruppe lernten das Thema mithilfe von GeoGebra und Wortproblemen, die mit ihrem Studium in Zusammenhang standen, während die Studenten in der Kontrollgruppe mit der traditionellen Lehrmethode unterrichtet wurden. Wir führten ein Quasi-Experiment durch, um die Leistungen der Studierenden in den beiden Gruppen zu vergleichen. Die quantitativen Daten wurden mit Hilfe von Pretests, Tests in der Mitte des Semesters und Posttests erhoben. Außerdem beobachteten wir die Aktivität der Studierenden in den Seminaren. Unsere Erfahrungen zeigen,

dass die Studierenden der Experimentalgruppe in mehreren Aspekten des Themas deutlich besser abschnitten als die Studierenden der Kontrollgruppe. Insbesondere gelang ihnen die Untersuchung einer Funktion mit Hilfe der Differentialrechnung besser. Wir bestätigten unsere Beobachtungen mit Hilfe der Datenanalyse und der APOS-Theorie.

Götz, Stefan und Woltron, Felix (Wien): *Inhaltliche Beliefs angehender Mathematiklehrer:innen zu Folgen und Reihen*

Abstract: Es wird eine Studie vorgestellt, bei der eine innovative Methodik zur Evaluierung von „fachlichen Beliefs“ angehender Mathematiklehrer:innen der Sekundarstufe eingesetzt wird. Dabei liegt der Focus auf ihrer Wahrnehmung fachlicher Konzepte und Resultate und deren Relevanz für den Unterricht. Anhand eines hierarchischen Fragebogens untersucht die Studie erstens, wie relevant angehende Lehrer:innen die Bedeutung von Konzepten und Resultaten aus dem Themenbereich „Folgen und Reihen“ einschätzen, und zweitens ihre Kompetenz, diese Konzepte auch in Beispielen zum Tragen zu bringen. Eine qualitative und quantitative Analyse liefert Einblicke in fachliche Beliefssysteme und zeigt Muster der Akzeptanz von Fachwissen auf. Auf diese Weise lassen sich Entscheidungen zur Unterrichtsplanung besser nachvollziehen.

Korenova, Lilla und Schmid, Angelika (Bratislava): *Geometry Teacher Literacy: Ein neuer Blick auf die professionellen Kompetenzen angehender Mathematiklehrkräfte*

Abstract: Der Erklärungsprozess in der Geometrie erfordert die Verknüpfung von drei Ebenen – Wort, Bild und Zeichen. Lehramtsstudierende stehen häufig vor der Herausforderung, die formale mathematische Sprache in visuell und verbal verständliche Darstellungen für ihre Schüler zu übertragen. Der Beitrag stellt den Rahmen der Geometry Teacher Literacy (GTL, geometrische Lehrerkompetenz) vor, der es ermöglicht, die professionellen Kompetenzen angehender Lehrkräfte aus der Perspektive ihrer Erklärungsfähigkeiten von Mathematik zu untersuchen und weiterzuentwickeln. Die qualitative Analyse basierte auf Videos von Studierenden der Mathematiklehrerbildung, die Konstruktionsaufgaben bearbeiteten und ihre Vorgehensweisen durch Skizzen, verbale Kommentare und symbolische Sprache erklärten. Die Videos wurden nach dem GTL-Rahmen kodiert, der drei Hauptkomponenten umfasst: räumliches Schließen (Spatial Reasoning), algorithmisches Denken (Algorithmic Thinking) und Reduktion des Formalismus (Formalism Reduction). Die Analyse

zeigte, dass das Erklären nicht linear, sondern als dynamisches Umschalten zwischen visuellen Repräsentationen, Schrittfolgen und sprachlicher Verdeutlichung von Symbolen verläuft. Ein Sankey-Diagramm visualisierte dominante Muster des gemeinsamen Auftretens dieser Elemente, wobei insbesondere die Reduktion des Formalismus eine Schlüsselrolle bei der Transformation abstrakter Zeichen in didaktisch verständliche Formen spielte. Der GTL-Rahmen erweist sich somit als geeignetes Instrument zur Analyse und Förderung der Erklärkompetenzen, die für die professionelle Entwicklung angehender Mathematiklehrkräfte unerlässlich sind.

Kovács, Zoltán (Debrecen) und Téglási, Ilona (Eger): *What makes a graph faithful? Technology, meta-representational competence, and pedagogical reasoning*

Abstract: Technology in mathematics education has been extensively studied, but less is known about how it helps or hinders the development of key mathematical concepts like functions. A modelling problem from a Hungarian 8th-grade textbook is used to examine what makes graphs of functions mathematically faithful representations. We focus on meta-representational graphing proficiency – the ability to interpret and build graphs using deep mathematical understanding. 53 Hungarian pre-service mathematics teachers were studied to determine how technological tools affected their modelling solutions, particularly their representational competence and pedagogical reasoning. Common misconceptions about continuity and overuse of linearity in our study show that while technology can help with function representations, it does not replace a strong mathematical background. We recommend a balanced approach that fosters both technological proficiency and mathematical understanding.

Sjuts, Johann (Osnabrück): *Kritische Auseinandersetzung mit Lösungen von generativen Sprachmodellen zu Aufgaben in Mathematik*

Abstract: Die fortwährende Weiterentwicklung von großen Sprachmodellen (LLM = Large Language Models) – auch mit Erweiterung von Reasoning-Optionen – in der Künstlichen Intelligenz (KI) hat die Erwartung geweckt, konsistentere Lösungen mathematischer Aufgaben und Probleme zu erzielen. Neuere Erkenntnisse über die Qualität von KI-Begründungen geben indes Anlass zur Skepsis. Welche Bedeutung einem Zusammenwirken von menschlicher und künstlicher Intelligenz bei Aufgabenbearbeitungen in Mathematik daher möglicherweise zukommt, steht im Mittelpunkt des Vortrags.

Wahl des Sprecherteams

Die Versammlung wählt mit Gabriella Ambrus, Zsuzsanna Jánvári und Johann Sjuts nun ein dreiköpfiges Sprecherteam.

Ausblick

Während zu den Bänden der Buchreihe sich Autorinnen und Autoren in einer überaus erfreulichen Anzahl beteiligen, ist die Teilnahme an den Aktivitäten und Veranstaltungen des Arbeitskreises unterschiedlich ausgeprägt. Hier gilt es, neben den ungarischen und deutschen Kolleginnen und Kollegen auch noch mehr Interessierte aus den Nachbarländern zu gewinnen.

Zu verzeichnen war schon in diesem Jahr eine gestiegene Anzahl von Anmeldungen für die Herbstta-

gung, aus verschiedenen persönlichen Gründen hat allerdings ein Drittel dann die Teilnahme abgesagt.

Die nächste Frühjahrssitzung des Arbeitskreises ist für den 3. März 2026 in Wuppertal vorgesehen, die nächste Herbsttagung für den 25. und 26. September 2026 in Budapest.

Gabriella Ambrus, Eötvös Loránd Universität Budapest
ambrus.gabriella@ttk.elte.hu

Zsuzsanna Jánvári, Eötvös Loránd Universität Budapest
janvari.zsuzsanna@ttk.elte.hu

Johann Sjuts, Universität Osnabrück
sjuts-leer@t-online.de

ISTRON-Gruppe

Braunschweig, 25./26. 9. 2025

Till Burchert, Iris Peter, Frank Förster, Katrin Vorhölter und Hans-Stefan Siller

Die diesjährige Herbsttagung der ISTRON-Gruppe fand am 25. und 26. September 2025 in Braunschweig statt. Traditionsgemäß wurde das interne Treffen der Gruppe zum wissenschaftlichen Austausch durch einen Fortbildungstag für Lehrkräfte ergänzt. Dieser fand jedoch – anders als auf den letzten Tagungen – zu Beginn der Herbsttagung statt, in diesem Jahr unter dem Motto „Mathematik für die Schule von Morgen“, und setzte einen Schwerpunkt auf den Einsatz von KI im Mathematikunterricht sowie die Integration von Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) in den Mathematikunterricht. Auch die wissenschaftlichen Vorträge während des internen Treffens knüpften an die zukunftsorientierte Ausrichtung des Fachtags an. Inhaltlich wurde die interne Sitzung durch das Sprecherteam, bestehend aus Katrin Vorhölter und Hans-Stefan Siller, strukturiert und vom lokalen Team rund um Katrin Vorhölter durch die Organisation beider Tage unterstützt.

Der Fachtag Mathematik 2025 knüpfte an die Braunschweiger Tradition der MINT-Fachtage an und belebte diese wieder. Zur Freude der Veranstaltenden nahmen rund 80 Lehrkräfte aus Niedersachsen an den Angeboten teil. Ziel des Fachtags war es, durch das Aufzeigen, Erproben und Diskutieren konkreter und unterrichtlich umsetzbarer Ansätze Lehrkräfte zu ermutigen Kontexte und Werkzeuge der realen Welt unterrichtlich zu erschließen, um Schülerinnen und Schüler hinsichtlich der Bewältigung der globalen Herausforderungen von Morgen vorzubereiten. Denn Schule – und mit ihr auch der Mathematikunterricht – steht vor der wichtigen Aufgabe, Schülerinnen und Schüler nicht nur fachlich auszubilden, sondern sie auch dabei zu unterstützen, ihre Persönlichkeit zu entfalten und Verantwortung in und für die Gesellschaft zu übernehmen. Disruptive Ereignisse wie die rasante technologische Entwicklung und globale Herausforderungen fordern uns alle heraus, den Unterricht immer wieder neu zu denken.

Das Workshopangebot umfasste digitale Werkzeuge wie KI und deren Anwendungsmöglichkeiten für einen realitätsbezogenen Unterricht. Darüber hinaus wurden exemplarische Integrationsmöglichkeiten von BNE in den Mathematikunterricht sowie handelnde Zugänge zum Modellieren im Rahmen von Experimenten vorgestellt. Gerahmt wurde der gesamte Fachtag Ma-

thematik durch zwei Hauptvorträge: Matthias Ludwig (Goethe-Universität Frankfurt) eröffnete den Fachtag Mathematik 2025 mit einem Vortrag zu „Mathematik draußen machen“, Hans-Stefan Siller (Maximilian-Julius-Universität Würzburg) griff wichtige Aspekte aus vorangegangenen Workshops auf und rahmte diese unter dem Motto des Fachtags in einem Vortrag zu „Mathematik für morgen: Modellieren, KI und Nachhaltigkeit im Unterricht vernetzen“.

Das gesamte Programm und Eindrücke des Mathematik Fachtags 2025 können unter der Webadresse www.tu-bs.de/idm/matriks/mathematik-fachtag-2025 eingesehen werden.

Erfreulicherweise waren viele neue Gesichter bei der Herbsttagung vertreten. Das gemeinsame Abendessen wurde daher zum Kennenlernen und Austausch über die Erfahrungen in den Workshops intensiv genutzt. In entspannter Atmosphäre wurden so neue Kontakte geknüpft und ein informeller wissenschaftlicher Austausch durchgeführt. Dieser wurde am folgenden Tag mit dem internen Treffen fortgesetzt. Auf der Tagesordnung standen drei Vorträge, die ebenso wie der Fachtag zukunftsweisende Themen rund um die Integration von Realitätsbezügen in den Mathematikunterricht fokussierten: Vom Einfluss selbstständig durchgeführter Experimente auf die Motivation und Modellierungskompetenzen von Schülerinnen und Schülern (Stefanie Rach, Magdeburg) über einen Einblick in die integrative MINT-Bildung in Österreich (Carina Spreitzer, Klagenfurt) bis hin zum Potenzial generativer KI im Mathematikunterricht und speziell für das mathematische Modellieren (Alina Alwast und Nils Buchholz, Hamburg) wurden viele Querverbindungen zum vorangegangenen Fachtag hergestellt und Ideen zu möglichen Forschungsansätzen ausgetauscht.

