





# Editorial: Gemeinschaft im Dialog

Liebe Leserinnen und Leser,

auch dieses Heft widmet sich dem diesjährigen Jubiläum der GDM, welche – anders als im letzten Heft vermerkt – an der Pädagogischen Hochschule des Saarlandes gegründet wurde und sich die entsprechende Bundestagung nicht auf dem Gelände der diesjährigen Tagung befand. Mein Dank geht an Anselm Lambert, der mir diesen Hinweis zukommen ließ. Dieser Hinweis verdeutlicht, wie sehr sich die Mathematikdidaktik seit 1975 gewandelt hat: Was damals an einer Pädagogischen Hochschule im kleinen Rahmen als Vorhaben begann, ist heute eine etablierte Forschungsgemeinschaft mit zirka 1300 Mitgliedern, differenzierten Forschungsmethoden und internationaler Ausstrahlung. Die Beiträge einiger Mitglieder in diesem Heft erzählen diese Transformation – von den ersten, tastenden Versuchen einer „Didaktik der Mathematik“ bis zur heutigen Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Wie manifestiert sich ein halbes Jahrhundert GDM-Geschichte in den individuellen Karrierewegen von Mathematikdidaktikerinnen und -didaktikern? Welches individuelle Verantwortungsbewusstsein trug zur Gestaltung der Gesellschaft bei?

In persönlichen Erfahrungen, Dialogen und Werdegängen wollen wir diesen Fragen im Heft auf den Grund gehen. Horst Hischer beschreibt dazu seinen persönlichen Werdegang von der fachwissenschaftlichen Promotion über den Schuldienst zur Mathematikdidaktik und welche Rolle das Vereinsleben darin einnahm. Rudolf Strässer zeigt in einem persönlichen Rückblick, wie sich persönlicher Wissensdrang in der Gestaltung des Vereinslebens niederschlägt. Lisa Hefendehl-Hebeker reflektiert ihre eigenen Erfahrungen mit Lernprozessen und deren Spannungsverhältnis zwischen Steuerung und Freiheit. Gabriele Kaiser, die sich besonders für die Sichtbarkeit der Gesellschaft über die hiesigen Landesgrenzen hinweg engagiert, beschreibt die Genese unserer internationalen Zeitschrift *ZDM – Mathematics Education*. Hans-Dieter Sill beleuchtet die persönliche Wendeerfahrungen der Neunziger und die darauf folgenden Entwicklungen, während Hans-Georg Weigand aktuelle Tagungserfahrungen reflektiert. Diese Geschichten illustrieren: Mathematikdidaktik entsteht im Dialog zwischen Theorie und Praxis, zwischen Fachmathematik und Pädagogik, zwischen Individuum und Gemeinschaft – und

sie zeigen, wie sich individuelle Bemühungen zu einer vernetzten Wissenschaftsgemeinschaft entwickelt haben.

Heutige Digitalisierungsmaßnahmen erleichtern diesen Dialog. Unser neues Online-Archiv der *Mitteilungen der GDM* bietet beispielsweise einen digitalen Rückblick, der einen Dialog mit der Genese unserer Fachgesellschaft erfahrbar macht. Ermöglicht wurde dies durch unseren ehemaligen Schriftführer Lothar Profke, der die *Mitteilungen* über Jahrzehnte sorgfältig archivierte und 2025 für die Digitalisierung zur Verfügung stellte. Dank Anna-Lena Pieke (Justus-Liebig-Universität Gießen), die mit dem Scan betraut wurde, können wir ab jetzt 50 Jahre Geschichte der *Mitteilungen* digital durchblättern. Die Originale befinden sich an der Justus-Liebig-Universität Gießen in der Schulbuchsammlung der Mathematikdidaktik. Neben diesem digitalen Rückblick modernisieren wir auch unsere Strukturen für Dialoge: Fabian Rösken konnte die GDM-Website um eigenständige Homepages für die Arbeitskreise erweitern. Gleichzeitig können Mitglieder nun ihre Kontaktdaten selbstständig aktualisieren – eine längst überfällige technische Vereinfachung, die administrative Reibungsverluste reduzieren soll.

Mathematikdidaktik entsteht im Dialog – die nächsten 50 Jahre werden zeigen, wie wir diesen Dialog gemeinsam zwischen bewährten Strukturen und digitalen Innovationen erfolgreich gestalten. Aus den Beiträgen nehme ich Folgendes mit: Vereinsleben lebendig halten bedeutet, ein individuelles Verantwortungsbewusstsein gemeinschaftlichen Handelns zu bewahren.

Viel Spaß an der Lektüre des aktuellen Hefts

Sebastian Schorcht  
Schriftführung der GDM

Ihre Adresse können Sie nun endlich wieder online selbstständig ändern: [didaktik-der-mathematik.de/login/](https://didaktik-der-mathematik.de/login/)



# In diesem Heft

1 Editorial: Gemeinschaft im Dialog

5 Grußwort des 1. Vorsitzenden

## **Digitales Lehren und Lernen**

7 studiVEMINT – Mathematik-Online-Vorkurs jetzt mit 300 integrierten Lernvideos frei verfügbar  
*Rolf Biehler, Michael Liebendörfer, Angela Schmitz und Birte Reich*

9 Projektvorstellung KI@school: Forschung und Entwicklung zum Einsatz generativer KI im Mathematikunterricht  
*Judith Huget, Frederik Dilling, Marie Eckhardt, Carina Geier, Jasmin Müller und Ingo Witzke*

17 Der ‚digitale Dreh raus‘ – Mathematische Lernangebote der Digitalen Drehtür Hessen  
*Melanie Huth, Tabea Knobbe und Christof Schreiber*

23 Wie sich Large Language Models im Mathematikunterricht bewähren – und woran sie (noch) scheitern  
*Valentin Katter und Daniel Barton*

## **Magazin**

29 Exploring Mathematics Education in various Countries – Interview with Soledad Estrella, President of Sociedad Chilena de Educación Matemática (SOCHIEM)  
*Sebastian Schorcht*

33 Ein programmatischer Leitfaden für eine realitätsbezogene Mathematikdidaktik – ISTRON als Akronym einer sich (weiter-)entwickelnden Gruppe  
*Hans-Stefan Siller und Katrin Vorhölter*

39 Die Didaktik der Mathematik als Weg zum Verstehen  
*Hanns Sommer*

## **Diskussion**

43 Ergebnisse einer Umfrage zu Stellenanteilen im GDM-Nachwuchs  
*Theresa Büchter, Gerrit Loth und Michael Fischer*

47 Poolaufgaben vom IQB – Zwischen sinnvollen und unsinnigen Anwendungen  
Ein Diskussionsbeitrag zum Anwendungsbezug in Prüfungsaufgaben  
*Helmut Springstein*

52 On counterexamples and meaningful questions  
*Antonella Perucca*

## **Aktivitäten**

- 53 Neues aus der Nachwuchsvertretung  
*Fabian Rösken, Malina Abraham, Lisa Birk, Hannes Eirund und Josephine F. Paul*
- 57 Protokoll der Mitgliederversammlung am 6. 3. 2025 im Rahmen der  
58. Jahrestagung der GDM 2025 in Saarbrücken  
*Sebastian Schorch*

## **50 Jahre GDM**

- 65 50 Jahre GDM – ein sehr persönlicher Rückblick  
*Horst Hischer*
- 70 Mein Weg in die GDM  
*Rudolf Sträßer*
- 72 50 Jahre GDM – von persönlicher, fachlicher und didaktischer Orientierung  
*Lisa Hefendehl-Hebeker*
- 76 *ZDM – Mathematics Education*: Wurzeln und historische Entwicklung  
*Gabriele Kaiser*
- 79 Zu meinen Erfahrungen in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik –  
ein Beitrag zu aktuellen Diskussionen  
*Hans-Dieter Sill*
- 83 So nicht! – Über enttäuschte Hoffnungen, aufschäumende Emotionen und  
erfahrungsbedingte Assoziationen bei einem Vortrag auf einer Jahrestagung der GDM  
*Hans-Georg Weigand*

## **Arbeitskreise**

- 88 Arbeitskreis: Affekt, Motivation und Beliefs  
*Sarah Beumann und Sebastian Geisler*
- 90 Arbeitskreis: Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich  
*Myriam Burtscher, Stefan Götz und Edith Schneider*
- 92 Arbeitskreis: Problemlösen / Arbeitskreis: Argumentieren, Begründen und Beweisen  
*Annika Bachmann, Lukas Baumanns, Leander Kempen, Michael Meyer, Eva Müller-Hill, Benjamin Rott und Nina Sturm*
- 94 Arbeitskreis: Mathematiklehren und -lernen in Ungarn  
*Gabriella Ambrus und Johann Sjuts*

## **Tagungseinladungen**

- 96 Jahrestagung der GDM 2026
- 97 Einladung zur Mitgliederversammlung im Rahmen der Jahrestagung der GDM 2026  
*Sebastian Schorch*
- 98 Einladung zum Online-Symposium KiMAD – KI in der Mathematikdidaktik  
*Alissa Fock, Norbert Noster und Hans-Stefan Siller*

## **Tagungsbericht**

- 99 Das war die Jahrestagung der GDM 2025 „Großes entsteht immer im Kleinen“  
*Lisa Schick, Melanie Platz und Anselm Lambert*

## **Personalia**

- 102 Zum 80sten Geburtstag von Werner Blum  
*Gabriele Kaiser*
- 105 In Recognition of Eight Decades of Life and Work: Elmar Cohors-Fresenborg  
*Inge Schwank and Wilhelmus Yape Kii*
- 108 Prof. Dr. Rudolf vom Hofe: Grundvorstellungen zum 70. Geburtstag  
*Michael Kleine*
- 110 Nachruf für Prof. Herbert Kütting  
*Stanislaw Schukajlow*
- 111 In Memoriam Erkki Pehkonen – eine Ergänzung  
*Günter Graumann*
- 112 Die GDM / Impressum

# Grußwort des 1. Vorsitzenden

Seit der Mitgliederversammlung im März 2025 darf ich als Erster Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) wirken – eine Aufgabe, die ich mit großer Freude, aber auch mit spürbarem Respekt vor der Verantwortung übernommen habe. Die GDM ist für mich weit mehr als ein fachlicher Rahmen: Sie ist ein Netzwerk, das mich seit über zwanzig Jahren begleitet und geprägt hat. Deshalb ist es mir ein besonderes Anliegen, mich mit diesem ersten Vorwort zugleich persönlich vorzustellen und einige Gedanken zu unserem gemeinsamen Weg zu formulieren.

In meiner wissenschaftlichen Arbeit an der Universität Duisburg-Essen – mit Schwerpunkten auf der Nutzung digitaler Werkzeuge im Mathematikunterricht und der Professionalisierung von Lehrkräften – steht für mich stets die Verbindung von Theorie und Praxis im Zentrum. Diese Verbindung ist auch eines der Herzstücke unserer Fachgesellschaft. Die GDM vereint eine beeindruckende Breite an Perspektiven, Disziplinen und Personen, die gemeinsam daran arbeiten, Mathematiklernen in all seinen Facetten besser zu verstehen und zu gestalten. Und genau dieses Miteinander – fachlich, disziplinar, auch menschlich – sehe ich als einen zentralen Wert der GDM.

Besonders deutlich wird dieser Geist in der Vorstandsarbeit: Schon in den ersten Monaten habe ich erfahren dürfen, wie kollegial, engagiert und lösungsorientiert im Vorstandsteam zusammengearbeitet wird – zusammen mit Marita Friesen als 2. Vorsitzende der GDM sowie Carina Büscher (Kassenführung), Sebastian Schorcht (Schriftführung) und Fabian Rösken (Geschäftsführung). Gerade in Zeiten, in denen viele gesellschaftliche und bildungspolitische Entwicklungen neue Fragen aufwerfen, braucht es eine funktionierende Teamstruktur, die zugleich Raum für neue Ideen und kritische Reflexion lässt. Ich bin sehr dankbar, Teil dieses Teams zu sein – und überzeugt, dass die GDM von dieser Zusammenarbeit profitieren wird.

Natürlich stehen auch konkrete Herausforderungen und Ziele im Raum. Drei davon sind mir besonders wichtig:

*Erstens:* Die Weiterentwicklung unserer Tagungen. Die GDM-Jahrestagungen sind nicht nur Orte des wissenschaftlichen Austauschs, sondern auch Treffpunkte für übergreifende Vernetzung und fachliche Orientierung.

Die wachsende Zahl an Teilnehmenden zeigt die Bedeutung dieser Formate – sie fordert uns aber auch heraus, neue Wege zu finden: Wie können wir das hohe wissenschaftliche Niveau sichern? Welche innovativen Formate stärken den Dialog zwischen Forschung und Praxis? Und wie können wir junge Wissenschaftler:innen noch gezielter fördern – sei es durch Mentoring, Sichtbarkeit oder aktive Beteiligung? Und schließlich: Finden sich Standorte, die die Tagung ausrichten? Stand heute jedenfalls ist nach wie vor unklar, ob es gelingen wird, angesichts dieser Herausforderungen einen Austragungsort für die GDM-Jahrestagung 2027 zu finden.

*Zweitens:* Die Positionierung der GDM in bildungspolitischen Diskursen. Fragen der Lehrkräftebildung, der Fortbildung, der digitalen Transformation oder der Umgang mit dem Lehrkräftemangel werden derzeit intensiv diskutiert – in Wissenschaft, Politik, Medien und Bildungsadministration. Es ist mein Anliegen, dass die GDM in diesen Diskursen mit einer sachlich fundierten, aber klaren Stimme auftritt. Dabei geht es nicht um kurzfristige Positionierungen, sondern um nachhaltige Beiträge zur Qualität mathematischer Bildung im deutschsprachigen Raum.

*Drittens:* Die internationale Perspektive. Mathematikdidaktik ist eine globale Disziplin – viele Themen und Herausforderungen, mit denen wir uns befassen, teilen wir mit Kolleg:innen weltweit. Durch meine Arbeit im Board der European Society for Research in Mathematics Education (ERME) sehe ich viele Möglichkeiten, wie sich die GDM noch stärker international vernetzen kann. Dies betrifft nicht nur die Frage nach geeigneten Tagungsformaten angesichts der wachsenden Zahl von Teilnehmenden, sondern auch Publikationsstrategien, Nachwuchsförderung und institutionelle Kooperationen.