Die drei Vorträge spiegelten damit das Anliegen der ISTRON-Gruppe wider: Interdisziplinarität aufzeigen, Schulisch wirken, Technologieeinsatz fördern, Realitätsbezüge integrieren, in Forschung und Schulpraxis Interessierten Orientierung bieten und all dies Nachhaltig implementieren. Hans-Stefan Siller und Katrin Vorhölter, die diese inhaltliche Ausdifferenzierung des Namens der Gruppe vor zwei Jahren angestoßen hatten (Siller & Vorhölter, 2025), wurden als Sprecherteam für zwei weitere Jahre einstimmig bestätigt. Sie

freuen sich darauf, bekannte, lange nicht gesehene und neue Gesichter auf der kommenden Herbsttagung im Jahr 2026 in Koblenz zu begrüßen. Entsprechende Informationen werden demnächst über den Verteiler verschickt und finden sich auf der Homepage der ISTRON-Gruppe: www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de/istron/index.html

Das lokale Organisationsteam der TU Braunschweig und das Sprecherteam bedanken sich bei allen Teilnehmenden und Vortragenden für die anregenden Diskussionen und neuen Denkanstöße.

Literatur

Siller, H.-S. & Vorhölter, K. (2025). Ein programmatischer Leitfaden für eine realitätsbezogene Mathematikdidaktik. ISTRON als Akronym einer sich (weiter-)entwickelnden Gruppe. *Mitteilungen der GDM*, 119, 33–38.

Till Burchert, TU Braunschweig
till.burchert@tu-braunschweig.de

Iris Peter, TU Braunschweig
iris.peter@tu-braunschweig.de

Frank Förster, TU Braunschweig
f.foerster@tu-braunschweig.de

Katrin Vorhölter, TU Braunschweig
katrin.vorhoelter@tu-braunschweig.de

Hans-Stefan Siller, Julius-Maximilians-Universität Würzburg
hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de

Vom Phänomen zum Modell und wieder zurück – aber bitte ohne Schienenersatzverkehr

Die GDM-Nachwuchskonferenz 2025 in Neuhaus am Schliersee

Karin Binder, Theresa Breitenberger, Michael Nickl, Andreas Obersteiner, Stefan Ufer und Leon Wiemann

Forschen in Vielfalt zwischen Bergen und Tälern – das ist das Thema der 59. Jahrestagung der GDM, die im März 2026 in Wuppertal stattfinden wird. Als Vorbereitung darauf könnte man die GDM-Nachwuchskonferenz mit dem Titel „Erkenntnisreich Forschen lernen zwischen Bergen und Tälern, Kühen und Seen, Expert:innen und anderen netten Kolleg:innen“ überschreiben. Das haben wir nicht gemacht. Dazu aber später mehr. Vom 15. bis 19. 9. 2025 fand die GDM-Nachwuchskonferenz mit dem schlichten Titel „Nachwuchskonferenz der GDM“ in Neuhaus am Schliersee statt. Sie wurde in Kooperation zwischen der Ludwig-Maximilians-Universität München, der Technischen Universität München und der Universität Paderborn ausgerichtet. An der Organisation waren Karin Binder, Theresa Breitenberger, Michael Nickl, Andreas Obersteiner, Stefan Ufer und Leon Wiemann beteiligt. Vor Ort waren 54 Promovierende aus dem Einzugsgebiet der GDM als Teilnehmende und 18 Expert:innen aus der GDM und angrenzenden Disziplinen.

Vor der Tagung – Konzept und Planung

Die GDM-Nachwuchskonferenz gibt es seit 2017. Sie ist aus zwei vorherigen Veranstaltungsformaten der Nachwuchsförderung in der GDM hervorgegangen: Der GDM-Summerschool, die primär auf die empirisch-forschungsmethodische Schulung in frühen Phasen der Promotion abzielte, und dem GDM-Doktorandenkolloquium, in dem Arbeiten gegen Ende der Promotion vorgestellt, diskutiert und mit dem Feedback von Expert:innen auf die „Zielgerade“ geschickt wurden. Aus Sicht der Organisator:innen hat die Nachwuchskonferenz drei Hauptziele: Weiterbildung in Forschungsmethoden, externe Perspektiven auf das eigene Promotionsprojekt erhalten und die Vernetzung zwischen wissenschaftlichem Nachwuchs und den anwesenden Expert:innen intensivieren (didaktik-der-mathematik.de/nachwuchs/nachwuchskonferenz/).

Um diese inhaltlichen Ziele zu erreichen, konnten wir als Organisator:innen auf eine Menge Erfahrungen aus vorangegangenen Nachwuchskonferenzen und von Seiten der Nachwuchsvertretung zurückgreifen. Dafür

sind wir unseren Vorgänger:innen und vor allem dem Kieler Team, das die Nachwuchskonferenz 2024 in Malente ausgerichtet hatte, sehr dankbar. Wie immer gab es vier (externe) Hauptvorträge zu zentralen Methodiken der Mathematikdidaktik (bzw. darüber hinaus, siehe unten). Zudem konnten wir 20 Workshops anbieten, die einen Fokus auf Forschungstechniken (z. B. Umgang mit R oder MAXQDA), Forschungsmethoden (z. B. Interviews oder statistische Methoden) oder übergreifenden Fähigkeiten (z. B. Gestaltung von Präsentationen) legten. In Round-Table Sessions konnten eigene Forschungsprojekte in kleinen Gruppen diskutiert werden und es bestand die Möglichkeit, eine Einzelberatung mit den anwesenden Expert:innen zu erhalten. Darüber hinaus haben wir einige eigene inhaltliche Impulse gesetzt, die wir hier gerne kurz vorstellen und für eine eventuelle Übernahme in weiteren Nachwuchskonferenzen kritisch reflektieren möchten:

Rahmenthema Modellbegriff

Um den Teilnehmenden trotz der Diversität der Forschungsperspektiven in der GDM ein wenig übergreifende Orientierung zu geben, wollten wir die Nachwuchskonferenz unter ein gemeinsames methodisches Thema stellen, das möglichst weit die Mathematikdidaktik umgreift. Wir haben uns für den Begriff des wissenschaftlichen Modells entschieden. Darunter verstehen wir eine metaphorische, interpretierende Beschreibung eines Phänomens, die einen analytischen Zugriff auf das Phänomen bietet (Bailer-Jones, 2009, S. 1).

Aus unserer Perspektive bietet der Fokus auf Modelle mehrere Vorteile:

- (i) Modelle in unserem Sinne umfassen den Begriff des „Frameworks“, der sich meist auf das Beschreiben eines Phänomens beschränkt, indem bestimmte Phänomenbereiche (oft metaphorisch) mit sprachlichen Begriffen verknüpft werden. Ein Beispiel ist der Begriff „Grundvorstellung“, der aus verschiedenen Perspektiven Beziehungen zwischen Realität und Mathematik beschreibt.



Foto: Karin Binder

Hauptvortrag von Kerstin Gerlach

- (ii) Modelle gehen über derartige Frameworks insofern hinaus, dass sie in ebenfalls oft metaphorischer Weise erklärende Mechanismen spezifizieren, die beschreiben, wie sich das beschriebene Phänomen unter bestimmten Bedingungen verhält – beispielsweise wie und warum Lernende Grundvorstellungen unter bestimmten Bedingungen erwerben oder anwenden (und unter anderen nicht).
- (iii) Metaphern zu nutzen, unterscheidet Modelle von (syntaktischen) Theorien, die in üblichen Auffassungen der Wissenschaftstheorie (z. B. Frigg & Hartmann, 2006) als rein sprachlich spezifizierbare, in sich geschlossene Mengen an Aussagen beschrieben werden, die weitgehend ohne derartige Metaphern verfasst sind.
- (iv) Die wesentlichen Elemente von Theorien, wie sie z. B. Prediger (2024) beschreibt, lassen sich auch beim Modellbegriff wiederfinden: Elemente, die der Bezeichnung von Teilen des Phänomens in der Realität dienen (s. (i) oben), erklärende Elemente, die das Verhalten des Phänomens rekonstruieren (s. (ii) oben) und normative Elemente, die von außen an das Phänomen als Erwartungen, wie etwas sein sollte, angelegt werden.
- (v) Der Modellbegriff erlaubt nicht nur einen Vergleich verschiedener Modelle in Bezug auf ein gemeinsames Phänomen (z. B. in Bezug auf die Passung ihrer Vorhersagen zu einer empirischen Realität), sondern illustriert auch andere grundlegende Eigenschaften wissenschaftlicher Erkenntnis: Modelle dienen immer einem Zweck, für den sie angelegt sind; sie für einen anderen Zweck

zu nutzen ist immer eine rechenschaftspflichtige Verallgemeinerung. Modelle sind nicht die Realität, sondern nur approximative Beschreibungen der Realität. Und Modelle sind nie absolut „wahr“ oder „absolut falsch“, sondern sie passen einfach mehr oder weniger gut zum realen Verhalten eines Phänomens. Und letztlich bewegt sich Modellentwicklung immer entlang der Balance von Einfachheit und Nutzbarkeit des Modells gegenüber seiner Erklärkraft. Unser Ziel bestand darin, der mathematikdidaktischen Diskussion neben dem oft vorherrschenden, sehr anspruchsvollen Theoriebegriff, einen wissenschaftlich ebenfalls fundierbaren, aber einfacher und pragmatischer zu handhabenden Begriff zur Seite zu stellen.

Zu Beginn der Nachwuchskonferenz haben wir (Karin Binder, Andreas Obersteiner und Stefan Ufer) in einer kurzen Einführung diese Perspektive aus der Sicht gesellschaftlicher Anforderungen an Forschung allgemein und in der Mathematikdidaktik speziell motiviert, in der historischen Entwicklung der Mathematikdidaktik nachgezeichnet und aus wissenschaftstheoretischer Perspektive eingeordnet.