Ich verstehe die GDM als ein gemeinschaftliches Projekt – getragen von vielen, gestaltet von vielen. Diese Mitteilungen, die Sie gerade in Händen halten oder am Bildschirm lesen, sind ein Teil dieses Projekts. Sie bündeln Beiträge aus verschiedenen Kontexten, zeigen, was in unserer Community gedacht, geforscht und diskutiert wird – und laden zugleich zum Weiterdenken ein.

Ich freue mich auf die Zusammenarbeit in den kommenden Jahren, auf Gespräche bei Tagungen, auf Diskussionen in Arbeitskreisen, auf neue Impulse und gemeinsame Wege. Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten, dass die GDM ein offener, starker und zukunftsorientierter Ort der Mathematikdidaktik bleibt.

Zum Abschluss möchte ich die Gelegenheit nutzen, meinem Vorgänger im Amt, Reinhard Oldenburg, ausdrücklich zu danken. Als 1. Vorsitzender der GDM von 2021 bis 2025 hat er unsere Fachgesellschaft mit klarem Kompass und pointierter Stimme durch bewegte

Zeiten geführt. Unter seinem Vorsitz entstanden zentrale Positions- und Strategiepapiere – etwa zur Digitalisierung oder zum Lehrkräftemangel – die das Profil der GDM als fachlich fundierte, bildungspolitisch relevante Stimme weiter geschärft haben. Im Namen des gesamten Vorstands und Beirats danke ich ihm herzlich für seine engagierte, kollegiale und stets zugewandte Arbeit.

Mit herzlichen Grüßen

Florian Schacht  
1. Vorsitzender der GDM

# studiVEMINT – Mathematik-Online-Vorkurs jetzt mit 300 integrierten Lernvideos frei verfügbar

Rolf Biehler, Michael Liebendörfer, Angela Schmitz und Birte Reich

Auch im kommenden Herbst werden wieder Mathematik-Vorkurse an vielen deutschen Hochschulen angeboten. Für die Lehrenden stellt sich dabei die Frage nach den verwendeten Medien. Die neuen Studierenden sind das Lernen mit digitalen Medien zunehmend gewohnt und nutzen z. B. selbständig frei verfügbare Lernvideos. Deren Erstellung ist aber sehr aufwendig und für einzelne Lehrende kaum leistbar. Populäre YouTube-Kanäle haben häufig fachlich und fachdidaktisch zweifelhafte Videos. Deshalb möchten wir auf den Online-Vorkurs studiVEMINT zur Studienvorbereitung auf mathematikhaltige Studiengänge hinweisen.

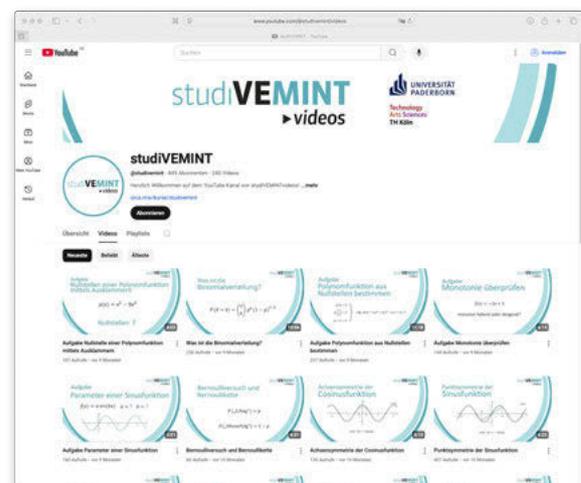
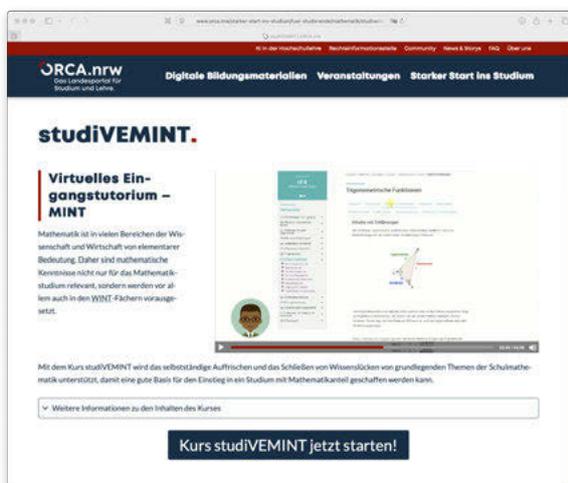
Der Vorkurs wurde zunächst seit 2015 von der Arbeitsgruppe von Rolf Biehler entwickelt (Biehler et al., 2017). Das Projekt studiVEMINTvideos (Co-Leitung Michael Liebendörfer und Rolf Biehler, Universität Paderborn sowie Angela Schmitz, TH Köln) hat dann in den letzten Jahren diesen Kurs um rund 300 Lernvideos erweitert, die nach fachdidaktischen Qualitätskriterien entwickelt wurden (Biehler et al., 2023; Liebendörfer et al., 2024; [fdm.uni-paderborn.de/projekte/studivemint/](http://fdm.uni-paderborn.de/projekte/studivemint/)).

Der Kurs steht zur freien Nutzung bereit. Er eignet sich zum Selbststudium und kann Studienanfängern

empfohlen werden. Zudem kann er als Begleitmaterial zu Präsenzvorkursen verwendet werden.

Der studiVEMINT-Kurs ist auf die fachlichen und didaktischen Anforderungen des Übergangs von der Schule zur Hochschule abgestimmt. Die Themenbereiche reichen von grundlegenden Rechengesetzen bis hin zu Analysis, analytischer Geometrie und Stochastik. Der Kurs will einen Anschluss an die universitäre Mathematik ermöglichen, indem Schulmathematik systematisch aufgearbeitet wird, aber auch schon teilweise hochschulmathematische Notationen und Begriffe benutzt werden, etwa durch explizite Definitionen, anschauliche und formale Begründungen und eine gezielte Einführung in die Fachsprache. Die Videos sind in interaktives Lernmaterial eingebettet mit Beispielen, Animationen und vielen Aufgaben. Der Kurs wurde unter didaktischen Gesichtspunkten für die Zielgruppe angehender Studierender konzipiert.

Verschiedene Videotypen, wie Begriffseinführungsvideos, Begründungsvideos oder Videos zur reflektierten Aufgabenlösung, sollen die Lernprozesse der Studierenden durch Visualisierung, gesprochene Sprache und kognitive Aktivierung unterstützen (Liebendörfer et al., 2024). Die Integration in die Lernumgebung bie-



tet eine enge Verzahnung mit Aufgaben, Applets und begleitenden Texten. Zur Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens wurden außerdem Orientierungsvideos sowie interaktive Elemente (z. B. mittels H5P) eingebunden. Bei der Erstellung wurde besonders auf Barrierefreiheit geachtet. Alle Videos wurden manuell mit einer speziell entwickelten Nomenklatur für mathematische Ausdrücke unternimmt.

Der Kurs ist mehrfach evaluiert worden und wird kontinuierlich weiterentwickelt, unter anderem im Hinblick auf Akzeptanz und Wirksamkeit bei Studienanfänger und -anfängerinnen (z. B. Gold et al., 2021). Er eignet sich für den Einsatz im Selbststudium, in Vorkursen, Brückenkursen sowie zur ergänzenden Nutzung im schulischen oder hochschulischen Unterricht. Finanziert wurde studiVEMINT maßgeblich vom Land NRW, der Kurs steht auf der Plattform ORCA.nrw ([www.orca.nrw/kurse/studivemint](http://www.orca.nrw/kurse/studivemint)) unter einer CC-BY-SA-Lizenz zur freien Nutzung zur Verfügung. Die Videos sind zusätzlich über den YouTube-Kanal „studiVEMINT“ ([www.youtube.com/@studivemint](http://www.youtube.com/@studivemint)) öffentlich zugänglich.

Die Lizenz ermöglicht die Übernahme von Kursteilen oder einzelnen Elementen und auch ihre Anpassung für eigene Zwecke. Sollten Sie Rückfragen haben oder Unterstützung bei der Integration in Ihre eigenen Systeme, wie Moodle, benötigen, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Wir sind auch an Kooperationen und Studien zum Einsatz der Materialien interessiert.

*Projektleitung ab 2025:* Sebastian Rezat (Universität Paderborn)

*Beratung:* Rolf Biehler (Universität Paderborn)

Michael Liebendörfer (PH Schwäbisch-Gmünd)

und Angela Schmitz (TH Köln)

*Ansprechperson:* Birte Reich ([birte.reich@math.upb.de](mailto:birte.reich@math.upb.de))

## Literatur

- Biehler, R., Fleischmann, Y., Gold, A., & Mai, T. (2017). Mathematik online lernen mit studiVEMINT. In C. Leuchter, F. Wistuba, C. Czapla & C. Segerer (Hrsg.) *Erfolgreich studieren mit E-Learning: Online-Kurse für Mathematik und Sprach- und Textverständnis*, 51–62. [www.studiport.de/infomaterial/publikationen/Studiport\\_Tagung\\_2016\\_Dokumentation.pdf](http://www.studiport.de/infomaterial/publikationen/Studiport_Tagung_2016_Dokumentation.pdf)
- Biehler, R., Liebendörfer, M., & Schmitz, A. (2023). Lernvideos und ihre Erstellung – Das Projekt studiVEMINTvideos. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 114, 8–12.
- Gold, A., Fleischmann, Y., Mai, T., Biehler, R., & Kempen, L. (2021). Die Online-Lernmaterialien im Online-Mathematikvorkurs studiVEMINT: Konzeption und Ergebnisse von Nutzer- und Evaluationsstudien. In R. Biehler, A. Eichler, R. Hochmuth, S. Rach, & N. Schaper (Hrsg.), *Lehrinnovationen in der Hochschulmathematik: praxisrelevant – didaktisch fundiert – forschungsbasiert* (S. 365–397). Springer. DOI:10.1007/978-3-662-62854-6\_16
- 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

Rolf Biehler, Universität Paderborn  
[rolf.biehler@math.upb.de](mailto:rolf.biehler@math.upb.de)

Michael Liebendörfer, Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd  
[michael.liebendoerfer@ph-gmuend.de](mailto:michael.liebendoerfer@ph-gmuend.de)

Angela Schmitz, Technische Hochschule Köln  
[angela.schmitz@th-koeln.de](mailto:angela.schmitz@th-koeln.de)

Birte Reich, Universität Paderborn  
[birte.reich@math.upb.de](mailto:birte.reich@math.upb.de)

# Projektvorstellung KI@school: Forschung und Entwicklung zum Einsatz generativer KI im Mathematikunterricht

*Judith Huget, Frederik Dilling, Marie Eckhardt, Carina Geier, Jasmin Müller und Ingo Witzke*

## Einleitung

Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in schulische Lehr- und Lernprozesse ist längst keine Zukunftsvision mehr, sondern stellt eine zentrale Herausforderung und Chance für aktuelle Bildungsentwicklungen dar (KMK, 2024; SWK, 2024). Im Fach Mathematik eröffnen generative KI-Systeme neue Möglichkeiten, individuelle Lernprozesse zu gestalten und Differenzierung zu unterstützen (Buchholtz et al., 2023; Buchholtz & Huget, 2024; Dilling et al., 2024; Dilling et al., 2024a). Gleichzeitig wirft der Einsatz solcher Technologien grundlegende Fragen auf: Wie verändern sich Handlungsfelder von Lehrkräften im Kontext von KI? Welche Kompetenzen benötigen Lehrkräfte, um generative KI lernförderlich und verantwortungsvoll einzusetzen? Und wie können innovative Lernsettings für den lernförderlichen Einsatz von KI-gestützten Technologien entwickelt und erprobt werden?

Diesen Fragen widmet sich der bayerische Schulversuch KI@school, der seit dem Schuljahr 2022/2023 unter der Leitung der Stiftung Bildungspakt Bayern in Kooperation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus und mit wissenschaftlicher Begleitung durch die mathematikdidaktische Fachgruppe der Universität Siegen durchgeführt wird. Ziel des Schulversuchs ist es, KI-gestützte Technologien für den schulischen Kontext zu entwickeln und exemplarisch an Modellschulen zu erproben – sowohl mit Blick auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler als auch auf die Professionalisierung der beteiligten Lehrkräfte.

Der vorliegende Beitrag gibt Einblicke in den Charakter des Projektes sowie die wissenschaftliche Begleitung des Schulversuchs im Bereich Mathematik.

## Projektbeschreibung des Schulversuchs KI@school

Mit KI@school wurde schon sehr früh der Einsatz von KI im Kontext Schule systematisch adressiert. Zunächst war das Projekt im Sinne einer „datengestützten Lernbegleitung“ für mittlerweile eher klassischere formati-

ve Assessmentssysteme konzipiert. Aufgrund der rasanten Entwicklung großer Sprachmodelle werden aber auch die neuen Möglichkeiten und Herausforderungen mitgedacht. Dafür sollen innovative Lernsettings für den lernförderlichen Einsatz von KI-gestützten Technologien entwickelt und erprobt werden. Am Schulversuch sind schulartübergreifend 19 Modellschulen (Grundschulen, Berufliche Schulen, Förderschulen, Mittelschulen, Realschulen und Gymnasien) beteiligt. Insgesamt ist der Schulversuch KI@school auf fünf Schuljahre (2022/2023–2026/2027) angelegt.

Vor allem die Förderung grundlegender Basiskompetenzen wie Schreiben, Lesen und Rechnen standen zu Beginn des Schulversuchs im Fokus. Daneben wurden zwei Teilprojekte, „Mathematische Denkstile im Blick“ und „Fehlerbilder im Blick“, im Schuljahr 2024/2025 zur Nutzung individueller KI-Agenten in den Blick genommen. In Letzterem werden mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz in den Fächern Mathematik und Deutsch Möglichkeiten erprobt, typische Fehlerbilder zu klassifizieren, um Lehrkräfte in der Fehleranalyse zu professionalisieren und den Schülerinnen und Schülern individuelle Fördermöglichkeiten anzubieten (Voßhagen, i. D.). Im Bereich Mathematik wurden die Lehrkräfte von der Universität Siegen dabei begleitet, eigene KI-Agenten – hiermit sind im Folgenden ausdrücklich auch teilautonome Chatbots wie beispielsweise Custom-GPTs gemeint – zu spezifizieren, die in der Lage sein sollten, typische Fehlerbilder aus Schülerlösungen zu identifizieren.

Neben dem Lernen mit KI spielt im Schulversuch auch das Lernen über KI sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schülerinnen und Schüler im Sinne einer AI-Literacy eine wichtige Rolle. Der Austausch von Schulen, Wissenschaft und Technologieanbietern stellt sich im Rahmen des Schulversuchs als äußerst gewinnbringend dar, um geeignete Systeme passend zu der pädagogischen Zielsetzung zu identifizieren oder anzupassen.

Für die Professionalisierung der Lehrkräfte der Modellschulen und um passende Rahmenbedingungen für die Bearbeitung der verschiedenen Handlungsfelder

im Schulversuch zu schaffen, werden die Modellschulen mit Hilfe verschiedener Fach- und Arbeitstagungen unterstützt. Aufgrund der Vielfalt der Schularten, der Fächer und der Komplexität der Handlungsfelder wurde ein interdisziplinärer wissenschaftlicher Beirat eingerichtet. Daraus resultieren vertiefte wissenschaftliche Begleitungen, unter anderem eine Begleitung für den Bereich Mathematik durch die Didaktik der Mathematik der Universität Siegen. Dabei soll ein nachhaltiger Mehrwert für die Beteiligten aus den verschiedenen Schularten geschaffen werden.

Weitere Einsatzbereiche und alle Entwicklungsaufgaben im Schulversuch sind auch unter folgender Webseite einsehbar: [www.bildungspakt-bayern.de/projekte-ki-at-school/](http://www.bildungspakt-bayern.de/projekte-ki-at-school/)

### Einblicke in Forschungsbereiche im Projekt KI@school

Im Rahmen des Schulversuchs KI@school dient die wissenschaftliche Begleitung der Weiterentwicklung des Schulversuchs sowie der Evaluierung möglicher Einsatzszenarien von generativer KI im Mathematikunterricht (Dilling & Witzke, i. D.): Im Bereich der Professionsforschung stehen regelmäßige Fachtage, schulische Austauschangebote sowie persönliche Schulbesuche durch das Forschungsteam im Vordergrund. Ergänzend dazu werden Handreichungen sowie eine laufend aktualisierte Linksammlung entwickelt. Ziel ist es, Erkenntnisse zur Professionalisierung von Lehrkräften im Bereich Planung, Durchführung und Reflexion von Mathematikunterricht, in dem generative KI eingesetzt wird, zu gewinnen: Der erste Forschungsstrang (2023/2024–2026/2027) befasst sich mit den Auffassungen, Erfahrungen und Perspektiven von Lehrkräften und umfasst Ist-Stand-Erhebungen im Fragebogen-

design sowie leitfadengestützte Interviews. Im zweiten Strang (2024/2025) steht das Teilprojekt „Mathematische Denkstile im Blick“ im Fokus, das den Einsatz generativer KI zur Förderung spezifischer Denkweisen untersucht. Der dritte Strang (2025/2026) richtet den Blick auf das Lernen in der Praxis und begleitet Lehrkräfte bei der Planung, Umsetzung und Reflexion KI-gestützter Unterrichtseinheiten.

#### *Auffassungen, Erfahrungen und Perspektiven von Lehrkräften zum Einsatz generativer KI – Eine qualitative Analyse im Rahmen von KI@school*

Studien wie die von Thurm und Barzel (2020) zeigen, dass technologiebezogene Überzeugungen einen erheblichen Einfluss auf den tatsächlichen Technologieeinsatz haben. Dies legt nahe, dass zur erfolgreichen Integration von KI nicht nur technisches Wissen erforderlich ist, sondern auch ein tiefes Verständnis der individuellen professionsbezogenen Überzeugungen, die Lehrkräfte in ihren Entscheidungen leiten. Das pädagogische und fachliche Wissen der Lehrkraft ist zudem maßgeblich für technologiebezogene Entscheidungen (Koehler & Mishra, 2009).

Daher ist es ein erhebliches Erkenntnisinteresse der wissenschaftlichen Begleitforschung zu identifizieren, über welche (sich verändernde) Erfahrungen und Überzeugungen partizipierende Lehrkräfte des Schulversuchs im Hinblick auf den Einsatz von generativer KI im Mathematikunterricht und bei dessen Planung verfügen.

#### *Erhebung zu Beginn der wissenschaftlichen Begleitung durch das Projektteam der Universität Siegen*

Vor diesem Hintergrund wurde im Frühjahr 2024 eine Ist-Stand-Erhebung mit einem halboffenen Fragebogeninstrument an allen KI@school-Modellschulen

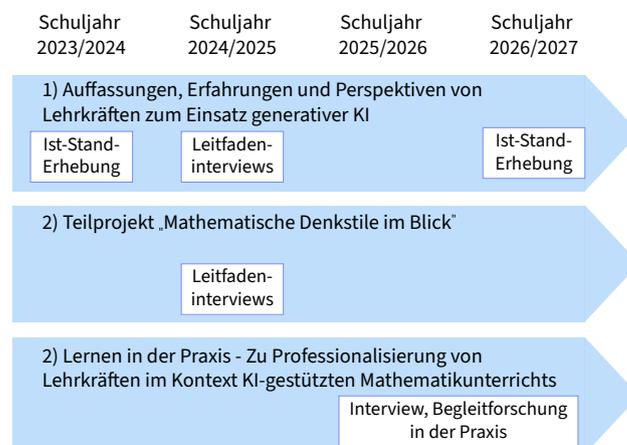


Abbildung 1. Ablauf der wissenschaftlichen Begleitung von KI@school

durchgeführt. Dieser Fragebogen beinhaltet 23 Fragen bezüglich der bis zum Zeitpunkt der Erhebung gemachten Erfahrungen und damit verbundenen Selbsteinschätzungen im Umgang mit generativer KI sowie einen Ausblick hinsichtlich der zu erwartenden Chancen und Herausforderungen in Bezug auf den Mathematikunterricht. In Abbildung 2 ist ein Ausschnitt aus dem Fragebogen von zwei geschlossenen Fragen zu sehen, bei denen die Lehrkräfte nach einer zielgruppenspezifischen Einschätzung der Anwendungsszenarien generativer KI befragt wurden.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage „Welche bereichsspezifischen Auffassungen haben Mathematiklehrkräfte bezüglich des Einsatzes von generativer Künstlicher Intelligenz im Mathematikunterricht?“ wurden schließlich 55 Fragebögen mithilfe einer qualitativen, strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) ausgewertet. Die dabei induktiv gebildeten Kategorien wurden anschließend mit dem TPACK-Modell (Koehler & Mishra, 2009), dem MPC-Modell (Dilling et al., 2023) sowie den Dimensionen nach Thurm und Barzel (2022) in Beziehung gesetzt. Die identifizierten Kategorien konnten unter den folgenden Hauptkategorien zusammengefasst werden: (1) Voraussetzung für den Einsatz, (2) Erfahrungsaustausch, (3) Lernen verändert sich, (4) Unterrichtsvorbereitung, (5) Einsatzpotenziale im Unterricht, (6) Herausforderungen und Bedenken und (7) Einstellungen bzw. Gefühle der Lehrkräfte hinsichtlich des Einsatzes von generativer KI im Mathematikunterricht. Ein exemplarischer Einblick in die Unterkategorien zu (4) und (5) lässt sich in Abbildung 3 erkennen. Über die herausgearbeiteten Kategorien hinaus vermitteln die weiteren Ergebnisse ein züversichtliches Bild: Zwar befanden sich viele Lehrkräfte zum Befragungszeitpunkt noch am Beginn ihrer praktischen Erfahrungen mit KI-Systemen, doch begegnen sie dem Thema mit Offenheit und Neugier. Besonders motivierend ist ihr Wunsch, von Kollegin-

nen und Kollegen zu lernen, die KI schon erfolgreich einsetzen, wie das folgende Zitat verdeutlicht: „Erfahrung mitbekommen von Menschen, die bereits KI eingesetzt haben und eine ehrliche Einschätzung [geben können]“.

Die geschilderte Lernbereitschaft geht einher mit dem Bedürfnis nach einer Einordnung neuer Tools. Zugleich wird deutlich, dass die Befragten die Dynamik nicht als Hindernis, sondern als Chance begreifen. So beschreibt eine Lehrkraft:

Ich fühle mich zurzeit vom Thema KI erschlagen, obwohl ich es super finde, wie viele neue Möglichkeiten sich ergeben. [...] Ich habe auch Angst, dass mir die Zeit fehlt, mich in alles ‚Neue‘ einzuarbeiten, bzw. dass ich meinem Unterrichtsalltag nicht mehr ganz gerecht werde. Grundsätzlich würde ich aber sehr gerne viel mehr darüber lernen.

Gleichzeitig verdeutlicht die Aussage, dass Lehrkräfte den Einsatz von KI sowohl im Unterricht als auch in der Vorbereitung bei allen Herausforderungen als spannende Chance begreifen – selbst, wenn die Einarbeitung zunächst Zeit beansprucht und die Vielfalt der Systeme unterschiedliche Zugänge verlangt. Viele Lehrkräfte konnten sich vorstellen, dass sich der anfängliche Aufwand durch die vielfältigen Möglichkeiten auszahlt, sodass die Investition in die Einarbeitung letztlich als Bereicherung eingeschätzt wurde. Über 70 % der befragten Lehrkräfte konnten sich einen Vorteil durch generative KI bei der individualisierten Unterstützung der Lernenden vorstellen. Potenziale wurden auch in Hinblick auf die Erstellung von Unterrichtsmaterialien sowie die Gestaltung eines „abwechslungsreicheren, leistungsdifferenzierteren und anschaulicheren Unterrichts“ identifiziert. Diese Einschätzungen lassen sich mit den von Zhang und Tur (2023) entwickelten Dimensionen vergleichen. Die Antworten der Lehrkräfte beziehen sich sowohl auf die Unterrichtsvorberei-

6. In welchem Anwendungsszenarien haben Sie auf KI-Systeme als Tool für sich bei der Vor- oder Nachbereitung Ihres Mathematikunterrichts bereits zurückgegriffen?

- Ideengeber für die Unterrichtsplanung
- Wissensrecherche
- Ausführer für die Erstellung von Unterrichtsmaterialien
- Ausführer für die Erstellung von Übungsmaterialien
- Assistierender Lehrtutor
- Diskussionspartner für eine Reflexion
- Keine Angabe
- Sonstige: \_\_\_\_\_

7. In welchem Anwendungsszenarien konnten Ihre Schülerinnen und Schüler KI-Systeme bereits in Ihrem Mathematikunterricht nutzen?

- Ideengeber für die Unterrichtsplanung
- Wissensrecherche
- Ausführer für die Erstellung von Unterrichtsmaterialien
- Ausführer für die Erstellung von Übungsmaterialien
- Assistierender Lehrtutor
- Diskussionspartner für eine Reflexion
- Keine Angabe
- Sonstige: \_\_\_\_\_

Abbildung 2. Ausschnitt aus dem Fragebogen von Frage 6 und 7

Hauptkategorie	Unterkategorie	Zusammenhang Zhang & Tur (2023)
4) Unterrichtsvorbereitung	4.1 Zeitersparnis und Entlastung	
	4.2 Unterstützung bei der Unterrichtsplanung	Lesson preparation
	4.2.1 Erstellung von Arbeitsmaterial	Assignment/Assessment preparation
	4.2.2 Erstellung von Übungsmaterial	Assignment/Assessment preparation
	4.2.3 Visualisierungen	
	4.3 Unpassende Aufgaben	
5) Einsatzpotenziale im Unterricht	5.1 KI als Ideengeber	Traditional teaching methods supplement
	5.2 KI zu Wissensrecherche	
	5.3. KI als Unterstützung im Unterricht	Teaching assistant
	5.3.1 KI als Tutor	Personal tutor for personalised learning
	5.3.2 KI als Partner	Personal tutor for personalised learning/ (Language learning partner)
	5.4 Motivationssteigerung	

Abbildung 3. Ausschnitt aus dem identifizierten Kategoriensystem mit Zusammenhang zu Zhang &amp; Tur (2023)

tung als auch auf die Gestaltung des Unterrichts selbst. Dabei wurden Einsatzmöglichkeiten formuliert, die sich entweder auf die Rolle der Lehrkraft oder auf die Lernenden beziehen, wie in Abbildung 3 dargestellt. Zugleich lassen sich in den Angaben der Lehrkräfte weitere Nutzungspotenziale identifizieren, die über die Dimensionen von Zhang und Tur (2023) hinausgehen. Dazu zählen beispielsweise eine wahrgenommene Zeitersparnis und Entlastung sowie eine gesteigerte Motivation seitens der Lernenden durch den Einsatz generativer KI im Unterricht.

#### *Leitfadengestützte Interviews mit den Lehrkräften im Rahmen des Schulversuchs*

Aufbauend auf den Erkenntnissen der ersten Erhebung und den daraus generierten Kategorien wurde ein leitfadengestütztes Interview entwickelt, um die Kategoriengenerierung qualitativ weiter zu kontextualisieren und anzureichern sowie mögliche Entwicklungen und Veränderungen innerhalb des Projekts zu erfassen. Dabei stehen weiterhin die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Beliefs der Lehrkräfte zum Einsatz generativer KI im Mathematikunterricht im Fokus.

Die empirische Datenerhebung erfolgte nach Genehmigung des Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus mit Lehrkräften aus den Modellschulen des Schulversuchs. Die Interviews fanden per Videokonferenz statt und wurden als Audiodatei aufgezeichnet, bevor sie transkribiert, verfremdet und pseudonymisiert wurden. Die Auswertung erfolgt aktuell (Stand: Mai 2025) ebenfalls mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2022) und ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen. Es

lassen sich allerdings erste Befunde feststellen, die an dieser Stelle dargestellt werden sollen.