Ein roter Faden für die Hauptvorträge

Hauptvorträge auf Tagungen sind oft sehr unterschiedlich in ihrer Gestaltung und in der Art und Weise, wie sie sich auf das Tagungsthema beziehen. Das ist nicht nur bei Nachwuchskonferenzen der GDM so. Dies macht die Orientierung im Thema besonders für Forschende mit weniger umfassendem Überblick oft

schwierig. Gerade auf der GDM-Nachwuchskonferenz läuft man Gefahr, mit einer allzu platten Benennung der Hauptvorträge wie „theoretisch“, „quali“, „quant“ und „Design Research“ vorhandene und wenig hilfreiche methodische Gräben (und ggf. auch Grabenkämpfe) eher zu vertiefen, als zu einer reflektierten Auseinandersetzung mit Forschungsmethoden anzuregen. Wir wollten die Hauptvorträge daher nachvollziehbar in das genannte Rahmenthema zum Modellbegriff einordnen und den Teilnehmenden etwas Orientierung geben. Deshalb haben wir etwas getan, womit man sich als Tagungsorganisator:innen bei Hauptvortragenden durchaus unbeliebt machen könnte: Wir haben den Hauptvortragenden nicht nur ein schriftliches Gesamtkonzept für einen „roten Faden“ über die fünf Hauptvorträge hinweg vorgeschlagen, sondern sie sogar gebeten, eine bestimmte Idee für die inhaltliche Ausrichtung ihres Vortrags aufzugreifen. Unser Ziel war dabei die Hauptvorträge nicht an den Methodiken festzumachen, sondern an der Funktion der jeweiligen Methodiken. Nach einem sehr kurzen Einführungsvortrag in den Modellbegriff gab es deshalb einen Vortrag zum Generieren und Weiterentwickeln von Modellen, den Kerstin Gerlach mit einem Fokus auf eben nicht nur qualitative Methoden unter dem Titel *Alles eine Frage der Interpretation?! Von der Unterrichtsrealität zum Modell* gestaltete. Ähnlich haben wir Aiso Heinze gebeten, sich dem Vergleichen und Prüfen von Modellen zu widmen, was er unter dem Titel *Ob du recht hast oder nicht, sagt dir gleich das Licht? Wissenschaftliche Modelle prüfen und evaluieren: Beispiele aus der mathematikdidaktischen Forschung* mit einem Fokus auf eben nicht allein quantitative Methoden tat. Susanne Prediger bekam die anspruchsvolle Aufgabe, darzulegen, wie sich in der Forschungspraxis die Modellentwicklung sowie die Entwicklung und Evaluation der für die Forschungstätigkeit notwendigen Artefakte, wie beispielsweise Lernmaterialien oder Erhebungsinstrumente, und die Modellentwicklung gegenseitig befruchten. Ihr Vortrag *Forschung und Entwicklung im Verbund: Design-Research und Interventionsstudien* adressierte dies anhand des Dortmunder Modells der fachdidaktischen Entwicklungsforschung. Letztlich bestand unser Ziel nicht darin, bei der Arbeit an Modellen in der Forschung stehen zu bleiben, sondern auch das Nutzen und besonders das Kommunizieren von Modellen an Anwender:innen wissenschaftlicher Erkenntnisse zu berücksichtigen. Daher haben wir uns ganz besonders gefreut, dass wir die Psychologin Eva Thomm gewinnen konnten, die sich intensiv mit Bedingungen der Nutzung wissenschaftlicher Evidenzen außerhalb der wissenschaftlichen Forschung beschäftigt. Unter dem Titel *„Wissenschaft zeigt, dass“ – „Das ist deine Meinung!“ Die Chancen und Herausforderungen von Wis-*

senchaftskommunikation gab sie uns einen Einblick in ihre Forschung zu Mechanismen und Methoden der Wissenschaftskommunikation.

Aus unserer Sicht hat sich dieses Konzept bewährt und wir danken allen Hauptvortragenden, dass sie sich auf unser Experiment eingelassen, die Vorgaben so gründlich und konzeptgetreu interpretiert und in ihren Vorträgen aufgegriffen haben!

Fokus Empirie?

Basierend auf den früheren Formaten hat die Nachwuchskonferenz traditionell einen starken Fokus auf empirische Forschungsmethoden. Anfang der 2000er-Jahre, als diese Art der Nachwuchsförderung etabliert wurde, war die Qualifikation für empirische Forschung sicher eine zentrale und akute Herausforderung – und teilweise ist sie immer noch dringend nötig. Mit der zunehmenden Verbreitung empirischer Forschung und dazugehöriger Expertise im Feld erschien uns eine zu starke Beschränkung auf empirische Forschungsmethoden jedoch nicht mehr zeitgemäß. In einer Zeit, in der von manchen in der GDM beklagt wird, dass theoretische oder stoffdidaktische Arbeiten schwieriger zu publizieren seien, waren wir der Ansicht, dass die Nachwuchskonferenz auch zu einer Professionalisierung in stoffdidaktischen und theoretischen Forschungsmethoden konstruktiv beitragen sollte. Dies war in vergangenen Jahren nur vereinzelt, z. B. 2023 in Hildesheim, der Fall. Deshalb haben wir uns entschieden, zwar keinen Hauptvortrag hierzu einzuplanen, sehr wohl aber eigene Workshops. Unser besonderer Dank gilt Alexander Salle und Lisa Hefendehl-Hebeker, die sich der Herausforderung gestellt haben, hier weiter voranzugehen! Wir denken, dass theoretische und stoffdidaktische Forschungsmethoden in Zukunft regelmäßig einen Platz neben empirischen Forschungsmethoden auf der Nachwuchskonferenz finden könnten.

Einblickworkshops

Wissenschaft zu betreiben besteht nicht nur aus dem „eigenen forschenden Tun“, sondern beinhaltet auch das Zuschauen, Zuhören, Teilhaben, Verstehen und Erschließen der Forschung anderer. Insbesondere die Mathematikdidaktik lebt von einem multiperspektivischen Blick auf die untersuchten Phänomene. Als forschende Mathematikdidaktiker:in sollte man also nicht nur die eigenen „Haus-und-Hof“-Methodiken kennen, verstehen und beherrschen, sondern auch Forschung außerhalb der eigenen „Komfortzone“ rezipieren und ggf. auch auf ihre Anwendung und Interpretationsmöglichkeiten hin bewerten können. Mit diesem Gedanken haben wir in der Nachwuchskonferenz ein kürzeres



Foto: Michael Nickl

Ausflug bei der Sommerrodelbahn

Workshopformat (90 Minuten gegenüber 150 Minuten für reguläre Workshops) aufgenommen, das genau dieses Ziel adressiert: Die *Einblickworkshops* sollten eben einen Einblick in eine Forschungsperspektive geben, die man sonst nicht selbst einsetzt. Unser Leitgedanke war, dass die regulären Workshops nah an der Methodik der eigenen wissenschaftlichen Arbeit orientiert gewählt werden (beispielsweise qualitative Interviews, qualitative Datenanalyse und Grounded Theory) und diese mit einem Einblickworkshop aus einem anderen methodischen Bereich ergänzt werden (beispielsweise zu stoffdidaktischen Forschungsmethodiken). Aufgrund der Breite der Methodenbereiche haben wir uns hier doch wieder an den „traditionellen“ Bereichen orientiert, sodass es Einblickworkshops zu stoffdidaktischen (Lisa Hefendehl-Hebeker), interpretativen (Kerstin Gerlach), qualitativen (Maike Vollstedt) und quantitativen (Stanislaw Schukajlow) Methoden gab. Wir würden uns freuen, wenn spätere Nachwuchskonferenzen diese Idee aufgreifen und weiterentwickeln.

Während der Tagung – Eindrücke und Erfahrungen

Als unsere Teilnehmenden Mitte September nach und nach im Jugendgästehaus Josefstal in Neuhaus am Schliersee eintrudelten, waren wir positiv gestimmt,

dass die Konferenzwoche gut verlaufen würde. Es gab nicht die erwarteten Beschwerden über Doppelzimmer und Duschen auf dem Gang. Hingegen waren alle interessiert, engagiert und offen für neue Begegnungen. Auch Hürden wie den Schienenersatzverkehr am Ende einer mehrstündigen Anreise mit zu kleinen Ersatzbussen konnten wir – auch mit einigen Zusatzfahrten – gemeinsam überwinden. Dies hat unserer Meinung nach einige Gründe, die nachfolgend aufgeführt werden, und vielleicht für die Planung spätere Nachwuchskonferenzen hilfreich sein könnten.

Der Ort

Wir geben zu, dass ein Tagungsort im Süden kurz vor der österreichischen Grenze (auch in der GDM vertreten!) nicht unbedingt für alle Teilnehmenden „naheliegend“ war. Dennoch glauben wir, dass der Ort andere Qualitäten hat, die zur Stimmung beigetragen haben: Das Tagungshaus in Neuhaus ist nicht gerade luxuriös, bietet jedoch alles, was man braucht – und drum herum ist viel Natur, aber ansonsten nicht wirklich viel los, was von einer gemeinsamen Gestaltung der Woche ablenken kann. Die besondere Stimmung mitten in einer Urlaubslandschaft hält jedoch etwas bereit, was zu gemeinsamen Aktivitäten anregt. So formierte sich spontan sowohl eine frühmorgendliche Laufgrup-



Foto: Michael Nickel

Gruppenfoto

pe als auch eine zeitgleiche Schwimmgruppe mit dem gemeinsamen Ziel Schliersee. Teilnehmende berichteten, dass unter anderem der hohe Aufforderungscharakter der Umgebung Anreiz für diese gemeinsame Aktivität war. Wir empfehlen daher, derartige Veranstaltungen möglichst nicht in Städten, sondern in ansprechenden Umgebungen durchzuführen, wie das in der Vergangenheit auch schon oft der Fall war. Auch wenn diese Gegenden leider ab und an etwas abseits liegen, profitiert das Miteinander erheblich davon, wie auch viele Traditionen der GDM-Arbeitskreise beweisen. Das ist unserer Erfahrung nach (und die haben „wir Münchner“ reichhaltig!) auch eine etwas längere Anreise wert.

Sozialen Austausch unterstützen

Eine Nachwuchskonferenz ist (glücklicherweise) keine Klassenfahrt und es braucht für ein gutes Miteinander kein durchorganisiertes Freizeitprogramm. Trotzdem hatten wir das Gefühl, dass sich einige Dinge bewährt haben. Dazu gehörte zunächst ein klarer Code of Conduct, auf den wir zu Beginn der Tagung hingewiesen haben. Ein Speeddating am zweiten Tag bot die Möglichkeit, schnell viele andere Personen in der Gruppe wenigstens grob kennenzulernen. Wir glauben – und die Rückmeldungen bestätigen dies – dass ein wesentlicher Faktor für den gelungenen sozialen Austausch die beiden „nicht-wissenschaftlichen Workshops“ im Angebot waren. Der Schafkopf-Workshop von Stefanie Rach am Montagabend war beispielsweise nicht nur

sehr gut besucht, sondern hatte auch erkennbare Auswirkungen auf die späteren Abende. Die verschiedenen Angebote des Tagungshauses, wie Billard, Kicker oder Ballspiele, taten ihr übriges. Wir hatten ein „Schwarzes Brett“ für die selbstständige Planung gemeinsamer Aktivitäten eingerichtet, und auch der Ausflugsnachmittag in drei Kleingruppen hat der Gruppenstimmung sicher nicht geschadet.

Zusammenfassend können wir den Teilnehmenden und auch den Expert:innen danken, dass sie uns die Sache so einfach gemacht haben. Es lief so viel, ohne, dass wir viel tun mussten! Zukünftigen Organisator:innen würden wir gerne mitgeben: Es braucht sicher einen guten Rahmen und einige wenige Angebote, um ein gutes Miteinander zu gestalten – aber wenige, dafür gut platzierte, Aktivitäten sind völlig ausreichend.

Was uns vor allem gefreut hat, ist die Tatsache, dass unsere Angebote durchgehend genutzt wurden und die Räume bis zum Ende gut gefüllt waren. Das gilt besonders deshalb, weil fünf Tage intensives Ganztagsprogramm sicher für alle Teilnehmenden anstrengend sind und waren. Trotzdem war durchgehend eine konzentrierte Arbeitsatmosphäre spürbar.

Nach der Tagung – Rückmeldung und Einsichten

Über unsere informelle Einschätzung hinaus haben wir selbstverständlich eine Evaluation der Nachwuchskonferenz mit einem Online-Fragebogen vorgenommen. Von den 54 Teilnehmenden haben 44 die Evaluation

beantwortet. Gleich vorneweg: Die mit Abstand am wenigsten positiv beantwortete Frage war die nach dem Service des örtlichen Schienenverkehrsunternehmens ($\bar{X} = 3,13$ auf einer Skala von (am schlechtesten) bis 6 (am besten) für alle Fragen).

In Bezug auf das wissenschaftliche Programm waren alle Ratings im Mittel über 5, also klar positiv, was uns sehr freut. Besonders positiv wurden die Workshops mit Fokus auf die technische Nutzung spezifischer Software bewertet (R und MAXQDA, $\bar{X} = 5,50$). Zudem ist nicht nur unser Konzept für die Hauptvorträge aufgegangen ($\bar{X} = 5,05$), auch die Idee der Einblickworkshops wurde wohlwollend aufgenommen ($\bar{X} = 5,25$). Bei den Einblickworkshops ist uns aufgefallen, dass die Wahl der Teilnehmenden sich nicht immer am angedachten Konzept orientierte. In mehreren Fällen wurden Einblickworkshops aus demselben Bereich gewählt wie die anderen Workshops. Wir haben uns umgehört und haben dafür zwei Erklärungen, die wir zukünftigen Organisator:innen gerne mitgeben möchten. Erstens lagen die Einblickworkshops am Anfang der Tagung, was sie als „Einstieg“ in die Workshops zum eigenen methodischen Schwerpunkt vielleicht attraktiver gemacht hatte als erwünscht. Hier wäre anzudenken, ob die Einblickworkshops nicht besser gegen Ende der Tagung platziert werden könnten – wo sie dann erkennbarer die Funktion der Horizonterweiterung erfüllen könnten. Andererseits haben einige Teilnehmende berichtet, dass sie die Einblickworkshops in ihrem eigenen methodischen Bereich als „Backup“ gewählt hatten, falls sie nicht wunschgemäß in die regulären Workshops eingeteilt würden. Hier könnte es sinnvoll sein, die Anmeldung zu den Einblickworkshops in Zukunft erst zu ermöglichen, wenn die Zuteilung zu den regulären Workshops kommuniziert wurde.

Bezüglich der Organisation wurden fast alle Aspekte sehr gut bewertet ($\bar{X} > 5,50$), wobei insbesondere die im Vergleich zum Vorjahr – auch aufgrund der Wahl des Tagungshauses – günstigen Tagungsgebühren hervorzuheben sind. Wir würden uns freuen, wenn die Tagungsorganisator:innen sich nicht unter Druck fühlen würden, „immer mehr“ Angebote zu unterbreiten, sondern überlegt auswählen, was es für ein gutes Miteinander und konstruktives Arbeiten wirklich braucht – und wo Kosten eingespart werden können. Wir haben uns auch deshalb sehr gefreut und danken den Teilnehmenden dafür, dass das Haus trotz Doppelzimmern und teilweise Duschen auf dem Gang sehr positiv bewertet wurde. Mit deutlichem Abstand zum Service des Schienenverkehrsunternehmens wurde der Ort innerhalb des GDM-Einzugsbereichs am wenigsten positiv, aber immer noch sehr gut bewertet ($\bar{X} = 5,31$). Auch hier freut uns, dass die Teilnehmenden zwar die Anreise

als anstrengend empfanden, sich diese aber aufgrund des Ortes dann anscheinend dennoch gelohnt hat. Der größte Kritikpunkt an der Organisation wurde wiederholt in offenen Kommentaren geäußert: Wir hatten es schlichtweg vergessen, zwischen den anfangs grob geplanten Zeitblöcken Wechsel- und Durchschnaufpausen einzuplanen, was zu langen Arbeitsphasen mit etwas hektischen Wechselfasen führte. Wir bitten um Entschuldigung und geben das gerne an unsere Nachfolger:innen weiter. Nichts wäre in der Tat leichter gewesen, als dies zu organisieren.

Wir freuen uns sehr, dass die Tagung unserer Wahrnehmung nach im Mittel so positiv aufgenommen wurde. Abschließend möchten wir uns bedanken, zuerst bei allen Expert:innen, die uns tatkräftig mit ihrer Zeit, ihrer Expertise und ihrer Persönlichkeit unterstützt haben und sich den Teilnehmenden mit Information, Beratung und als Gesprächspartner:innen zur Verfügung gestellt haben. Ein besonderer Dank gilt unseren beiden „Dauerexpert:innen“ Lisa Hefendehl-Hebeker und Hans-Georg Weigand, welche uns die ganze Woche begleitet haben, immer ansprechbar waren und die Tagung mit ihrer persönlichen Erfahrung immens bereichert haben. Ganz herzlichen Dank Euch beiden! Zweitens möchten wir uns beim Team des Tagungshauses Josefstal bedanken, das uns immer professionell, kreativ-flexibel und pragmatisch betreute, und wirklich alles möglich machte, was möglich gemacht werden konnte. Vielen Dank an Sie! Wir hoffen, wir dürfen bald wiederkommen! Zu guter Letzt möchten wir uns bei den Teilnehmenden bedanken, die sich auf die Reise in den Süden eingelassen haben, offen gegenüber unseren Ideen und Anregungen waren, und hierdurch selbstverständlich zu einer lebendigen Gruppe zusammengewachsen sind. Danke auch an Sie alle! Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung der mitgenommenen Ideen und Anreize sowie bei Ihrer wissenschaftlichen Arbeit!

Und jetzt sind Sie dran!

Als wirklich Letztes möchten wir allen GDM-Mitgliedern noch ein bisschen Motivation mitgeben, selbst eine Nachwuchskonferenz zu organisieren. Wir haben die Teilnehmer:innen gefragt, wieso gerade Sie die Nachwuchskonferenz ausrichten sollten:

- Jede:r fängt mal von vorne an und ansonsten ist es schwer, die ganzen Informationen und Workshops (vor allem in so komprimierter Zeit) zu bekommen. Die NWK fördert definitiv gutes wissenschaftliches Arbeiten des Nachwuchses.

- Junge Nachwuchswissenschaftler:innen im Start in das wissenschaftliche Arbeiten unterstützen, begleiten und prägen und vielleicht auch für die eigene Forschungsdisziplin begeistern können. Und natürlich ewige Dankbarkeit aller Doktorand:innen!
- Die NWK auszurichten macht neben den ausrichtenden Professor:innen damit auch den Standort nahbarer und damit vielleicht auch bei NachwuchswissenschaftlerInnen für potentiell ausgeschriebene Projektstellen interessanter.
- Energie in den Nachwuchs zu stecken, lohnt sich, denn ohne sie ist die Wissenschaft bald leer!
- Es lohnt sich! Es wirkte so, als hätten alle Spaß gehabt, auch das Orga-Team :)
- Bitte macht das.

Dem schließen wir uns gerne an!

Das Organisationsteam der
GDM-Nachwuchskonferenz 2025

Referenzen

- Bailer-Jones, D. M. (2009). *Scientific Models in Philosophy of Science*. University of Pittsburgh Press.
- Frigg, R., & Hartmann, S. (2006). Scientific models. In S. Sarkar & J. Pfeifer (eds.), *The Philosophy of Science – an Encyclopedia* (Vol. N–Z, pp. 740–749).
- Prediger, S. (2024). Conjecturing is not all: Theorizing in design research by refining and connecting categorial, descriptive, and explanatory theory element. *EDeR. Educational Design Research*, 8(1).

Karin Binder, Universität Paderborn
karin.binder@uni-paderborn.de

Theresa Breitenberger, LMU München
breitenberger@math.lmu.de

Michael Nickl, TU München
michael.nickl@tum.de

Andreas Obersteiner, TU München
andreas.obersteiner@tum.de

Stefan Ufer, LMU München
ufer@math.lmu.de

Leon Wiemann, Universität Paderborn
leon.wiemann@uni-paderborn.de

Geschichte der Mathematikdidaktik im deutschsprachigen Raum

Klausurtagung an der Universität Duisburg-Essen, 24.–26. 9. 2025

Andreas Büchter

80 Jahre nach der Einrichtung der Mathematikmethodik in der Sowjetischen Besatzungszone, die zunächst als Lehrdisziplin an Hochschulen etabliert und später in der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) zu einer Wissenschaftsdisziplin mit Forschungsaufgaben weiterentwickelt wurde, und 50 Jahre nach der Gründung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM), die als Indikator für die Etablierung der Mathematikdidaktik im westlichen deutschsprachigen Raum, insbesondere in der damaligen Bundesrepublik Deutschland (BRD) betrachtet werden kann, wächst der Bedarf an einer Auseinandersetzung mit der Entwicklungsgeschichte der Wissenschaftsdisziplin vom Lehren und Lernen von Mathematik.

Nach vorangehenden Arbeiten zur Selbstreflexion der Disziplin (u. a. Bigalke, 1974; Griesel, 1974; Steiner, 1976, 1985; Dietz, 1984; Henning & Bender, 2003; Burscheid, 2003; Struve, 2015; Schubring, 2016; Karp, 2021) wurde in der jüngeren Vergangenheit ein Handbuchbeitrag zur Entwicklungsgeschichte der Disziplin in Deutschland nach 1945 (Sträßer et al., 2023) verfasst und es fand das Minisymposium „Geschichte der Mathematikdidaktik in Deutschland“ während der GDM-Tagung 2024 statt (Bruder et al., 2024). Diese Aktivitäten wurden im Rahmen einer geschlossenen Klausurtagung vertieft.

Nach der Einreichung von Beitragsvorschlägen hatte das Programmkomitee (R. Bruder, A. Büchter, L. Hefendehl-Hebeker und R. Sträßer) ein Tagungsprogramm mit neun Beiträgen zusammengestellt, von denen jeweils zwei oder mehr ein Thema aus verschiedenen Perspektiven betrachteten. Dabei wurden Beiträge zur Mathematikmethodik der DDR und zur Mathematikdidaktik der BRD vor 1990 bzw. Beiträge in der Tradition der Mathematikmethodik und in der Tradition der westdeutschen Mathematikdidaktik nebeneinandergestellt und später in der Diskussion aufeinander bezogen. Darüber hinaus gab es Beiträge zu tiefgreifenden Curriculumreformen aus verschiedenen Epochen und Geltungsbereichen.

Das Format der geschlossenen Klausurtagung wurde gewählt, um in einem überschaubaren Kreis intensiv und gut aufeinander bezogen übergeordnete Fragestellungen diskutieren zu können: Wie hat sich der

historische Kontext auf die Entwicklung von Mathematikmethodik und Mathematikdidaktik ausgewirkt? Wie hat sich der betrachtete Diskurs entwickelt? Was können wir daraus für die künftige Entwicklung unserer Disziplin lernen? Im Verlauf der Tagung zeigte sich das produktive Potenzial dieses Formats, da offene und vertrauensvolle Diskussionen (mit durchaus unterschiedlichen Einschätzungen zu Teilfragen) prägend waren. Diese angenehme Atmosphäre wurde in der Abschlussrunde neben den inhaltlichen Ergebnissen von allen Beteiligten hervorgehoben.

Vorträge

Im Folgenden werden die Vorträge kurz beschrieben. Die ausgearbeiteten Vorträge werden zusammen mit einem aus den Diskussionen gewonnenen übergreifenden Fazit in einem Tagungsband veröffentlicht (Büchter et al., i. Vorb.), der Ende 2026/Anfang 2027 erscheint.