Die Lehrkräfte hatten inzwischen mehr Gelegenheit, einzelne KI-Systeme kennenzulernen und im Unterricht zu erproben. Die im Schulversuch erprobten Beispiele können mit den gängigen KI-Anwendungen (z. B. fobizz, schulKI, FelloFish, ...) umgesetzt werden. Die Nennung der Technologien dient der Orientierung und ist als exemplarisch anzusehen und nicht mit einer Empfehlung gleichzusetzen. Als niedrigschwelliger Einstieg erweist sich dabei häufig FelloFish oder Chatbots in Fächern wie Deutsch oder Religion. Laut Angabe der Lehrkräfte habe dies den Vorteil, dass sich an dieser Stelle die generative KI leicht einbinden lasse und zusätzlich keine mathematischen Formelzeichen benötigt würden, die laut einer Lehrkraft eine weitere Hürde bei der Eingabe darstellen würden. Auch im Mathematikunterricht berichten Lehrkräfte unterschiedlicher Schulformen über die Erprobung verschiedener generativer KI-Tools. So wurden fobizz-Agenten zu verschiedenen Thematiken von der Grundschule und Förderschule bis hin zur Mittelstufe entwickelt und getestet und konnten z. B. bei Rechengeschichten oder auch für Rechenaufgaben im Bereich Dreisatz zur Unterstützung verwendet werden. Generative KI wird von nahezu allen Teilnehmenden als relevantes Thema verstanden, das nicht an ein einzelnes Fach gebunden ist. Eine Lehrkraft erläutert:

Also wir bei uns an der Schule, es geht darum, dass die Kinder erst mal über KI lernen. Ich denke, das ist ganz wichtig, dass die erst einmal wissen, wie funktioniert denn eigentlich eine KI, was steckt denn dahinter, wie kann ich selber mal eine ganz einfache KI vielleicht programmieren.

Vor diesem Hintergrund identifizieren viele Lehrkräfte generative KI als eine im Schulalltag zu integrierende Ressource, die am besten mit Regeln (z. B. keine Eingabe persönlicher Daten) und einer gemeinsamen Einführung in der Schule thematisiert werden sollte, da die Lernenden bereits von sich aus die KI nutzen würden:

Denn ich denke, in der Zukunft wird jeder wahrscheinlich ChatGPT oder andere GPTs nutzen, um Texte zu formulieren, zu verbessern, auszubauen. Und es ist ja auch gut, wenn man das schon in der Schule übt.

Im Rahmen von Fachtagungen werden die Lehrkräfte daher auch beraten, wie man eine AI Literacy bei Schülerinnen und Schülern fördern kann.

Ein vertiefter Blick in die bislang ausgewerteten Interviewdaten zeigt ein ermutigendes Bild: Die Lehrkräfte trauen es sich zu, Dinge auszuprobieren und reflektieren die Auswirkungen sowohl mit den Lernenden als auch allein, um daraus Rückschlüsse für die zukünftigen Entscheidungen ziehen zu können. Diese Erfahrungen werden während der Fachtage systematisch gesammelt, reflektiert und in praxisnahe Leitfäden überführt, um einen „Schneeballeffekt“ auszulösen: Kollegien entwickeln schulinterne Mentoring-Strukturen, tauschen Ready-to-use-Materialien aus und stärken so die kollektive Weiterentwicklung. Obwohl zum jetzigen Zeitpunkt naturgemäß noch keine abschließenden Aussagen über stabile Selbstwirksamkeitsüberzeugungen möglich sind, dokumentieren die Zwischenergebnisse eine deutlich wachsende Zuversicht und Experimentierfreude – getragen von der Überzeugung, dass generative KI nicht nur ein technisches Add-on, sondern ein wirkungsvolles Instrument zur Qualitätssteigerung des Mathematikunterrichts ist.

#### *Mathematische Denkstile und KI – Wissenschaftlich begleitetes Teilprojekt zu individualisierten Lernprozessen im Mathematikunterricht*

Im Rahmen von KI@school wurde zudem das Teilprojekt „Mathematische Denkstile im Blick“ initiiert. Aufbauend auf Vorstudien, in denen die Potenziale generativer KI zur Förderung mathematischer Denkstile untersucht wurden (Eckhardt & Pielsticker, 2025), entstand aus dem großen Interesse der Lehrkräfte ein vertiefender schulpraktischer Erprobungsraum. Ziel des Projekts war es, die Lehrkräfte exemplarisch für die Denkstile „Prädikativ“ und „Funktional“ nach Schwank (2003) zu sensibilisieren und sie bei der stärkeren Berücksichtigung im Mathematikunterricht durch die Nutzung von generativer KI zu unterstützen. Im Schuljahr 2024/25 nahmen 14 Schulen unterschiedlicher

Schularten (Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium sowie FOSBOS) teil.

Das Projekt gliederte sich in vier aufeinander aufbauende Online-Sitzungen. In diesen wurden theoretische Impulse gegeben, Erfahrungen ausgetauscht und Arbeitsaufträge besprochen. Eine zentrale Grundlage war der Denkstil-Ansatz von Schwank (2003), bei dem insbesondere zwischen zwei Denkstilen unterschieden wird. Einerseits beschreibt Schwank (2003) einen „prädikativen Denkstil“, bei dem das Gehirn empfänglich für Gleichheiten ist, „die in Gedanken genutzt werden können, um Elemente in einen systematischen, strukturellen Zusammenhang zu bringen, die Gleichartigkeit fungiert dabei als Ordnungskriterium“ (Schwank, 2003, S. 70). Andererseits beschreibt sie auch einen „funktionalen Denkstil“, bei dem das Gehirn besonders empfänglich ist für „Unterschiedlichkeiten, die in Gedanken genutzt werden können, um Elemente durch einen diese Unterschiedlichkeiten bewirkenden Konstruktionsprozess (etwas anspruchsvoller: durch Verkettungen von mehreren unterschiedlichen Konstruktionsprozessen) auf die Reihe zu bringen, die Unterschiedlichkeit fungiert dabei als Herstellungskriterium“ (Schwank, 2003, S. 70). Eine kontextualisierende theoretische Reflexion z. B. zur Verbindung der fachdidaktischen und neurowissenschaftlichen Perspektiven findet sich in Pielsticker et al. (2022).

Nach der Auseinandersetzung mit ausgewählter Fachliteratur reflektierten die Lehrkräfte ihr selbst erstelltes Unterrichtsmaterial in Bezug auf die Denkstile. Darauf aufbauend entwickelten sie Prompts für eine generative KI, um Aufgaben systematisch hinsichtlich der Denkstile zu analysieren, anzupassen oder neu zu erstellen.

Ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt lag in der Erstellung personalisierter KI-Agenten, die die prädikative bzw. funktionale Denkweisen potenzieller Schülerinnen und Schüler gezielt unterstützen sollten. Diese KI-Agenten wurden von den Lehrkräften dazu angewiesen, dass sie lernförderliche Aufgabenstellungen und Hilfestellungen im jeweiligen Denkstil generieren konnten. Zum Abschluss erhielten die Teilnehmenden Zugang zu KI-Agenten, die das Verhalten von Schülerinnen und Schülern mit bestimmten Denkstilen simulierten. Das Ziel war hier eine vertiefte Reflexion des eigenen Lehrerhandelns und der didaktischen Entscheidungen in der Konfrontation mit verschiedenen Denkstilen. Im Laufe des Projektes wurde schnell klar, dass die Erstellung eigener passgerechter Agenten, neben der Entwicklung von KI-Kompetenzen, wesentlich allgemeinere Professionalisierungseffekte auf die Lehrkräfte hatte. So schufen die Entwicklungsaufträge für die Agenten systematisch Schreibenanlässe für die beteiligten Lehrkräfte zur Reflexion didaktischer Konzepte –

etwa auf Basis der Analyse von Arbeitsmaterialien oder der Beobachtung ihrer eigenen Schülerinnen und Schüler. Ein Effekt, der durchaus zu begrüßen ist und im Ergebnis auf weitere Fortbildungsformate übertragen werden soll.

Begleitend zum Projekt wurde zudem eine qualitative Studie initiiert. Die leitende Fragestellung dieser Studie lautet: Inwieweit beeinflusst die Integration von und die Sensibilisierung für einen prädikativen und funktionalen Denkstil die Entwicklung von Lehr-Lernmaterialien im Mathematikunterricht und auf welche Weise lassen sich dabei Entwicklungsprozesse durch die Nutzung einer generativen KI identifizieren und beschreiben?

Ein erster Einblick in die Zwischenergebnisse aus den Leitfadeninterviews, die zur Zeit mit der qualitativen Inhaltsanalyse von Mayring (2022) strukturiert ausgewertet werden, lässt sich exemplarisch an den Aussagen einer Grundschullehrkraft verdeutlichen, die dem Denkstil-Ansatz nach Schwank (2003) ausgesprochen aufgeschlossen gegenübersteht. Ihr einleitender Kommentar macht deutlich, wie stark sie den Nutzen für eine stärker lernendenzentrierte Unterrichtsgestaltung einschätzt:

Also ich finde es total positiv, weil man einfach mehr auf die Kinder eingeht. Es ist ja in allen anderen Fächern auch so, dass man schaut, von den persönlichen Interessen und von den persönlichen Kompetenzen auszugehen. Und wenn es da den wissenschaftlichen Stand dazu gibt, dass es den Kindern dabei hilft, dann muss man es natürlich berücksichtigen.

Die Lehrkraft verbindet hier zwei wesentliche Aspekte: Erstens bestätigt sie die Anschlussfähigkeit des Denkstil-Ansatzes an etablierte Prinzipien individueller Förderung, zweitens leitet sie daraus eine normative Handlungsorientierung ab („muss man berücksichtigen“). Beides verdeutlicht eine ausgeprägte Bereitschaft, evidenzbasierte Konzepte in die Praxis zu überführen.

Gleichwohl benennt sie ein zentrales Entwicklungsfeld – den notwendigen Perspektivwechsel der Lehrperson:

*Also erstmal muss man [von den Denkstilen] überhaupt mal wissen. Also gehört dann ja irgendwo in der Lehrerausbildung mit dazu, dass das Wissen vermittelt wird und wie ich es den Kindern dann einfach vermitteln kann, aber wie ich das berücksichtigen kann, obwohl ich mir bewusst bin, dass ich selber einen anderen Denkstil habe. Also eigentlich muss ich etwas anderes vermitteln oder machen, wie ich denke. Das ist schon schwierig.*

Damit macht die Lehrkraft plausibel, dass Offenheit allein nicht genügt; vielmehr erfordert der Denkstil-Ansatz die bewusste Distanzierung von eigenen kognitiven Routinen. Das explizite Thematisieren dieses Spannungsfeldes deutet auf eine reflektierte professionelle Haltung hin. Die Lehrkraft beschreibt im Weiteren die KI als „kognitiven Spiegel“, der alternative Denkwege simuliert, persönliche Blind-Spots kompensiert und den Perspektivwechsel methodisch absichert. Ergänzend verweist sie auf praxisrelevante Vorteile wie Zeitersparnis, Ideengenerierung und Qualitätssteigerung – Faktoren, die im stark verdichteten Grundschulalltag maßgeblich sind.

### **Ausblick: Lernen in der Praxis – Zur Professionalisierung von Lehrkräften im Kontext KI-gestützten Mathematikunterrichts**

Die Professionalisierung von Lehrpersonen auch mit Blick auf die Digitalisierung umfasst neben der universitären und schulpraktischen Ausbildung insbesondere die berufsbegleitende Fort- und Weiterbildung. Es ist ein wesentliches Ziel, die Fort- und Weiterbildung qualitativ hochwertig zu gestalten und Lehrkräfte bei der berufsbegleitenden Professionalisierung zu unterstützen. Lipowsky und Rzejak (2017) haben in einem Literature Review die bis dahin wichtigsten Ergebnisse zur Wirksamkeit von Lehrkräfte-Professionalisierungsformaten zusammengestellt: Die Bildung professioneller Lerngemeinschaften, das Erleben der Wirkung eigenen Handelns, die Anknüpfung an Forschungsbefunde, die Nutzung von individuellem Coaching und Feedback, der Fokus auf fachliche und fachdidaktische Inhalte sowie die Verschränkung von Input-, Erprobungs- und Reflexionsphase haben positive Effekte. Auf diesen Ergebnissen sowie weiteren fachdidaktischen Theorien wie dem TPACK-Modell (Koehler & Mishra, 2009) und dem MPC-Modell (Dilling et al., 2024b) aufbauend wurde im Projekt DigiMath4Edu eine Professionalisierungsstruktur entwickelt und erfolgreich getestet, welche das Lernen über digitale Medien vor Ort im eigenen Unterricht in den Mittelpunkt setzt (Dilling et al., 2024a). Dabei hat sich gezeigt, dass die Entwicklung und Durchführung von Unterricht für Lehrkräfte eine motivierende und anschlussfähige Lerngelegenheit bieten.

Im Projekt KI@school werden diese Erkenntnisse aufgegriffen und auf das dynamische Feld der generativen Künstlichen Intelligenz angewendet. Um diese praxisintegrierten Lernprozesse systematisch zu erfassen, zu analysieren und didaktisch zu begleiten, wird im Folgenden ein entsprechendes Forschungsdesign skizziert, das sich an das Projekt „Learning from Les-

sons“ (Chan et al., 2018; Damrau et al., 2022) anlehnt. Im Zentrum des Vorhabens steht das berufliche Lernen der Lehrkräfte während der konkreten Planung, Durchführung und Reflexion von KI-gestütztem Mathematikunterricht. Auf Basis der bisher identifizierten Gelingensfaktoren werden zunächst prototypische Unterrichtsentwürfe erstellt, die bewährte Anwendungsszenarien generativer KI didaktisch fundiert integrieren. Diese Entwürfe dienen den teilnehmenden Lehrkräften als Ausgangspunkt, um eine erste Stunde zu adaptieren und zu unterrichten. Anschließend planen und realisieren sie – gestützt auf die in dieser Erprobung gewonnenen Einsichten – eine zweite, eigenständig konzipierte Folgestunde, die inhaltlich und methodisch auf der ersten aufbaut.