- *Impulse durch die Meraner Vorschläge für die Änderung des österreichischen Lehrplans der Mathematik für die Unterstufe der Gymnasien und Realschulen im Jahr 1909* (Lukas Donner): Auf welche schulorganisatorische und curriculare Ausgangssituation die Meraner Vorschläge in Österreich trafen, wie sie dort diskutiert wurden und die Lehrpläne beeinflusst haben, ist bisher – anders als für vergleichbare Fragen in Deutschland – kaum dargestellt worden. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich, dass die österreichische Entwicklung anders geprägt ist als die deutsche.
- *Zur Einführung des Stochastikunterrichts in der BRD seit den 1960er Jahren* (Katja Krüger): Als überwiegend neuer Unterrichtsinhalt fand die Stochastik insbesondere in der Sekundarstufe I nur langsam in den Unterricht in der BRD Eingang. Hinsichtlich einer gehaltvollen Implementierung ist der Prozess wohl immer noch nicht abgeschlossen. Gerade in der frühen Zeit waren umfassend gedachte und erprobte Konzepte wie die von Arthur Engel oder Hans Schupp in der Diskussion prägend.

- *Probleme der Entwicklung des Stochastikunterrichts in der DDR* (Hans-Dieter Sill): Auch in der DDR wurde Stochastik in den verbindlichen curricularen Vorgaben bis 1990 bis Klasse 10 kaum berücksichtigt. Allerdings gab es Forschung, Entwicklung und Entwürfe für Stochastik im fakultativen Unterricht. Dabei konkurrierten die Positionen der Fach- und der Lernendenorientierung miteinander. An die praxisorientierten Forschungsarbeiten wurde auch nach 1990 angeknüpft.
- *Die sogenannte „Mengenlehre“ – ein Beispiel für Rekontextualisierungen in Unterrichtsreformen* (Tanja Hamann): Die Einführung von „Mengenlehre“ im Anfangsunterricht der Grundschule in den 1960er-Jahren in der BRD kann als paradigmatisches Beispiel einer gescheiterten Unterrichtsreform gelten. Der Einfluss der Mathematik und der Mathematikdidaktik war zu Beginn der Reform stark und ließ in deren Verlauf nach. Die Umsetzung der Inhalte unterschied sich jedoch erheblich zwischen verschiedenen Lehrwerken.
- *Die ostdeutsche und die westdeutsche Unterrichtsreform „Neue Mathematik“ – Intention und Umsetzung* (Ysette Weiss): Die moderne Mathematik und Überlegungen, sie stark strukturorientiert in den Unterricht zu tragen, trafen in den 1960er-Jahren in der DDR und der BRD auf unterschiedliche gesellschaftliche und politische Rahmenbedingungen sowie unterschiedliche Grundlagen und Prozesse der Curriculumentwicklung. Daraus resultierten unterschiedliche Umsetzungen der „Neuen Mathematik“ im Unterricht.
- *Algebraunterricht im Spannungsfeld zwischen formalem Manipulieren und verstehendem Durchdringen* (Lisa Hefendehl-Hebeker): Zu Beginn der 1960er-Jahre war der Algebraunterricht insbesondere aus fachlicher Sicht unstimmig, sodass im Rahmen der „Neuen Mathematik“ eine strukturmathematische Reorganisation durchaus nahelag. Diese führte aber zu motivationalen und kognitiven Herausforderungen beim Lernen, die im Rahmen theoretischer und empirischer Analyse aufgedeckt wurden, was zu einer erneuten Neuorientierung führte.
- *„Darf ich es auch begründen? Ich kann das nämlich schon!“ Begründen und Beweisen in der Mathematikmethodik der DDR in den 70-er/80-er Jahren* (Elke Goldberg): Ab den 1960er-Jahren gab es im Umfeld von Werner Walsch zahlreiche mathematikmethodische Untersuchungen und Entwicklungen, die das Beweisen im Mathematikunterricht stärken sollten. Dabei wurde deutlich, dass Schüler/innen eine entsprechende Grundhaltung und erforderliche Fähigkeiten entwickeln können, auch wenn man hinsichtlich der Wirkungs-

möglichkeit von Maßnahmen bescheiden bleiben muss.

- *„Brauchen wir einen Beweis? Welchen?“ Zum Wandel des mathematikdidaktischen Diskurses zur Auseinandersetzung mit Beweisen in der Schule im Spiegel von wissenschaftlichen Zeitschriften* (Kinga Szücs): Eine Analyse von mathematikmethodischen Veröffentlichungen in der DDR und mathematikdidaktischen Veröffentlichungen in der BRD vor 1990 zeigt, wie sich die unterschiedlichen Spielarten der Disziplin und das unterschiedliche Grundkonzept des Unterrichts im wissenschaftlichen Diskurs zum Beweisen niederschlagen. Nach 1990 wird die mathematikmethodische Ausrichtung kaum noch sichtbar.
- *Zwischen politischen Absichten und inhaltlicher Ausgestaltung: Zur Geschichte der deutschen Bildungsstandards und deren Begleitung durch die Mathematikdidaktik* (Michael Neubrand): Nach dem Reformdruck auf den Mathematikunterricht Mitte der 1990er-Jahre erschienen Anfang der 2000er-Jahre die KMK-Bildungsstandards. Aber die Wurzeln reichen weiter zurück, in die innere Entwicklung der Mathematikdidaktik, in das internationale Umfeld und zu den bildungspolitischen Konstellationen.

Literatur

- Bigalke, H.-G. (1974). Sinn und Bedeutung der Mathematikdidaktik. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6, 109–115.
- Bruder, R., Büchter, A. & Sträßer, R. (Hrsg.). (2024). *Fallstudien zur Geschichte der Mathematikdidaktik*. WTM.
- Büchter, A., Bruder, R., Donner, L., Hefendehl-Hebeker, L. & Sträßer, R. (Hrsg.). (i. Vorb.). *Zur Geschichte der Mathematikdidaktik im deutschsprachigen Raum*. Springer.
- Burscheid, H. J. (2003). Zur Entwicklung der Disziplin Mathematikdidaktik in den alten Bundesländern. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 35, 146–152.
- Dietz, A. (1984). Aspekte zur Weiterentwicklung der Theorie der Mathematikmethodik. In ders. (Hrsg.), *Mathematikmethodische Grundlagenforschung* (S. 9–28). PH Potsdam.
- Griesel, H. (1974). Überlegungen zur Didaktik der Mathematik als Wissenschaft. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6, 115–119.
- Henning, H., & Bender, P. (Hrsg.). (2003). *Didaktik der Mathematik in den alten Bundesländern – Methodik des Mathematikunterrichts in der DDR*. Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg/Universität Paderborn. (www.math.uni-magdeburg.de/private/henning/tagung.pdf)
- Karp, A. (Hrsg.). (2021). Mathematics education in Eastern Europe: changes and developments in recent decades. *ZDM – Mathematics Education*, 53(7).
- Schubring, G. (2016). Die Entwicklung der Mathematikdidaktik in Deutschland. *Mathematische Semesterberichte*, 63(1), 3–18.

- Steiner, H.-G. (1976). Forschung als strukturierendes Element in der Mathematikdidaktik. *Mathematisch-physikalische Semesterberichte. Neue Folge, Band XXIII*, 279–286.
- Steiner, H.-G. (1985). *Mathematikdidaktik – Bildungsgeschichte – Wissenschaftsgeschichte*. Aulis.
- Sträßer, R., Bruder, R. & Büchter, A. (2023). Zur Etablierung der Mathematikdidaktik nach dem zweiten Weltkrieg – unter Berücksichtigung von Entwicklungen in der DDR. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (2. Aufl.) (S. 679–715). Springer.
- Struve, H. (2015). Zur geschichtlichen Entwicklung der Mathematikdidaktik als wissenschaftlicher Disziplin. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 539–566). Springer.

Andreas Büchter, Universität Duisburg-Essen
andreas.buechter@uni-due.de

Der Henry Pollak Award 2025 für Gabriele Kaiser

Rita Borromeo Ferri und Gilbert Greefrath

Die ICTMA-Medaille für lebenslange Forschung im Bereich der Bildung zum mathematischen Modellieren mit dem Namen „Henry Pollak Award“ wurde 2021 erstmals verliehen. Mit dieser Auszeichnung ehrt die ICTMA (International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications, www.ICTMA.net) herausragende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für ihre langjährigen, international anerkannten Forschungsleistungen. Bisherige Preisträgerinnen und Preisträger sind Prof. Dr. Werner Blum (Universität Kassel), Prof. Dr. Peter Galbraith (Australien), Prof. Dr. Mogens Niss (Dänemark) und Prof. Dr. Gloria Ann Stillmann (Australien). Im vergangenen Jahr erhielt Prof. Dr. Gabriele Kaiser (Universität Hamburg) die Auszeichnung im August 2025, die zum Ab-

schluss der ICTMA-Konferenz in Linköping (Schweden) überreicht wurde.

Die Kriterien für die Verleihung umfassen: nachhaltige und herausragende Leistungen in der Forschung zur mathematischen Modellierung, breite internationale Wirkung, eine exzellente wissenschaftliche Publikationsbilanz sowie langjährige Beiträge für die ICTMA. Der Preis trägt den Namen von Henry Pollak, einem österreichisch-amerikanischen Mathematiker, der für seine Beiträge zur Informations- und Graphentheorie bekannt ist. Er leitete bei Bell Labs das Forschungszentrum für Mathematik und Statistik und setzte Mathematik erfolgreich in der Kommunikationstheorie, in diskreten Systemen, in Statistik und Datenanalyse ein. Später wechselte er an das Teachers College



Foto: T. Raupach

Preisübergabe des Henry Pollak Award von Vince Geiger an Gabriele Kaiser



Foto: G. Gredfrath

Gabriele Kaiser bei ihrer Dankesrede nach der Preisverleihung

der Columbia University in New York City, USA, und hatte entscheidenden Einfluss auf die Vermittlung mathematischen Modellierens in der Ausbildung von Mathematiklehrkräften. Auf dieser Grundlage wandte er sich verstärkt Fragen des Mathematikunterrichts zu. Beim 3. Internationalen Kongress für Mathematikunterricht (ICME-3) 1976 in Karlsruhe leitete er die Sektion „Die Interaktion zwischen Mathematik und anderen Schulfächern“. Schon damals entwickelte Pollak die häufig zitierte Unterscheidung zwischen Mathematik und dem Rest der Welt sowie den begleitenden Modellierungskreislauf. Er hielt zahlreiche Plenarvorträge auf ICTMA-Tagungen, u. a. 1983 in Exeter, 1987 in Kassel und 2013 in Blumenau, und verfolgte mit großem Interesse die Diskussion um mathematische Modellierung. Die ICTMA ist daher besonders dankbar, dass dieser Preis seinen Namen tragen darf.

Die diesjährige Preisträgerin, Prof. Dr. Gabriele Kaiser, hat eine herausragende internationale Karriere in der Mathematikdidaktik aufgebaut. Nach einem Lehramtsstudium in Mathematik und Gesellschaftswissenschaften promovierte sie 1986 bei Werner Blum und Arnold Kirsch über Anwendungen und Modellierung. Von 1992 bis 1997 folgte ein Postdoktorat in Pädagogik mit Schwerpunkt internationale Vergleichsstudien an der Universität Kassel, gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Seit 1998 ist sie Professorin für Mathematikdidaktik an der Universität

Hamburg. Zu ihren Forschungsgebieten zählen empirische Studien zur Lehrkräftebildung und zur Professionalität von Lehrkräften, Modellierung und Anwendungen im Unterricht, internationale Vergleichsstudien sowie geschlechts- und kulturbezogene Aspekte in der Mathematikdidaktik.

Sie prägte die Zeitschrift *ZDM – Mathematics Education* von 2005 bis 2024 als Editor-in-Chief. Nach einer einjährigen Tätigkeit als Associate Editor kehrte sie 2026 als Editor-in-Chief zurück. Darüber hinaus organisierte sie 2016 den 13. Internationalen Kongress für Mathematikunterricht (ICME-13) mit 3500 Teilnehmenden und 350 Lehrkräften an der Universität Hamburg. Seit 2021 ist sie Seniorprofessorin an der Universität Hamburg, zusätzlich Honorarprofessorin an der Australian Catholic University (ACU) sowie seit 2022 an der Education University in Hongkong und Emeritus Professorin an der Nord University (Norwegen). Seit Juli 2025 hat sie eine Teilzeitprofessur an der East China Normal University inne.

Prof. Dr. Gabriele Kaiser gehört zu den weltweit bedeutendsten Persönlichkeiten der Forschung zur Bildung zur mathematischen Modellierung. Sie prägte die ICTMA sowohl durch ihre eigene Forschung als auch durch die Etablierung hoher Publikationsstandards. Seit 2017 ist sie Herausgeberin der ICTMA-Tagungsbände und betreut die Buchreihe „International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling“ bei Springer.

Ihre internationale Sichtbarkeit begann früh: Bereits 1983 hielt sie ihren ersten Vortrag in englischer Sprache auf der ICTMA-1 in Exeter. Bei der ICTMA-3 in Kassel war sie Co-Chair und Mitherausgeberin der Proceedings. Viele Jahre war sie Mitglied des ICTMA-Vorstands, zweimal Präsidentin (2007–2011 und 2019–2023) und Chair der ICTMA-14, die 2009 in Hamburg stattfand. 1991 gehörte sie zu den Mitbegründerinnen der ISTRON-Gruppe in Deutschland, deren Sprecherin sie viele Jahre war. Ihre langjährige Herausgebertätigkeit in der Reihe „Realitätsbezüge im Mathematikunterricht“ unterstreicht ihr Engagement für die nationale Community.

Ihre Beiträge zur mathematikdidaktischen Theoriebildung umfassen unter anderem die Entwicklung von Kompetenzmodellen im Bereich der Lehrkräftebildung, Perspektiven auf die Bildung zur mathematischen Modellierung und Untersuchungen zu Effektivität der Lehrkräfteaus- und -fortbildung. Ihre große nationale und internationale Anerkennung zeigt sich in zahlreichen Publikationen, darunter Beiträge für das *Handbuch der Mathematikdidaktik*, das *Compendium für Forschung in der Mathematikdidaktik* sowie die *Encyclopedia of Mathematics Education*. Sie initiierte zudem Themenhefte in internationalen Zeitschriften wie *Educational Studies in Mathematics* und *Mathematical Thinking and Learning*. Insgesamt betreute sie zehn Promovierende und Postdocs im Bereich Modellierung und weitaus mehr in weiteren Forschungsfeldern.

Im Laufe ihrer Karriere hat Gabriele Kaiser ihr Forschungsgebiet kontinuierlich erweitert und die Bedeutung mathematischer Modellierung für Schule und Hochschule immer wieder hervorgehoben. Ein Schwerpunkt war die Forschung zur Lehrkräftebildung, etwa in der internationalen Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M) und den darauf aufbauenden Nachfolgestudien im Rahmen des TEDS-Forschungsprogramms. Diese und andere

empirische Studien werden aktuell in dem von ihr 1998 gegründeten Arbeitskreis Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik (ursprünglich TIMSS-Arbeitskreis) diskutiert.

Ein weiterer Schwerpunkt war die Untersuchung sprachlicher und kultureller Vielfalt im Mathematiklernen. Hinzu kam ihr langjähriges Engagement für Genderfragen: 1989 gründete sie mit Kolleginnen die GDM-Arbeitsgruppe „Frauen und Mathematikunterricht“, deren Leitung sie viele Jahre innehatte.

Auch die Praxis hat sie nachhaltig geprägt. Sie initiierte vor über 20 Jahren die Modellierungstage für Schülerinnen und Schüler in Hamburg, die in abgewandelter Form nun an anderen Universitäten in Deutschland durchgeführt werden.

Ihre Forschung verbindet theoretische Fundierung mit praktischer Relevanz und hat die Mathematikdidaktik im Bereich der Bildung zum mathematischen Modellieren weltweit maßgeblich beeinflusst.

Zum Abschluss der ICTMA-Konferenz im August 2025 in Linköping würdigte der aktuelle ICTMA-Präsident Vince Geiger Gabriele Kaisers herausragende Leistungen in einer Laudatio und überreichte im Namen der ICTMA die Medaille und die Urkunde des Henry Pollak Awards. In ihrer thematisch orientierten Dankesrede ging Gabriele Kaiser auf aktuelle Fragen zur Forschung zum mathematischen Modellieren ein. Wir gratulieren Gabriele Kaiser sehr herzlich zum Henry Pollak Award!

Rita Borromeo Ferri, Universität Kassel
borromeo@mathematik.uni-kassel.de

Gilbert Greefrath, Universität Münster
greefrath@uni-muenster.de

Nachruf auf Hofrat Mag. Dr. Helmut Heugl

Wilfried Herget, Josef Lechner, Hermine Rögner und Walter Wegscheider



Foto: Privat

Am 1. August 2025 verstarb nach kurzer schwerer Krankheit Dr. Helmut Heugl im 82. Lebensjahr. Der Wiener Mathematiker und Mathematikdidaktiker war weit über Österreich bekannt, vor allem durch seine Arbeiten zu Verän-

derungen des Unterrichts angesichts der Möglichkeiten der Neuen Technologien.

Helmut Heugl wurde am 12. März 1944 geboren. Nach seinem Studium an der Universität Wien unterrichtete er 20 Jahre Mathematik, Physik und Chemie am Gymnasium in Stockerau (Niederösterreich). Das sah er als seine Berufung an, dieser Berufung folgte er, mit Leidenschaft. Er war ein exzellenter Pädagoge und Didaktiker, an der Schule und später an der Hochschule. Seine besondere Liebe galt dem Fach Mathematik, und sein Ziel war, seine Erkenntnisse, Erfahrungen und Visionen mit anderen zu teilen.

Helmut Heugl hat über Jahrzehnte die österreichische Schulmathematik vielfältig mitgeprägt. Er kannte sie aus den verschiedensten Blickwinkeln, zunächst als Gymnasiallehrer, dann als Leiter der *Arbeitsgemeinschaft für Mathematik an Allgemeinbildenden Höheren Schulen* (AHS) in Niederösterreich (ihm oblag damit auch die fachliche Weiterbildung der Lehrkräfte), schließlich als langjähriger Lehrbeauftragter für die Ausbildung der Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer an der TU Wien sowie als Mitglied der Didaktikkommission der *Österreichischen Mathematischen Gesellschaft* (ÖMG). Ab 1988 war er als Landes-
schulinspektor im Landesschulrat für Niederösterreich zuständig für die Schulaufsicht, auch fächerübergreifend. Damals lag sein Wirkungsbereich ganz klar im Gymnasium – er widmete sich gezielt und mit Tiefgang den spezifischen Fächern Mathematik, Informatik und den Naturwissenschaften.

Helmut Heugls wesentliche Beiträge für das österreichische Bildungssystem waren die „Bildungsstandards für Mathematik im Bereich der Sekundarstufe I“, die ab 2001 unter Mitwirkung von Lehrkräften in einer Pilotphase an rund 300 Schulen erprobt wurden, und die Arbeit am Konzept der österreichischen Zentralmatura. Da war seine Wirkungsstätte die Uni-

versität Klagenfurt. Die späteren Veränderungen allerdings, insbesondere nach seiner Pensionierung, hat er überwiegend als Rückschritt empfunden.

Das Thema seiner Dissertation (TU Wien, 1990) „Neue Wege im Mathematikunterricht unter dem Einfluss des Computers“ wurde mehr und mehr zu seinem beruflichen Lebensmittelpunkt.

Internationale Bekanntheit weit über Österreich hinaus erlangte Helmut Heugl ab 1990 durch die Beschäftigung mit der Integration von Neuen Technologien in den Mathematikunterricht. Wesentliche Meilensteine dabei waren die von ihm initiierten und geleiteten ministeriellen Projekte in Österreich zur Untersuchung des Einflusses von Computeralgebra auf den Mathematikunterricht in den 1990er Jahren, auf der Grundlage einer landesweiten Lizenz für das Computeralgebrasystem (CAS) *Derive* für alle Testschulen. Seine Idee, Lehrerinnen und Lehrer aus der Schulpraxis mit der universitären Forschung und den Entwicklern für mathematische Software in gemeinsamen Projekten und Konferenzen zusammenzubringen, erwies sich dabei als ungemein befruchtend. Diese Projekte gingen dann in den 2000er Jahren über in Untersuchungen des Einflusses verschiedenster Technologien auf den Mathematikunterricht und insbesondere auf die Prüfungssituation.

Wichtig bei diesen breit angelegten Projekten war ihm ein kritischer Blick auf das „System Schule“. Es ging ihm stets um eine überlegte und sinnvolle Nutzung der zur Verfügung stehenden Werkzeuge. Weder das Ignorieren der vielfältigen neuen Möglichkeiten sah er als zukunftsweisend an, noch ein schleichendes Verwenden in einem ansonsten weitgehend unveränderten Mathematikunterricht. Zentral waren für ihn die Fragen: Was macht guten Mathematikunterricht aus? Wie weit kann die Integration von Technologien den Unterricht unterstützen und verbessern? Welche Rahmenbedingungen sind dafür erforderlich? Wie muss sich die Prüfungskultur verändern? Die Mathematik-Software *GeoGebra*, 2001 in Österreich zunächst als reine Dynamische-Geometrie-Software (DGS) gestartet, konnte in dieser Zeit weiterentwickelt werden, sodass nicht nur eine geometrische Schnittstelle verfügbar ist, sondern nunmehr auch eine algebraische Schnittstelle als CAS. Zur organisatorischen Unterstützung diente das von ihm mitgegründete *Austrian Center for Didactics of Computeralgebra* (ACDCA)

– auch der Name geht zurück auf Helmut Heugl, der sich so als ACDC-Fan outete.

Die Ergebnisse all dieser Projekte stießen von Beginn an auf breites internationales Interesse. Weltweit war er als ausgewiesener Experte gefragt, wurde zu Vorträgen eingeladen, organisierte und unterstützte Konferenzen, in Kanada, den USA, Mexiko, Südafrika, Malaysia und natürlich in ganz Europa. Seine Forschungen und Ideen konnte er in zahlreichen Berichten und Publikationen zusammenfassen, auch im Rahmen des Projekts *Teachers Teaching with Technology* (T³).