Beide Sequenzen werden durch Prä- und Postinterviews flankiert, sodass die Lern- und Entscheidungsprozesse der Lehrkräfte über mehrere Phasen hinweg rekonstruiert werden können. Im Fokus stehen dabei (1) die wahrgenommenen Aspekte des KI-gestützten Unterrichts, (2) die vorgenommenen Adaptionen samt Begründungen sowie (3) die von den Lehrkräften rückblickend identifizierten Lernfortschritte und Professionalisierungsgewinne. Übergeordnet zielt die Studie darauf ab, belastbare Gelingensbedingungen für einen lernförderlichen Einsatz generativer KI im Mathematikunterricht zu bestimmen und aufzuzeigen, wie sich die Professionalisierung der Lehrkräfte in diesem Kontext gezielt anregen und optimieren lässt. Dabei wird die Lehrkräftewahrnehmung – insbesondere beim Lernen mit, über und durch generative KI von Schülerinnen und Schülern – als zentraler vermittelnder Faktor der professionellen Wissenskonstruktion analysiert.

Die bisher vorgestellten Forschungsstränge im Rahmen des Schulversuchs KI@school legen den Grundstein für eine systemische und umsichtige Integration generativer KI in den Mathematikunterricht. Dabei werden Datenschutz und Urheberrechte gewahrt und es wird fokussiert, sinnvolle Einsatzbereiche der KI gezielt zu identifizieren – so kann sie dort eingesetzt werden, wo der Nutzen überwiegt. Um die gewonnenen Erkenntnisse noch tiefer in der schulischen Praxis zu verankern und breiter zugänglich zu machen, sind im weiteren Verlauf ergänzende Formate und Angebote geplant. Neben den bereits etablierten Maßnahmen wird es eine zusätzliche geplante Vernetzungstagung geben, bei der Lehrkräfte aus den Versuchsschulen Workshops anbieten, um erprobte Unterrichtskonzepte mit Kolleginnen und Kollegen außerhalb des Schulversuchs zu teilen. Hierdurch wird angestrebt, eine aktive, praxisorientierte Community zu etablieren, die weit über die Laufzeit des Projekts hinaus wirksam bleibt.

## Literatur

- Buchholtz, N., Baumanns, L., Huget, J., Peters, F., Schorcht, S. & Pohl, M. (2023). Herausforderungen und Entwicklungsmöglichkeiten für die Mathematikdidaktik durch generative KI-Sprachmodelle. *Mitteilungen der GDM*, 114, 19–26.
- Buchholtz, N. & Huget, J. (2024). ChatGPT as a reflection tool to promote the lesson planning competencies of pre-service teachers. In E. Faggiano, A. Clark-Wilson, M. Tabach & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Proceedings of the 17th ERME Topic Conference MEDA 4* (S. 129–136). University of Bari Aldo Moro.
- Chan, M. C. E., Clarke, D. J., Clarke, D. M., Roche, A., Cao, Y., & Peter-Koop, A. (2018). Learning from Lessons: Studying the structure and construction of mathematics teacher knowledge in Australia, China and Germany. *Mathematics Education Research Journal*, 30(1), 89–102. DOI:10.1007/s13394-017-0214-6
- Damrau, M., Barton, D., Huget, J., Ching Esther Chan, M., Roche, A., Wang, C., Clarke, D. M., Cao, Y., Liu, B., Zhang, S., & Peter-Koop, A. (2022). Investigating teacher noticing and learning in Australia, China, and Germany: A tale of three teachers. *ZDM – Mathematics Education*, 54(2), 257–271. DOI:10.1007/s11858-022-01361-7
- Dilling, F., Schneider, R. & Hörnberger, K. (2023). *Das MPC-Modell: Fachbezogene (digitale) Medienkompetenz von Mathematiklehrkräften – theoretische Grundlegung und empirische Implikationen*. In F. Dilling, D. Thurm & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis Tagungsband zur Vernetzungstagung 2022 in Siegen*. WTM Verlag. DOI:10.37626/GA9783959872041.0.04
- Dilling, F., Herrmann, M., Müller, J., Pielsticker, F. & Witzke, I. (2024). Initiating interaction with and about ChatGPT – an exploratory study on the angle sum in triangles. In E. Faggiano, A. Clark-Wilson, M. Tabach & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Proceedings of the 17th ERME Topic Conference MEDA 4* (S. 145–152). University of Bari Aldo Moro.
- Dilling, F., Holtz, K., Hörnberger, K., Schneider, R. & Witzke, I. (2024a). Entwicklung einer Fortbildungsstruktur zum Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht – ein Werkstattbericht. In F. Dilling & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis II* (S. 49–60). WTM.
- Dilling, F., Schneider, R., Weigand, H.-G., & Witzke, I. (2024b). Describing the digital competencies of mathematics teachers: Theoretical and empirical considerations on the importance of experience and reflection. *ZDM – Mathematics Education*, 56(4), 639–650. DOI:10.1007/s11858-024-01560-4
- Dilling, F., & Witzke, I. (i. D.). Professionalisierung von Mathematiklehrkräften im Kontext generativer KI – Vorstellung von zwei Pilotprojekten. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2025*.
- Eckhardt, M. & Pielsticker, F. (2025). Förderung mathematischer Denktypen durch KI? – Eine Fallstudie zum

- Einsatz von LLMs am Beispiel von ChatGPT. In F. Dilling & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis III – Tagungsband zur Vernetzungstagung 2024 in Siegen* (S. 63–81). WTM-Verlag. [www.wtm-verlag.de/OA\\_Download/ML-m-digitalen-Medien\\_5\\_ISBN9783959873468-CC-BY-NC-ND.pdf](https://www.wtm-verlag.de/OA_Download/ML-m-digitalen-Medien_5_ISBN9783959873468-CC-BY-NC-ND.pdf)
- KMK – Kultusministerkonferenz der Länder (2024). *Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen*. KMK. [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_10\\_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf)
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? In *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)*, 9(1), 60–70.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2017). Fortbildungen für Lehrkräfte wirksam gestalten – Erfolgsversprechende Wege und Konzepte aus Sicht der empirischen Bildungsforschung. *Bildung und Erziehung*, 70(4), 379–399.
- Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (Neuausgabe). Beltz Verlagsgruppe.
- Pielsticker, F., Pielsticker, C., Witzke, I. (2022). Mathematisches Wissen erinnern – verschiedene Perspektiven auf nachhaltige Lernprozesse. *DIAGONAL. Zeitschrift der Universität Siegen*, 43, 55–80. [www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/personen/ingo-witzke/documents/9783847014768.1.55.pdf](https://www.uni-siegen.de/fb6/didaktik/personen/ingo-witzke/documents/9783847014768.1.55.pdf)
- Schwank, I. (2003). Einführung in prädikatives und funktionales Denken. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 3, 70–78. DOI:10.1007/s11858-003-0002-5
- SWK – Ständige Wissenschaftliche Kommission (2024). *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem*. Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission der Kultusministerkonferenz. DOI:10.25656/01:28303
- Thurm, D., & Barzel, B. (2020). Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM Mathematics Education*, 52, 1411–1422. Springer. DOI:10.1007/s11858-020-01158-6
- Thurm, D., & Barzel, B. (2022). Teaching mathematics with technology: a multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 109, 41–63. Springer. DOI:10.1007/s10649-021-10072-x
- Voßhagen, J. (i. D.). Fehleranalyse neu gedacht: Generative KI als Werkzeug zum individuelleren Lernen im Mathematikunterricht? *Beiträge zum Mathematikunterricht 2025*.
- Zhang, P. & Tur, G. (2023). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, 59(2). DOI:10.1111/ejed.12599
- Judith Huget, Universität Siegen  
[judith.huget@uni-siegen.de](mailto:judith.huget@uni-siegen.de)
- Frederik Dilling, Universität Siegen  
[frederik.dilling@uni-siegen.de](mailto:frederik.dilling@uni-siegen.de)
- Marie Eckhardt, Universität Siegen  
[marie.eckhardt@uni-siegen.de](mailto:marie.eckhardt@uni-siegen.de)
- Carina Geier, Stiftung Bildungspakt Bayern  
[carina.geier@stmuk.bayern.de](mailto:carina.geier@stmuk.bayern.de)
- Jasmin Müller, Universität Siegen  
[jasmin.mueller@uni-siegen.de](mailto:jasmin.mueller@uni-siegen.de)
- Ingo Witzke, Universität Siegen  
[witzke@mathematik.uni-siegen.de](mailto:witzke@mathematik.uni-siegen.de)

# Der ‚digitale Dreh raus‘ – Mathematische Lernangebote der Digitalen Drehtür Hessen

Melanie Huth, Tabea Knobbe und Christof Schreiber

An der Justus-Liebig-Universität (JLU) wird seit 2022 die Digitale Drehtür als ein Enrichment-Programm für fachlich besonders interessierte Lernende mit fünf beteiligten Fächern umgesetzt. Das Projekt wird vom Hessischen Ministerium für Kultus, Bildung und Chancen gefördert. In Biologie, Deutsch, Kunst, Mathematik und Sachunterricht werden dabei fachdidaktisch fundierte und inhaltlich fordernde asynchrone und auch synchrone Lernangebote für fachlich besonders interessierte Lernende gestaltet und über den sogenannten Campus der Digitalen Drehtür bereitgestellt ([www.digitale-drehtuer-campus.de/explore](http://www.digitale-drehtuer-campus.de/explore)). Bundesweit wird die Digitale Drehtür vom Landesinstitut für Schule in Bremen koordiniert. Schulen können sich kostenlos registrieren und erhalten dann als Partnerschule der Digitalen Drehtür einen Zugangslink, den sie an ihre Lernenden und die Lehrkräfte zur Registrierung weitergeben können. An der JLU übernimmt das Zentrum für Lehrerbildung die Koordination des Projekts. Neben der Erstellung und Betreuung digitaler Lernangebote erfolgte durch die JLU auch eine wissenschaftliche Begleitung der Angebote in allen Fächern.

Im Fach Mathematik umfasst die Begleitforschung eine qualitativ ausgerichtete Studie zur Re-Konstruktion potenzieller mathematischer Begabung im schulischen Umfeld (KosmaB-Studie). Hier wird untersucht, welche Perspektiven die Beteiligten im Umfeld Schule auf verschiedenen Ebenen (Lernende, Lehrende und Schulorganisation) auf potenzielle mathematische Begabung einnehmen und wie sie diese im gemeinsamen Agieren in diesem Umfeld konstruieren. Dabei wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass potenzielle mathematische Begabung das Konstrukt der Akteurinnen und Akteure selbst ist, die sich in einem bildungsassoziierten Umfeld bewegen. Einerseits werden an das Umfeld bildungspolitische Anforderungen bezüglich der Förderung aller Lernenden im Sinne einer Begabungs- und Begabtenförderung gestellt und andererseits ist es von einer hohen Komplexität verschiedener Einflussebenen geprägt: Lernende, Lehrkräfte und Schulorganisation gestalten und erleben hier fachliche Lehr- und Lernprozesse, die sich in der konkreten Unterrichtssituation als ein von Heterogenität geprägtes Zusammenspiel zeigen.

Die theoretische Rahmung für das Projekt ist der Ansatz von Renzulli (1978), der in den 70er Jahren den Grundstein des sogenannten Drehtürmodells als Förderkonzept für fachlich Interessierte gelegt hat. Weiter werden Ansätze zu potenzieller mathematischer Begabung aus der nationalen Mathematikdidaktik genutzt (vgl. Käpnick, 2015; Fuchs, 2019), die durch einen interaktionstheoretisch und semiotisch geprägten Blick auf das Lernen von Mathematik erweitert werden (Huth et al., 2024a, 2024b; Huth, angenommen). Unter konstruktivistischer Perspektive wird insbesondere in der Begleitforschung der Umgang der Lernenden mit Zeichen und Diagrammen in einer sozialen Praxis der Aushandlung von mathematischer Bedeutung in Interaktion in den Blick genommen (Dörfler, 2006; Krummheuer, 1992; Schreiber, 2010).

## Angebote im Fach Mathematik

Für die Jahrgänge 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6, 7 und 8 und 9 und 10 wurden in der ersten Projektphase jeweils zahlreiche asynchrone Lernprogramme entwickelt, die interessengeleitet projektorientiertes Arbeiten zu vielfältigen mathematischen Themen ermöglichen. In allen Jahrgangsdoppeln stehen bis zum Ende der zweiten Projektphase im Mai 2025 je zehn Lernprogramme online zur Verfügung. Für Jahrgang 1 und 2 wurden zwei Lernprogramme entwickelt. Die Projektorientierung lehnt sich dabei an die Definition von Schreiber und Kromm (2020) an. Ein Projekt wird demnach als Zusammenarbeit von Menschen zu einem bestimmten Thema verstanden, die auch rollenverteilt, z. B. hinsichtlich Informationsgewinnung und -aufbereitung, gestaltet sein kann.

Bei der Konzeption der mathematischen Lernprogramme wurden verschiedene fachdidaktische Grundprinzipien berücksichtigt. Dabei ist die Umsetzung auch von technischen und datenschutzrechtlichen Vorgaben sowie Bestimmungen zur Barrierefreiheit beeinflusst. Zentral ist die Bereitstellung einer Bearbeitungsmöglichkeit auf verschiedenen Anspruchsniveaus, was durch die Projektorientierung zusätzlich unterstützt wird. Es geht hierbei um eine integriert zu denken-



Abbildung 1. Ein Ausschnitt der Werkstatt Mathematik für Jg. 3 und 4 vom Campus der Digitalen Drehtür (Werkstatt Mathematik, o. J. [www.digitale-drehtuer-campus.de/category/hessen-mathematik](http://www.digitale-drehtuer-campus.de/category/hessen-mathematik))

de Begabungs- und Begabtenförderung im Sinne von Fuchs (2019). Der soziale Austausch als konstitutives Moment des Mathematiklernens (Krummheuer, 1992) und das Erstellen eigener mathematischer Darstellungen werden durch die konzeptionelle Gestaltung der Lernangebote initiiert. Lernende sollen in Kleingruppen oder im Tandem gemeinsam an einem eigenen Projekt arbeiten, eine Einzelbearbeitung ist aber ebenso möglich. Durch die Bereitstellung eines Austauschbereiches über den Campus, in dem die Lernenden eigene Projekte hochladen können, und durch die Erreichbarkeit des Mathematikteams über eine Funktionsadresse ist eine Lernbegleitung universitätsseits sowie eine Feedbackmöglichkeit eingerichtet. Bis zum Ende der zweiten Projektförderphase wurden ca. 80 Projekteinreichungen dokumentiert und mit Feedback versehen. Die Projektorientierung bietet ein besonderes Potenzial mathematisch interessierten Lernende eine adäquate Förderung und fachliche Vertiefung anzubieten. Dabei ist gleichzeitig ein hoher Grad an Selbststeuerung im

Lernprozess hinsichtlich der Wahl des Themas, der genutzten Quellen und der Präsentationsform möglich. Die Lernprogramme geben methodische Orientierung z. B. durch Checklisten zur Präsentation oder kurze Videos zu verschiedenen Präsentationsformaten (Huth et al., 2024a, 2024b).

Abbildung 2 zeigt den Aufbau der Lernprogramme am Beispiel des Programms „Parkette“ für Jahrgang 5 und 6. Die Lernprogramme gliedern sich alle in einen Selbstlernkurs mit den entsprechend angebotenen Inhalten und einen Austauschkurs. Die gleichbleibende Struktur im Selbstlernkurs in vier flexibel durchlaufbaren Lektionen über alle Jahrgangsdoppel und Lernprogramme gibt Orientierung bei der Bearbeitung. Einzelne Lektionen müssen nicht durchlaufen werden, um zur nächsten zu gelangen, sondern können flexibel und selbstständig bearbeitet werden. So besteht die Möglichkeit, sich zunächst in das Thema einzuarbeiten und dieses zu vertiefen (Lektion 1 und 2), bevor in Lektion 3 dann Projektvorschläge



Abbildung 2. Konzeptioneller Aufbau der entwickelten Lernprogramme (Quelle: Huth, 2025, S. 116)

unterbreitet werden. Hierbei können die Lernenden aber stets eine ganz eigene Projektidee entwickeln und umsetzen. In Lektion 4 erfolgt dann die beschriebene methodische Unterstützung zur Präsentation des eigenen Projekts und die anschließende Weiterleitung zum Austauschkurs, um das eigene Projekt dort hochladen zu können. Hier findet sich auch nochmals eine Zusammenstellung aller Materialien aus den einzelnen Lektionen. Im Austauschkurs wird schließlich das Feedback seitens des Mathematikteams hochgeladen. Bei der Feedbackgestaltung sind die Prinzipien der Kompetenzorientierung und des authentischen Interesses an der Einreichung leitend. Zudem werden Denkanstöße zur Weiterarbeit angeboten. So soll von den Lernenden der Austausch, als Austausch *unter Gleichen* erlebt werden, nämlich von an Mathematik Interessierten. Zeitweise ergaben sich Überarbeitungen und Wiedereinreichungen als Reaktion der Lernenden auf so erhaltenes Feedback.

### **Potenzielle mathematische Begabung im Fach Mathematik**

In der deutschsprachigen Mathematikdidaktik wird mathematische Begabung als ein sich dynamisch entwickelndes, bereichsspezifisches Potenzial verstanden, das Anregungen des Umfeldes benötigt, um sich über einen längeren Prozess entfalten zu können. Sie zeigt sich zunächst an einem gesteigerten Interesse an mathematischen Inhalten und bedarf aufgrund ihrer Komplexität und Vielschichtigkeit auch einer ebenso prozessorientierten und breiten Diagnostik. Die Entfaltung im Lern- und Entwicklungsprozess ist damit an die Erfüllung von Gelingensbedingungen durch das Umfeld und ebenso an intraindividuell begünstigende Faktoren gebunden (Käpnick, 2015; Fuchs, 2019). Im Rahmen der Digitalen Drehtür ist eine vorliegende Diagnostik keine Teilnahmevoraussetzung. Alle Lernenden, die gerne teilnehmen möchten und von ihren Schulen die Zugänge erhalten, können die Angebote nutzen. In der Literatur werden zahlreiche Merkmale beschrieben, die Lernenden mit einer potenziellen mathematischen Begabung zugeschrieben werden und u.a. auf Forschungen von Käpnick (2015) zurückgehen. Es werden in der Regel begabungsunterstützende Persönlichkeitseigenschaften und fachspezifische Begabungsmerkmale unterschieden. Nicht alle diese Merkmale sind bei allen Lernenden gleich ausgeprägt und auch innerhalb bestehender Modelle werden sie zum Teil verschieden zugeordnet (Grassmann & Heinze, 2009). Bei der Zielgruppe der Lernenden, die das Drehtürangebot nutzen, muss daher von einer heterogenen Gruppe von Lernenden ausgegangen werden,

die sicherlich auch zum Teil begabte oder bereits als begabt diagnostizierte Lernende umfasst. Innerhalb des Mathematikteams der JLU wird in diesem Sinne von einer potenziellen mathematischen Begabung und von einem besonderen fachlichen Interesse gesprochen, um die Gruppe der Teilnehmenden zu beschreiben. Als begabungsunterstützende Persönlichkeitseigenschaften werden in der Literatur z.B. mathematische Sensibilität, etwa für geometrische Figuren und mathematische Zusammenhänge beschrieben. Fachspezifische Begabungsmerkmale zeigen sich z. B. an einem selbstständigen Darstellungswechsel oder dem Erkennen von relevanten mathematischen Strukturen. Eine Überprüfung und Förderung von Lernenden mit diesem besonderen Potenzial gelingt in besonderer Weise mit sogenannten Indikatoraufgaben (Käpnick, 2015) und im Allgemeinen mit problemhaltigen Aufgaben, welche die Lernenden in ihrem mathematischen Verständnis herausfordern. In der Digitalen Drehtür sind im Fach Mathematik diese Überlegungen berücksichtigt, jedoch um die Projektorientierung erweitert. Die beschriebenen Ansätze zur potenziellen mathematischen Begabung erweisen sich als anknüpfbar an die Rahmentheorie der Digitalen Drehtür nach Renzulli (1978), welche die Performanz Lernender fokussiert und dabei ebenso von Merkmalen und begabten Verhaltensweisen als Schnittmenge aus überdurchschnittlich intellektuellen Fähigkeiten, Kreativität und aufgabenbezogener Motivation ausgeht. Dabei führen möglichst anregende und potenzialentfaltende Lernangebote zur Entwicklung und Ausweitung kognitiver Strukturen (Greiten, 2016). Mathematische Begabung erweist sich zusammenfassend als Potenzial, welches u.a. durch das schulische Umfeld und die daran Beteiligten konstruiert und beeinflusst wird. In diesem Sinne geht es bei der Digitalen Drehtür darum, Schulen dabei zu unterstützen, potenzialförderliche Lernangebote bereitzustellen, die möglichst flexibel, kostenlos und jederzeit verfügbar (digital) in das Unterrichtsangebot eingepasst werden können. Lernende können wie durch eine Drehtür die Lerngruppe vorübergehend verlassen, die digital bereitgestellten Angebote nutzen und sich dann flexibel zurückdrehen. Erstellte Projekte können auch in Form von Präsentationen in die Klassengruppe zurückgespiegelt werden. Die Nutzung der Drehtürangebote bietet sich immer dann an, wenn fachlich interessierte Lernende bereits mit den Unterrichtsinhalten vertraut sind und weitere Anregungen benötigen, die im Schulalltag Lehrkräfte häufig vor organisatorische und unterrichtliche Herausforderungen stellen.

Im Projekt ist zusätzlich zur dargestellten Sicht auf potenzielle mathematische Begabung die Interaktionstheorie mathematischen Lernens leitend (Krummheuer, 1992) und wurde bereits bei der Konzeption

der Lernprogramme berücksichtigt. Mathematiklernen vollzieht sich demnach in Interaktion mit anderen und als kollektives Erzeugnis darin emergierender mathematischer Aushandlungsprozesse. Lernangebote, wie auch das vorliegende der Digitalen Drehtür, werden dabei als allokativer Bereitstellung verstanden, die situativ in der Interaktion durch die Beteiligten genutzt, gedeutet und gleichzeitig mitgestaltet wird. Die Interaktion ist damit nicht nur Anwendungsfeld von mathematischen Lernprozessen, sondern konstitutive Bedingung, die diesen Prozess erst ermöglicht. Hier werden mathematische Interpretationen der Beteiligten eingebracht, eine kollektive Deutung der Situation hervorgebracht und auf diese Weise eine potenzielle Erweiterung der kognitiven Möglichkeiten des Individuums bereitgestellt. Gleichzeitig werden dabei mathematische Darstellungen interpretiert und entwickelt, die aus semiotischer Perspektive in Anlehnung an C. S. Peirce als Zeichen und Diagramme verstanden werden können.

Moreover, *communication* and *interaction* in mathematics instruction is necessarily mediated by signs. One learns *by* signs and *with* signs; signs are in the focus of the social interaction in the classroom. (Hoffmann, 2006, S. 280, Hervorhebungen im Original)

Zeichen können innerhalb mathematischer Interaktionen in Beziehung gesetzt werden und aus fachlicher Perspektive diagrammatische, d. h. auf mathematische Relationen bezogene Einsichten der Lernenden evozieren, die durch den Zeichengebrauch und deren Interpretation geprägt sind. In der an das Fach Mathematik angebundene Begleitforschung interessieren daher im besonderen Maße die interaktiven Prozesse von Lernenden bei der Auseinandersetzung mit den entwickelten Lernprogrammen. Neben der Lehrkraftperspektive und der schulorganisatorischen Sicht auf mathematische Begabung sind auch die Erzeugnisse, also Projekte, der Lernenden für die Forschung von Interesse. Eines dieser Projekte wird im Folgenden kurz vorgestellt. Es ist in Huth (2025) genauer analysiert und beschrieben.

### Begleitforschung auf drei Ebenen

Als Forschungsvorhaben im Fach Mathematik wurde die KosmaB-Studie entwickelt. Sie zielt auf die Re-Konstruktion mathematischer Begabung im schulischen Umfeld. Dabei stehen sowohl Grundschulen als auch weiterführende Schulen im Fokus. Innerhalb von drei Erhebungszeitpunkten sollen Lernende dabei begleitet werden, wie sie in Gruppen an dem digitalen Mathematikangebot der Drehtür arbeiten. Es

wird untersucht, wie auf verschiedenen Ebenen der Institution Schule mathematische Begabung durch die daran Beteiligten und ihre Interaktionen miteinander im gegebenen Lernumfeld erzeugt und wie mit diesem Potenzial umgegangen wird (Huth, angenommen). Das qualitative Studiendesign umfasst die Datenerhebung auf verschiedenen Ebenen: (1) videografierte Lernendeninteraktionen bei der Bearbeitung der selbstgewählten mathematischen Lernprogramme, (2) halbstandardisierte Interviews mit Lehrkräften zu ihrer Sicht auf potenzielle mathematische Begabung, und (3) Betrachtungen des jeweiligen Schulprogramms hinsichtlich der Thematisierung von Begabung allgemein und fachspezifisch. Es soll so perspektivisch möglich sein, Wechselwirkungen dieser drei Ebenen herauszuarbeiten.

### Ein Projekt zum Lernprogramm „Parkette“ (Jg. 5 und 6)

Die zahlreichen Projektarbeiten in den Austauschbereichen der jeweiligen Programme sind sehr unterschiedlich gestaltet. Sie reichen von eher linear aufgebauten Hefteinträgen bis zu aufwändigen Folienpräsentationen oder auch selbsterstellten Videos und Fotocollagen bzw. Plakaten.

Bei der folgenden Darstellung eines Lernendenprojekts handelt es sich um eine Einreichung über den Austauschbereich des entsprechenden Lernprogramms auf dem Campus der Digitalen Drehtür. Sie umfasst ein selbsterzeugtes Video zu Parkettierungen der Ebene, das tonlos eingereicht wurde. Gerade darin liegt der besondere Reiz – es lädt die zuschauende Person zum Mitdenken ein und zu einem besonderen Nachvollzug der mathematischen Argumentation und Narration des Videos. Abbildung 3 und 4 zeigen im Ausschnitt das Video in seinem Aufbau. Es startet mit Einblendungen von konkretem, also analogem Material, das die platonischen Parkette zeigt (Abbildung 3, Bild 1). Im weiteren Verlauf werden mathematische Strukturen – im semiotischen Sinne diagrammatische Relationen – insbesondere durch Gestaltungsmerkmale, wie Zoom und Farbwahl hervorgehoben. So wird etwa die Innenwinkelsumme als mathematisches Argument der platonischen Parkettierung für alle Parkette nochmals gezoomt gezeigt (Abbildung 3, Bild 2 und 3). In Bild 4 und Bild 5 (Abbildung 3 und 4) sieht man dann eine im Video vollständig animierte Darstellung der Knabbertechnik durch das Ausschneiden eines gleichseitigen Dreiecks an einer Quadratseite mit der Verschiebung des Stückes an die gegenüberliegende Seite des Quadrats.

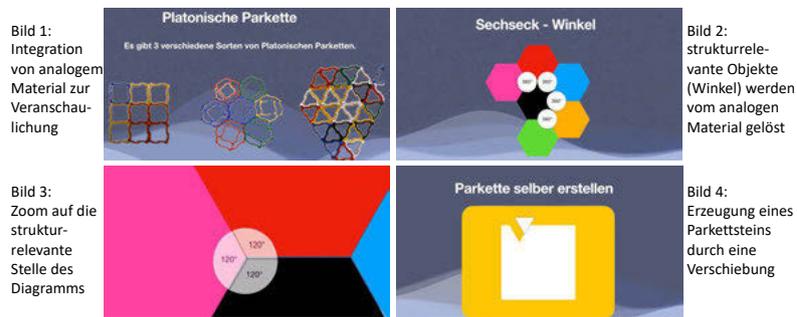


Abbildung 3. Ausschnitte aus dem eingereichten Video zum Lernprogramm „Parkette“ (Jg. 5 und 6, Quelle: Huth, 2025, S. 119)

Abschließend wird das Parkett mit dem beknabberten Stein nochmals gezeigt (Abbildung 4, Bild 6 und 7) und ein analog erstelltes Parkett mit der Knabbertechnik, das wesentlich komplexere Ausschnitte und Anfügungen zeigt, eingeblendet (Abbildung 4, Bild 8). Aus semiotischer Sicht ist die Animation Teil der mathematischen Darstellung bzw. der durch die Lernenden erzeugten Diagramme, die durch eine regelkonforme Manipulation eines regelmäßigen Vierecks erstellt und in ihrer Erzeugung dokumentiert werden (Huth, 2025).