Es war vor allem seine tiefgreifende Begeisterung für die Mathematik, die in seinen anregenden Vorträgen zum Ausdruck kam und ihn zu einem Vorbild für zahlreiche Lehrkräfte machte. Noch in 2025 hielt er vielbeachtete Vorträge an den Universitäten in Graz sowie in Wien zu „CAS und/oder KI?“ (mit Hubert Langlotz) im Rahmen des Didaktik-Tages der *Österreichischen Mathematischen Gesellschaft* (ÖMG), ferner bei der Landes-Arbeitsgemeinschaft der Mathematik-Lehrkräfte in St. Pölten zum Thema „Künstliche Intelligenz und Mathematikunterricht“. Dabei waren ihm die praktischen Erfahrungen der Lehrkräfte und die Erkenntnisse daraus wie eh und je ein großes Anliegen.

In seinen Lehrveranstaltungen legte Helmut Heugl stets Wert darauf, sowohl Querverbindungen innerhalb der Mathematik aufzuzeigen als auch deren praktische Anwendungen zu beleuchten. Sein erklärtes Ziel war, Schülerinnen, Schülern, Studierenden und Lehrkräften die fundamentale Rolle der Mathematik im schulischen Fächerkanon aufzuzeigen: wie man Sachverhalte, Probleme und Situationen als Teilaspekte der Welt mathematisch beschreiben kann.

Nicht nur die österreichische Mathematikdidaktik verdankt ihm außerordentlich viel.

Wir haben Helmut in all den Jahren schätzen gelernt in seiner abwägenden, vermittelnden und gleichwohl klaren Haltung. Kommunikationsfreudig, charmant. Streitbar und doch verbindend. Neugierig Neues nutzend, zugleich Bewährtes bewahrend. Egal, ob es sich um Fragen des Mathematikunterrichts und der Bildungspolitik handelte oder um organisatorisch-menschliche Herausforderungen in einem Team und im Verein.

Helmut beeindruckte uns in seiner so besonderen Ausstrahlung, mit seinen Ideen, seinem Wissen, seinem Erfahrungsschatz und seinem ungewöhnlichen Arbeitseinsatz, bis zuletzt. Faszinierend seine vielfältigen Begabungen (er war auch ein begeisterter Tennisspieler, begnadeter Sänger und Frontmann einer Country-Band und wie seine Frau leidenschaftlicher Skifahrer und Skitourengeher), ansteckend sein Humor, sein Charme und seine Herzlichkeit. Mit ihm konnte man über alles sprechen, diskutieren ... über Gott

und die Welt, über Mathematik und Ministerien, über Vernunft und Unvernunft, über Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft.

Wir erinnern uns an viele Begegnungen, auch jenseits von großen Tagungen, in denen wir gemeinsam gelacht haben, an Momente der Freude, aber auch der Ernsthaftigkeit. Helmut brachte nicht nur fachliche Kompetenz mit, sondern auch eine Herzlichkeit, die uns zu einem echten Miteinander anstiftete. Er hatte die Gabe, Menschen in seinen Bann zu ziehen und das Beste in ihnen zu sehen. Seine Worte, sein Rat und seine Zuversicht waren für viele von uns wie ein Anker.

Helmut war stets für Anregungen und kritische Rückmeldungen offen. Er hörte aufmerksam zu und führte wertschätzende Diskussionen. Er erledigte seine Aufgaben mit einer Leidenschaft und Hingabe, die ansteckend war. Wann immer jemand Rat oder Unterstützung brauchte, war Helmut zur Stelle, ohne zu zögern.

Helmut war nicht nur ein hervorragender Kollege, sondern auch ein Freund, der immer ein offenes Ohr hatte und sich ehrlich für das Wohl anderer interessierte. Er hat uns gezeigt, was es heißt, wirklich füreinander da zu sein. Für uns persönlich und sicherlich auch für viele andere bleibt sein Vorbild unvergessen – seine Großzügigkeit, seine Leidenschaft und seine Freude am Leben.

Helmut Heugl war ein Mensch voller Energie und Lebensfreude. Mit seinem Optimismus kämpfte er sich immer wieder durch schwere Lebenslagen hindurch. Dieses Mal reichte seine Kraft nicht mehr.

Er wird fehlen. Er wird auch uns fehlen.

In seiner Traueranzeige lesen wir: *Wir danken ihm für viele schöne gemeinsame Stunden und seine Fürsorge. Wir sind stolz auf alles, was er für uns, für seine Freunde und in seinem Beruf geleistet hat.*

Wilfried Herget, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
wilfried.herget@mathematik.uni-halle.de

Josef Lechner, Bundesgymnasium Amstetten,
Niederösterreich
josef.lechner@am-gym.at

Hermine Rögner, Bildungsdirektion für Niederösterreich
hermine.roegner@schule.at

Walter Wegscheider, Pädagogische Hochschule
Niederösterreich
Walter.Wegscheider@ph-noe.ac.at

Hans-Joachim Vollrath – ein bewusst subjektiver Nachruf

Thomas Weth



Foto: Privat

Es ist dem Verfasser dieser Zeilen ein Anliegen, ergänzend zu den Ausführungen und Daten im Nachruf der GDM die kollegialen, sozialen, humorvollen Facetten des Menschen H.-J. Vollrath zumindest exemplarisch zu schildern.

Seinen Mitarbeitern gegenüber verstand sich Vollrath immer als Unterstützer und Förderer, niemals als formale Autorität auf Grund seiner Position als Lehrstuhlinhaber. Bereits einem Neuling vermittelte er das Gefühl, ernst genommen zu werden und „auf Augenhöhe“ diskutieren zu können – obwohl natürlich schnell klar war, wer „Chef im Ring“ war – nicht auf Grund seiner universitären Position, sondern auf Grund seiner fachlichen, mathematischen und mathematikdidaktischen Kompetenz. Jederzeit hatte Vollrath ein offenes Ohr für Fragen und immer hatte er eine weiterführende Antwort parat und teilte sein Wissen bereitwillig mit. Fragte man nach etwas „Exotischem“, wie etwa, ob man mit einer Kardioide einen Winkel dreiteilen könne, erhielt man als Antwort zumindest: „Schauen Sie mal bei der Dissertation von van Randenborgh nach. Ist kürzlich erschienen. Da müsste was drin stehen. Und sicher finden Sie bei Schmidt, 1949 „Höhere Kurven“ was. Steht in der Bibliothek. Und morgen bring ich Ihnen den Fladt/Kraft/Dreetz mit. Hab ich zu Haus in meiner Schulbuchsammlung.“

Ein paar Tage später fragte Vollrath üblicherweise nach, ob man weitergekommen sei und ob man etwas dazu geschrieben hätte. Hatte man etwas verfasst, erhielt man innerhalb maximal dreier Tage seinen nun kommentierten und mit weiterführenden Vorschlägen und gelegentlichen Streichungen versehenen Artikel zurück. Und das genauso beim zweiten oder dritten Durchlauf. Vollrath unterstützte seine Mitarbeiter mit unglaublicher Geduld und hohem Engagement solange, bis eine Arbeit, ein Kapitel einer Dissertation, ein Artikel endlich mit dem Kommentar abgesegnet wurde „Hab ‘s auf dem Sofa liegend mit Vergnügen gelesen“. Das war der „Ritterschlag“, der insbesondere einem Neuling in der universitären Szene die Sicherheit gab, nun mit gutem Gefühl an die Öffentlichkeit treten zu können. Und nie wäre es Vollrath eingefallen, als Co-

Autor erscheinen und genannt werden zu wollen. Ihm war es ein primäres Anliegen, seine Mitarbeiter zu unterstützen und zu fördern. Kurz: H.-J. Vollrath war ein universitärer Mentor im besten Sinne des Wortes.

Vollraths einzige Schwächen waren ein gewisses Maß an Ungeduld und ein untrügliches Gespür für den falschen Zeitpunkt. Vollrath hielt über Jahre hinweg regelmäßigen Kontakt zu ehemaligen Mitarbeitern. Meist telefonisch. Und ein Vollrathscher Anruf kam üblicherweise genau dann, wenn ein Endspiel einer Fussball-WM angepfeffen wurde, wenn Neill Armstrong gerade auf dem Mond landete oder live über den Untergang der Titanic berichtet wurde. Nach den üblichen Freundlichkeiten zu Beginn eines Telefonats folgte seinerseits immer die Einleitung zum Hauptteil mit dem Satz: „Ach übrigens, wissen Sie was interessant ist?“ Nein. Man konnte es nicht wissen. Waren vor vier Wochen noch Planimeter interessant gewesen, waren es nun Unterschiede in den Bauarten chinesischer und japanischer Zirkel. Wer kann da ahnen, dass in 4 Wochen russische Militärbussolen im Zentrum des Interesses stehen und Vollrath zu allen diesen Themen entweder eine Ausstellung gestaltet, einen Artikel geschrieben oder einen Internetauftritt dazu entworfen hatte. Wenig Verständnis zeigte er, dass sein telefonisches Gegenüber mit dem atemberaubenden Tempo und der Tiefe des angebotenen Wissens nicht Schritt halten konnte. Was sich immer in dem verzweifelten Satz widerspiegelte „Herr Weth! Sie haben ja wieder mal überhaupt keine Ahnung!“, was dann auch üblicherweise seinerseits das Ende des Telefonats einläutete. Nie hat man Vollrath dies übel genommen, weil man genau wusste, dass und wie am anderen Ende der Leitung ein ausschließlich wohlmeinender, hilfreicher Mentor bei diesem Ausruf lächelte.

Ich bin mir sicher, dass ich auch im Namen aller Mitarbeiter und Doktoranden von Prof. Dr. Hans-Joachim Vollrath spreche, wenn ich ihm für seine kompetente Unterstützung in fachlichen Fragen, für seinen immer freundlich-konstruktiven Umgang und seine humorvolle Menschlichkeit auf diesem Wege nochmals von ganzem Herzen danke.

Thomas Weth, FAU Erlangen-Nürnberg
thomas.weth@fau.de

Nachruf auf Prof. Dr. Josephus Hubertus Franciscus Maria Klep

Eva Hoffart und Christof Schreiber



Foto: Anna Lohfink

Als ehemalige Kolleginnen und Kollegen trauern wir um Prof. Dr. Joseph Hubertus Franciscus Maria Klep (Rufname Joost), der am 19. September 2025 im Alter von 76 Jahren verstarb.

Nach seinem Abitur in Breda in den Niederlanden, studierte Joost

Klep ab 1967 Mathematik an der Universität in Nijmegen. Seinen Diplomabschluss zu Grundlagen der Mathematik, Didaktik der Mathematik und Informatik legte er 1975 ab. Anschließend absolvierte er je ein Zusatzstudium in Philosophie, zur Lehrbefähigung für Mathematik und für die Lehrerausbildung. Joost Klep promovierte 1998 zum Thema „Computerprogramme für das generative und adaptive Planen von einsichtsvollem Üben im Mathematikunterricht“ an der Universität in Delft. Gerade auch die Bereiche Theologie, Religionswissenschaften und Philosophie interessierten ihn besonders, so dass er an den Universitäten in Utrecht (1984–85) und Nijmegen (2001–2002) entsprechende Studiengänge belegte.