### Ausblick – Wie geht es weiter mit der Digitalen Drehtür Hessen

Ab Juni 2025 startet das Projekt in die dritte Förderphase bis Ende 2026. Diese wird in reduzierter Form weiterhin durch das Hessische Ministerium für Kultur, Bildung und Chancen finanziert. Ziel der dritten Förderphase ist die stärkere Implementierung der Digitalen Drehtür in die universitäre Lehre, z. B. über die Gestaltung von Live-Kursen unter Mitwirkung von Studierenden. Um die heterogenen sprachlichen Lernausgangslagen der Lernenden zu berücksichtigen kann in der Lehre mit Studierenden eine sprachensible Überar-

beitung der Lernprogramme angestrebt werden. Dabei sind die Vorgaben der digitalen Barrierefreiheit weiterhin zu bedenken. Dennoch können (optionale) sprachliche Hilfestellungen, für die sprachensible Aufbereitung des Lerngegenstands und die Erstellung des eigenen Projekts entwickelt werden. Dabei sollten Prinzipien zur Sprachförderung und Sprachbildung beachtet werden (Lüdtke & Sitziner, 2017; Reber & Schönauer-Schneider, 2022). In der Erarbeitung eines eigenen Projekts können die Lernenden ihre sprachlich-emotionale Selbstwirksamkeit erleben und mathematische Kommunikationskompetenzen entwickeln (Knobbe, eingereicht). Weiterhin soll die Begleitung von Schulen bei der Integration der Digitalen Drehtür unterstützt werden. Im Mai 2025 wurde ein Drehtür-Tag an der JLU durchgeführt, zu dem sich Lernende aller Jahrgänge anmelden konnten. Mit insgesamt 15 Kindern wurden an diesem Tag Lernprogramme der Digitalen Drehtür in den Fächern Deutsch und Mathematik ausprobiert und bearbeitet. In einer gemeinsamen Präsentationsphase zum Abschluss durften die Lernenden ihre Arbeiten vorstellen. Zukünftig könnte dies neben dem etablierten Enrichment-Programm ‚Mathe für Cracks‘ (Schorcht & Peters, 2020) zu einem weiteren regelmäßigen Angebot der JLU entwickelt werden, um das digitale Enrichment Angebot der Drehtür mit Lernen-

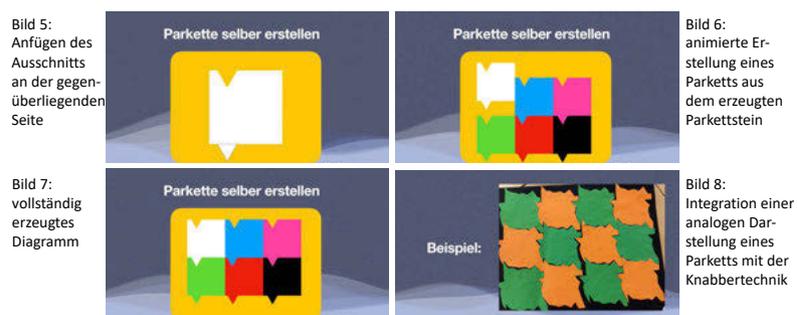


Abbildung 4. Weitere Ausschnitte aus dem eingereichten Video zum Lernprogramm „Parkette“ (Jg. 5 und 6, Quelle: Huth, 2025, S. 119)

den zu nutzen. Hier könnten ebenso Studierende eingebunden werden und die Lernenden begleiten, neue Inhalte auf dem Campus erprobt und eine konstante Begleitforschung auf der Ebene der Lernenden umgesetzt werden.

Die Lernprogramme der Digitalen Drehtür im Fach Mathematik erweisen sich insbesondere wegen der Projektorientierung als attraktives Förderangebot für mathematisch besonders interessierte Lernende, die ihre Bearbeitungen selbstgesteuert im digitalen Raum kreativ verwirklichen und dabei mathematische Strukturen vertieft erkunden, wie die beschriebene Einreichung beispielhaft und eindrücklich zeigt.

## Literatur

- Digitale Drehtür Werkstatt Mathematik (o. J.). [www.digitale-drehtuer-campus.de/category/hessen-mathematik](http://www.digitale-drehtuer-campus.de/category/hessen-mathematik)
- Dörfler, W. (2006). Inscriptions as objects of mathematical activities. In J. Maasz, & W. Schloeglmann (Hrsg.), *New Mathematics Education Research and Practice* (S. 97–112). Sense Publishers.
- Fuchs, M. (2019). *Alle Kinder sind Matheforscher. Frühkindliche Begabungsförderung in heterogenen Gruppen*. Klett Kallmeyer.
- Grassmann, M. & Heinze, A. (2009). *Erkennen und Fördern mathematisch begabter Kinder. Anregungen und Erfahrungen aus einem Münsteraner Projekt*. Westermann.
- Greiten, S. (Hrsg.) (2016). *Das Drehtürmodell in der schulischen Begabtenförderung. Studienergebnisse und Praxisblicke aus Nordrhein-Westfalen*. Karg-Stiftung.
- Hoffmann, M. H. G. (2006). What is a ‘Semiotic Perspective’, and what could it be? Some comments on the contributions to this Special Issue. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 279–291.
- Huth, M. (2025). Projektorientierte(s) Arbeiten in der Digitalen Drehtür Mathematik. In M. Platz & A. Steffen-Delplanque (Hrsg.), *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe. Beiträge zur 7. PriMaMedien-Sommertagung 2024 in Saarbrücken* (S. 109–122). WTM Verlag.
- Huth, M. (angenommen). Diagrammatisches Arbeiten von mathematisch interessierten Lernenden beim projektorientierten Arbeiten an einem digital angebotenen Lernprogramm. In B. Brandt, J. Jung, T. Kuzu & M. Schütte (Hrsg.), *Mathematiklernen aus Interpretativer Perspektive III*. Waxmann.
- Huth, M., Pollok, J. & Schreiber, C. (2024a). Unterrichtsintegrierte Förderangebote der Digitalen Drehtür Hessen im Fach Mathematik. In F. Dilling & I. Witzke (Hrsg.), *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis II. Tagungsband zur Vernetzungstagung in Siegen 2023* (S. 129–144). WTM-Verlag.
- Huth, M., Pollok, J., Schreiber, C. & Utsch, N. (2024b). Die Digitale Drehtür Hessen Mathematik – Mathematik für Interessierte. In B. Brandt & L. Bröll (Hrsg.), *Digitales Lernen in der Grundschule IV. Fachdidaktische Perspektiven auf den Einsatz digitaler Werkzeuge* (S.184–194). Waxmann.
- Käpnick, F. (2015). Theorieansätze zur Kennzeichnung des Konstruktes „Mathematische Begabung“ im Wandel der Zeit. In Käpnick, F. & Fritzlar, T. (Hrsg.), *Mathematische Begabungen. Denkansätze zu einem komplexen Themenfeld aus verschiedenen Perspektiven* (S. 9–39). WTM Verlag.
- Knobbe, T. (eingereicht). *Arithmetisches Lernen im Förderschwerpunkt Sprache. Studie zu Vorgehensweisen bei der Bearbeitung von Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 100*. [Eingereichte Dissertation]. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Krummheuer, G. (1992). *Lernen mit „Format“. Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie. Diskutiert an Beispielen mathematischen Unterrichts*. Deutscher Studien Verlag.
- Lüdtke, U. & Stitzinger, U. (2017). *Kinder mit sprachlichen Beeinträchtigungen unterrichten: Fundierte Praxis in der inklusiven Grundschule. Inklusive Grundschule konkret*. Ernst Reinhardt Verlag.
- Reber, K. & Schönauer-Schneider, W. (2022). *Bausteine sprachheilpädagogischen Unterrichts* (5., aktualisierte Auflage). Praxis der Sprachtherapie und Sprachheilpädagogik: Band 2. Ernst Reinhardt Verlag.
- Renzulli, J. S. (1978). What Makes Giftedness? Reexamining a Definition. *Phi Delta Kappan*, 60, 180–184.
- Schorcht, S. & Peters, F. (2020). Mathe für Cracks: Problemlösen für mathematisch interessierte Kinder der 3. bis 5. Klasse. *Grundschulunterricht Mathematik*, 2020 (3).
- Schreiber, C. (2010). *Semiotische Prozess-Karten – Chatbasierte Inskriptionen in mathematischen Problemlöseprozessen*. Waxmann.
- Schreiber, C. & Kromm, H. (2020). *Projektorientiertes Lernen mit dem Internet – PrimärWebQuest*. Schneider Verlag.
- Melanie Huth, Goethe-Universität Frankfurt am Main  
[huth@math.uni-frankfurt.de](mailto:huth@math.uni-frankfurt.de)
- Tabea Knobbe, Justus-Liebig-Universität Gießen  
[tabea.knobbe@math.uni-giessen.de](mailto:tabea.knobbe@math.uni-giessen.de)
- Christof Schreiber, Justus-Liebig-Universität Gießen  
[christof.schreiber@math.uni-giessen.de](mailto:christof.schreiber@math.uni-giessen.de)

# Wie sich Large Language Models im Mathematikunterricht bewähren – und woran sie (noch) scheitern

Valentin Katter und Daniel Barton

Kürzlich berichtete eine Kollegin mit Bedauern, dass die sogenannte „Erdbeeraufgabe“ nicht mehr funktioniert. Auf Nachfrage, worum es sich dabei handle, erklärte sie, man müsse ChatGPT lediglich fragen, wie viele „e“ im Wort „Erdbeere“ vorkommen. Das Problem sei nun, dass ChatGPT inzwischen korrekt antwortet und zuverlässig wisse, dass „Erdbeere“ genau vier „e“ enthält. Aus Sicht der Kollegin kann die Aufgabe nun nicht mehr ihren ursprünglichen Zweck erfüllen: Sie wollte Studierenden verdeutlichen, dass ChatGPT häufig fehlerhafte Antworten liefert, da das Modell eigentlich keinen direkten Zugriff auf die einzelnen Buchstaben eines Wortes habe. Wörter wie „Erdbeere“ werden von Sprachmodellen nämlich zunächst in sogenannte Tokens zerlegt und anschließend in Embedding-Vektoren umgewandelt, wodurch einzelne lexikalische Details verloren gehen können. Mittlerweile beantwortet ChatGPT die Erdbeeraufgabe allerdings korrekt – ein klares Zeichen dafür, dass das System in der Zwischenzeit dazugelernt hat.

Ähnliche Entwicklungen lassen sich auch bei mathematischen Fragestellungen beobachten. Large Language Models (LLMs) fallen demnach längst nicht mehr auf Fragen herein, wie etwa: „Zwei Eier brauchen vier Minuten bis sie hart gekocht sind. Wie lange brauchen vier Eier?“ (Schorcht et al. 2023) und auch auf die Fangfrage: „Warum ist 2023 prim?“ (Escher 2023) antwortet ChatGPT 4.5 souverän, weist darauf hin, dass 2023 keine Primzahl ist und gibt die Faktorisierung  $7 \cdot 17^2$  an.

Die deutlich gestiegene mathematische Leistungsfähigkeit von LLMs zeigt sich in vielen mathematischen Bereichen und lässt sich auf verschiedene Faktoren zurückführen: neuere Modellversionen mit mehr Parametern, verbessertes Training, die Integration externer Tools wie Wolfram Alpha sowie gezieltes Prompting und verbesserte Reasoning-Fähigkeiten, bei denen ChatGPT selbstständig geeignete Prompt-Techniken anwendet, um eigene Ausgaben zu überprüfen.

Trotzdem bleibt Vorsicht geboten, insbesondere bei mathematischer Fachsprache. In einer explorativen Studie von Katter und Huget (2024) wurde gezeigt, dass ChatGPT auf den falschen Gebrauch mathematischer Fachbegriffe nicht angemessen reagiert. Das System übergeht Fehler oder übernimmt sogar fehlerhafte Begriffsverwendungen. Beispielsweise spricht

ChatGPT nach einiger Zeit vom „Ursprung“ der Parabel, meint jedoch eigentlich den „Scheitelpunkt“. Die Problematik der fehlerhaften Begriffsverwendung zeigt sich auch bei der folgenden Aufgabe: „Erstelle mir ein Polynom dritten Grades mit ganzzahligen Extremstellen.“

Eine aktuelle Anfrage von Januar 2025 mit ChatGPT 4o führte zu den folgenden Ergebnissen:

$$p(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$$

Extremstelle:  $x = 0$  und  $x = 2$

$$p(x) = 2x^3 - 6x^2 + 4x$$

Extremstelle:  $x = 0$  und  $x = 2$

$$p(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$$

Extremstelle:  $x = 3$  und  $x = 0$

Abgesehen davon, dass diese Vorschläge wenig kreativ wirken, zeigt sich schnell, dass die angeblichen Extremstellen tatsächlich Nullstellen sind – eine klare Begriffsverwechslung. Wird das Plug-in Wolfram Alpha verwendet, verbessert sich die Trefferquote etwas:

$$f(x) = -27 - 9x + 3x^2 + x^3$$
$$f(x) = 18 - 9x - 2x^2 + x^3$$
$$f(x) = 9 - 9x - x^2 + x^3$$

Hier hat eins der drei Polynome ganzzahlige Extremstellen – es ist ihnen überlassen herauszufinden welches davon. Weist man ChatGPT auf den Fehler hin, erkennt das System diesen zwar unmittelbar, benötigt jedoch fachkundige Unterstützung, um zu einer korrekten Lösung zu gelangen. Letztlich bietet es sogar eine allgemeine Strategie an, um passende Polynome zu konstruieren: die Multiplikation zweier linearer Terme mit anschließender Integration. Im Anschluss erhält man eine Formel, mit der beliebig viele Polynome mit der gewünschten Eigenschaft aufgestellt werden können:

$$f(x) = \frac{k}{3}x^3 + \frac{k}{2}(x_1 + x_2)x^2 + k \cdot x_1 \cdot x_2 + C$$
$$k, C \in \mathbb{R}, x_1, x_2 \in \mathbb{Z}$$

Das Potenzial richtige Antworten zu generieren ist also da, ohne die Expertise des Nutzenden, hätte das

Programm seinen Fehler allerdings nicht ohne weiteres eingesehen. Dieses Beispiel zeigt einmal mehr, wie wichtig der kritische Umgang mit LLMs ist. Ein wenig relativieren muss man diese Argumentation dennoch: Stellen wir dieselbe Anfrage dem heutigen Modell o3-mini erhalten wir eine korrekte Antwort! Das Modell 4.5 macht allerdings nach wie vor denselben Fehler.