Joost Klep war von 1973–1981 Hochschullehrer für Didaktik der Mathematik an der Pädagogischen Hochschule ‚Groenewoud‘ in Nijmegen. Ab 1981 war er mit unterschiedlichen Aufgabenbereichen am ‚National Institute for Curriculum Development‘ (SLO) tätig. Unter anderem gründete er dort eine Zeitschrift für Mathematik in der Schule für 4–12-Jährige, koordinierte den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie und leitete diverse Projekte z. B. zur Curriculumtheorie. Themen wie Bildungsstandards, Unterrichtssoftware, Schulfernsehen, offener Unterricht und vieles mehr weckten sein besonderes Interesse. Joost interessierte sich für viele verschiedene Themen.

Ab 2007 übernahm er an der Justus-Liebig Universität in Gießen zunächst die Vertretung der Professur für Didaktik der Mathematik mit dem Schwerpunkt Primarstufe. Zwei Jahre später wurde Joost Klep dort als Professor am Institut für Didaktik der Mathematik fest eingestellt und war für die Ausbildung der Lehramtsstudierenden für das Grundschullehramt verant-

wortlich. Er leitete regelmäßig das Institut für Didaktik der Mathematik als geschäftsführender Direktor und war viele Jahre Mitglied im Fachbereichsrat.

Nach dem Sommersemester 2012 ging er auf eigenen Wunsch in den Ruhestand, vor allem, um sich seiner neu gegründeten Familie widmen zu können.

Joost Klep begegnete seinen Mitmenschen stets mit Herzlichkeit und Offenheit. Durch seine empathische und zugewandte Art entwickelten sich aus alltäglichen Gesprächen häufig vertiefte fachliche Diskussionen, die nachhaltig in Erinnerung bleiben. Sein breiter Wissens- und Erfahrungshorizont ermöglichten es ihm, fachliche Themen aus unterschiedlichen Perspektiven zu reflektieren und Kolleginnen und Kollegen wie Studierende zu neuen Sichtweisen anzuregen. In seiner Lehre zeichnete er sich durch unkonventionelle und innovative Methoden aus, mit denen er neue Zugänge eröffnete und so einen authentischen, inspirierenden Austausch mit den Studierenden ermöglichte.

In seinen Vorträgen, bei der Mitwirkung in Arbeitskreisen und in seinen Publikationen betrachtete Joost das Lernen und Lehren von Mathematik stets multiperspektivisch. Seine ganzheitlichen Gedanken zu Schule, Gesellschaft und Mathematik regten den Diskurs in der mathematikdidaktischen Community nachhaltig an und werden uns auch in Zukunft als Inspiration dienen.

Wir werden unserem Kollegen und unserem Freund Joost ein ehrendes Andenken bewahren.

Eva Hoffart, Universität Siegen
hoffart@mathematik.uni-siegen.de

Christof Schreiber, Justus-Liebig-Universität Gießen
christof.schreiber@math.uni-giessen.de

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. (GDM)

1. Vorsitz

Prof. Dr. Florian Schacht
Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Mathematik
Thea-Leymann-Straße 9
45127 Essen
Tel.: 0201 183-3837
vorsitzender@didaktik-der-mathematik.de

2. Vorsitz

Prof. Dr. Marita Friesen
Heidelberg School of Education
Bergheimer Straße 104
69115 Heidelberg
Tel.: 06221 477-6755
covorsitzende@didaktik-der-mathematik.de

Kassenführung

Jun.-Prof. Dr. Carina Büscher (geb. Zindel)
Universität zu Köln
Institut für Mathematikdidaktik
Gronewaldstraße 2
50931 Köln
Tel.: 0221 470-6378
kassenfuehrerin@didaktik-der-mathematik.de

Schriftführung

Prof. Dr. Sebastian Schorcht
Technische Universität Dresden
Institut für Erziehungswissenschaft
01062 Dresden
Tel. 051 463-34038
schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de

Geschäftsführung

Fabian Rösken
geschaeftsfuehrung@didaktik-der-mathematik.de

Geschäftsstelle

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V.
DMV/GDM-Geschäftsstelle
c/o WIAS
Anton-Wilhelm-Amo-Straße 39
10117 Berlin

Bankverbindung

Vereinigte Raiffeisenbanken Heroldsberg
IBAN DE05 7706 9461 0003 0587 00
BIC GENODEF1GBF

Beirat

Der Beirat der GDM setzt sich wie folgt zusammen. In Klammern angegeben sind die Jahreszahlen der Wahlen; zulässig sind drei aufeinanderfolgende Amtsperioden von je drei Jahren.

Malina Schröder (2025)
Dr. Maike Abshagen (2023)
Prof. Dr. Nils Buchholz (2024)
Prof. Dr. Andreas Büchter (2025)
Dr. Theresa Büchter (2024)
Prof. Dr. Gilbert Greefrath (2021, 2024)
Prof. Dr. Marcus Nührenbörger (2021, 2024)
Prof. Dr. Kathleen Philipp (LV Schweiz, 2024)
Prof. Dr. Elisabeth Rathgeb-Schnierer (2021, 2024)
Prof. Dr. Frank Reinhold (2024)
Prof. Dr. Benjamin Rott (2025)
Prof. Dr. Susanne Schnell (2022, 2025)
Prof. Dr. Stefan Ufer (2022, 2025)

Homepage der GDM

www.didaktik-der-mathematik.de

Impressum

Verleger

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V.

Herausgeber

Prof. Dr. Sebastian Schorcht (Anschrift s. o.)

Umschlag

Yurananth Amlumyong, Frankfurt am Main

Grafische Gestaltung und Satz

Christoph Eyrich, Berlin

Druck

Oktoberdruck GmbH, Berlin

Der Bezugspreis der *Mitteilungen der GDM* ist im Mitgliedsbeitrag der GDM enthalten.

Gabriel Ambrus & János Sjtó
& Kinga Szűcs & Éva Vásárhelyi
(Hrsg.)

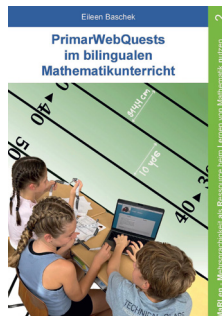
Schlüssel zum Erfolg:
Kognitive und metakognitive Prozesse
beim Verstehen von Mathematik



WTM
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien
Münster

Mathematiklernen und -lehren in Ungarn

G. Ambrus, J. Sjtó, K. Szűcs & É. Vásárhelyi (Hrsg.): Schlüssel zum Erfolg: Kognitive und metakognitive Prozesse beim Verstehen von Mathematik. Band 7 der Reihe *Mathematiklernen und -lehren in Ungarn*. Münster: WTM-Verlag 2025, 340 S., davon 50 farbig, DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-349-9: 47,90 €
Ebook: ISBN 978-3-95987-350-5: 43,90 €

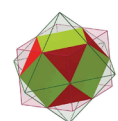


E. Baschek: PrimarWebQuests im bilingualen Mathematikunterricht. Potenziale des fachsprachlichen und fachbezogenen Kompetenzerwerbs an der Schnittstelle sprachlich-bilingualen, mathematischen und digitalen Lernens. Band 2 der Reihe *MaRLen – Mehrsprachigkeit als Ressource beim Lernen von Mathematik nutzen*. Münster: WTM-Verlag 2025, 480 S., DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-359-8: 67,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-360-4: 61,90 €

ANDREAS FILLER & ANSELM LAMBERT (Hrsg.)
ALLGEMEIN-BILDENDER GEOMETRIEUNTERRICHT –
SOCIAL GERECHT.

GEOMETRISIERUNG:
VOM PHÄNOMEN ZUR MATHEMATIK,
VOM RAUM IN DIE EBENE UND ZURÜCK

VORWORT AUF DER 39. UND 40. HERBSTTAGUNG
DES ARBEITSKREISES GEOMETRIE IN DER
GESELLSCHAFT FÜR DIDAKTIK DER MATHEMATIK



WTM
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien
Münster

Beiträge zur Didaktik der Geometrie

A. Filler & A. Lambert (Hrsg.): Allgemein-bildender Geometrieunterricht – Sozial gerecht. Geometrisierung: Vom Phänomen zur Mathematik, vom Raum in die Ebene und zurück. Vorträge auf der 39. und 40. Herbsttagung des Arbeitskreises Geometrie in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik in Saarbrücken. Band 1 der Reihe *Beiträge zur Didaktik der Geometrie*. Münster: WTM-Verlag 2025. Ca. 260 Seiten, davon 28 in Farbe, DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-355-0: 48,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-356-7: 44,90 €



L. Kempen und M. Meyer (Hrsg.): Arbeitskreis Argumentieren, Begründen und Beweisen. Beiträge der Herbsttagung 2023. Band 1 der Reihe *Argumentieren, Begründen und Beweisen in der Mathematikdidaktik*. Münster 2025, ca. 190 S. DIN A5.
Print: ISBN 978-3-95987-361-1: 38,90 € E-Book: ISBN 978-3-95987-362-8 Open Access



Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien

R. Klose, C. Schreiber, M. Platz & A. Steffen-Delplanque (Hrsg.): Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe 2025. Beiträge zur 8. PriMaMedien-Sommertagung 2025 in Gießen. Band 15 der Reihe *Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien in der Primarstufe*. Münster: WTM-Verlag 2025, 170 S., DIN A5.
Print: ISBN 978-3-95987-363-5: 35,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-364-2: 32,90 €



J. Maaß: Mathematik im Alltag nutzen. Geld sparen – Sicher planen – Mitreden können
Münster 2025, ca. 170 S. DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-369-7: 30,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-370-3: 27,90 €



Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien

M. Platz, S. Schorch & D. Frischmeier (Hrsg.): Künstliche Intelligenz in der Primarstufe. Perspektiven für den Mathematikunterricht, die Lehramtsaus- und -fortbildung sowie für die mathematikdidaktische Forschung. Band 14 der Reihe *Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien in der Primarstufe*. Münster: WTM-Verlag 2025. Ca. 130 Seiten, DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-357-4: 22,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-358-1: 20,90 €

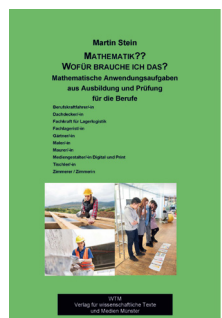


L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2025. 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik vom 03.03.2025 bis 07.03.2025 in Saarbrücken. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 1.650 Seiten.
Print: ISBN: 978-3-95987-329-1: 139,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-330-7: 99,90 € **Das E-Book erscheint erst 2026**



Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien

A. Steffen-Delplanque, C. Schreiber & K. Lenz (Hrsg.): Mathematik lernen mit Augmented Reality. Beiträge aus Forschung und Praxis. Band 13 der Reihe *Lernen, Lehren und Forsuchen mit digitalen Medien in der Primarstufe*. Münster: WTM-Verlag 2025. Ca. 150 Seiten, DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-353-6: 30,90 €
E-Book: ISBN 978-3-95987-354-3: 27,90 €



M. Stein: Mathematik?? Wofür brauche ich das? Mathematische Anwendungsaufgaben aus Ausbildung und Prüfung für die Berufe Berufskraftfahrer/-in, Dachdecker/-in, Fachkraft für Lagerlogistik, Fachlagerist/-in, Gärtner/-in, Maler/-in, Maurer/-in, Mediengestalter/-in Digital und Print, Tischler/-in, Zimmerer / Zimmerin. Aufgaben mit Lösungshinweisen und Lösungen. Band 5 der Reihe *Mathematik und Beruf*. Münster 2025, ca. 190 S. DIN A5
Print: ISBN 978-3-95987-303-1: 32,90 €
kein E-Book erhältlich