## Die rasante Entwicklung von LLMs

Um die mathematische Leistungsfähigkeit von Large Language Models (LLMs) besser einordnen zu können, lohnt es sich zunächst, einen Blick auf die rasante Entwicklung von ChatGPT zu werfen. Einen Überblick hierzu bietet die beiliegende Infografik, die den Entwicklungsstand von ChatGPT bis Ende Februar 2025 zeigt (vgl. Abb. 1). Seitdem wurden jedoch bereits mehrere neue Features ergänzt, darunter der Advanced Video Mode, Deep Research sowie die Modelle o3-mini und 4.5.

Vermutlich sind seit dem Einreichen dieses Beitrags weitere Tools und Funktionen hinzugekommen, denn wie die Grafik verdeutlicht, erscheinen Neuerungen im Durchschnitt alle drei bis vier Monate. Diese schnellen und stetigen Updates beschränken sich nicht auf einfache oberflächliche Erweiterungen, sondern umfassen häufig grundlegende Neuerungen, die das gesamte System maßgeblich verändern und erweitern.

Besonders erwähnenswert sind beispielsweise die Integration von Wolfram Alpha, die Fähigkeit, direkt auf das Internet zuzugreifen, der Advanced Voice Modus für direkte verbale Kommunikation, der Advanced Video Modus, der es ChatGPT ermöglicht visuelle Inhalte live zu analysieren, sowie die Deep Research Funktion, bei der ChatGPT sich bis zu 10 Minuten Zeit nimmt um Literaturrecherchen durchzuführen, oder komplexe Sachverhalte aus unterschiedlichen Richtungen zu analysieren.

Diese Entwicklung verdeutlicht, wie schnelllebig und dynamisch der Bereich der KI-Forschung aktuell ist, und hebt gleichzeitig hervor, welches Potential in dieser Technologie steckt.

## Mathematik-Benchmarks für LLMs

Spricht man mit Kollegen und Bekannten, so herrscht Uneinigkeit darüber, wie leistungsfähig Large Language Models (LLMs) in mathematischen Kontexten wirklich sind. Während einige die Systeme für ihre überzeugenden Lösungen loben, mahnen andere zur Vorsicht aufgrund schlechter Erfahrungen. Einen sehenswerten Erfahrungsbericht, der die Leistung des neuesten Modells von ChatGPT lobt, findet man bei Prof. Dr. Weitz (2025). Er vergleicht wie verschiedene Versionen von ChatGPT beim Lösen seiner Mathematikklausur für Erstsemesterstudierende abschneiden. Während

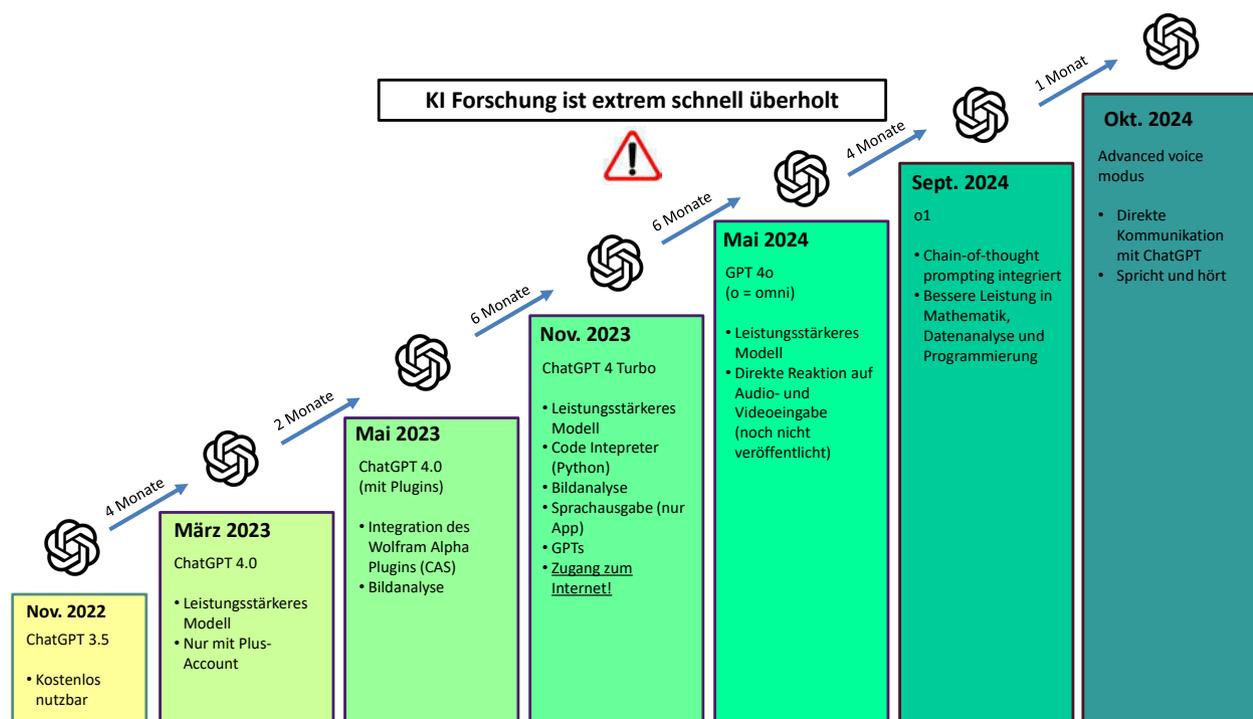


Abbildung 1. Entwicklung von ChatGPT

ChatGPT 4o noch durchfällt, besteht o1 die Klausur bereits mit einer 1+. Ein Grund für die eingangs genannte Meinungsverschiedenheit lässt sich dementsprechend häufig auf die genutzten Versionen der diversen Sprachmodelle zurückführen. Tatsächlich haben LLMs ihre mathematische Leistungsfähigkeit in den letzten drei Jahren erheblich verbessert. Um diese Entwicklung nicht nur auf subjektiven Eindrücken zu stützen, sondern empirisch zu untersuchen, wurden in jüngster Zeit verschiedene mathematische Benchmarks entwickelt. Einige dieser Benchmarks werden im Folgenden vorgestellt.

Der Benchmark *MathBench* (Liu et al. 2024) wurde im Mai 2024 entwickelt, um die mathematischen Fähigkeiten großer Sprachmodelle (LLMs) in Hinblick auf theoretische und angewandte mathematische Aufgaben zu evaluieren. Er umfasst insgesamt 3709 Aufgaben, darunter 2209 theoretische und 1500 praktische Anwendungsaufgaben. Die Aufgaben verteilen sich auf fünf Niveaustufen: Arithmetic, Primary, Middle, High und College. Als Aufgabenformate werden sowohl offene Fragen als auch Multiple-Choice-Fragen verwendet, wobei letztere aufgrund ihrer einfachen Bewertung dominieren. Im Folgenden ist eine Übersicht über die Erfolgsquote verschiedener ChatGPT-Versionen im Benchmark „MathBench“ dargestellt. Die Tabelle 1 gibt die durchschnittlichen Scores der Modelle getrennt nach theoretischen und praktischen Anwendungsaufgaben wieder. Für eine detaillierte Darstellung und die Scores der anderen Modelle lohnt sich ein Blick ins Paper. Anhand dieser Übersicht lässt sich in Teilen nachvollziehen, wie sich die mathematische Leistungsfähigkeit der GPT-Modelle über verschiedene Versionen hinweg entwickelt hat.

Tabelle 1. Leistungsentwicklung von ChatGPT bei MathBench (Liu et al. 2024)

Modell	Anwendung (MathBench-A)	Theorie (MathBench-T)
GPT-3.5-Turbo	41,0	56,7
GPT-4	58,8	78,4
GPT-4o	70,9	87,0

Neu hinzugekommen sind die Modelle o1, o3 und 4.5, die in diesem Paper noch nicht berücksichtigt wurden. Es ist davon auszugehen, dass diese Modelle noch bessere Leistungen erzielen.

Der *Omni-MATH* Benchmark (Gao et al. 2024) wurde im Jahr 2024 entwickelt und ist speziell dazu konzipiert, die mathematischen Fähigkeiten von großen Sprachmodellen (LLMs) auf dem Niveau von Mathematikolympiaden zu testen. Der Benchmark umfasst

insgesamt 4428 Aufgaben, die aus verschiedenen internationalen Mathematik-Wettbewerben zusammengestellt wurden. Diese Aufgaben verteilen sich auf über 33 mathematische Teildisziplinen und sind in mehr als 10 Schwierigkeitsstufen klassifiziert, um die Leistungen der Modelle differenziert beurteilen zu können. In Tabelle 2 ist zu sehen, wie sich die Leistung von GPT 4o zu o1-mini verbessert hat. Dabei stehe T1, T2, T3 und T4 für unterschiedliche Niveaustufen in aufsteigender Reihenfolge.

Tabelle 2. Leistungsentwicklung von ChatGPT bei Omni-MATH (Gao et al. 2024)

Modell	T1	T2	T3	T4
GPT 4o	68,38	25,01	21,83	15,81
o1-mini	82,23	63,10	49,11	42,69

*FrontierMath* (Glazer et al. 2024) schließt eine Lücke bei bestehenden mathematischen Benchmarks, die hauptsächlich auf Schul- und Anfangsstudiumsniveau liegen und daher von modernen KI-Modellen mittlerweile sehr gut gelöst werden können. *FrontierMath* konzentriert sich auf fortgeschrittene mathematische Probleme auf Forschungsniveau, die tiefgehendes theoretisches Verständnis erfordern. Zudem wird das Problem der „Data Contamination“ gelöst, indem ausschließlich neue, unveröffentlichte Aufgaben verwendet werden, wodurch sichergestellt wird, dass KI-Modelle nicht bereits aus Trainingsdaten Lösungen kennen. Der Benchmark umfasst derzeit ca. 200 besonders herausfordernder mathematischer Aufgaben, die in Zusammenarbeit mit über 60 Mathematikern entwickelt wurden. Darunter der renommierte Mathematiker Terence Tao, der bereits in den 90ern als Wunderkind der Mathematik Schlagzeilen machte. Derzeit lösen die besten KI-Modelle weniger als 2% der Aufgaben dieses Benchmarks, was den großen Abstand zwischen aktuellen KI-Fähigkeiten und denen menschlicher Mathematiker aufzeigt.

Tabelle 3. Fehleranteil führender KI-Modelle (Glazer et al. 2024)

Benchmark	Beste Accuracy (%)	Fehleranteil (%)
MMLU	98,1	1,9
GSM8K	96,4	3,6
MATH	94,8	5,2
AIME	74,0	26,0
Omni-MATH	60,54	39,46
MathVista	73,9	26,1
FrontierMath	< 2,0	> 98,0

Die obige Tabelle 3 zeigt den Fehleranteil führender KI-Modelle auf verschiedenen mathematischen Benchmarks (vgl. Glazer et al. 2024). Während Modelle auf Standardbenchmarks wie MMLU oder GSM8K bereits sehr hohe Genauigkeiten erreichen und somit nur geringe Fehleranteile aufweisen, zeigt sich bei speziellen oder schwierigeren Benchmarks wie AIME, OmniMATH oder insbesondere FrontierMath, dass selbst die besten Modelle noch weit von einer zufriedenstellenden Leistung entfernt sind.

### Didaktische Aufgaben

Anhand der bisherigen Ausführungen sollte deutlich geworden sein, dass sich die mathematische Leistungsfähigkeit von LLMs und insbesondere von ChatGPT in den letzten Jahren erheblich verbessert hat. Offen bleibt jedoch die Frage, inwieweit ChatGPT auch didaktische Aufgaben erfüllen kann, die über das Bereitstellen einer Musterlösung hinausgehen. Zu den Kernkompetenzen einer Lehrperson zählen nämlich nicht nur das korrekte Lösen von Mathematikaufgaben, sondern auch diagnostische Tätigkeiten, das Erkennen und adäquate Reagieren auf Fehler, das Erteilen von konstruktivem Feedback, das Erklären mathematischer Sachverhalte sowie die Unterstützung beim Aufbau prozessbezogener Kompetenzen. Diese Fähigkeiten werden von den bisher vorgestellten Benchmarks jedoch nicht erfasst. Ob und wie gut ChatGPT diese spezifisch didaktischen Aufgaben erfüllen kann, muss daher noch genauer untersucht werden.

#### *LLMs und prozessbezogene Kompetenzen*

Ein wesentlicher Aspekt hinsichtlich des Einflusses von Künstlicher Intelligenz auf den Lernprozess betrifft die prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen, wie etwa das Modellieren, Problemlösen, Begründen und Verwenden von Darstellungen. Aufgaben, die explizit auf diese Kompetenzen ausgerichtet sind, erfordern von Lernenden häufig, mathematische Begriffe sinnvoll zu deuten und Zusammenhänge herzustellen. Dadurch bieten solche Aufgaben eine geeignete Grundlage, um die Fähigkeiten und Grenzen von KI-Systemen wie ChatGPT zu untersuchen.

In diesem Kontext wäre es sinnvoll, einen systematischen Benchmark zu entwickeln, der Aufgaben gezielt aus diesen Kompetenzbereichen auswählt und in einer standardisierten Weise testet. Ein erster Schritt in diese Richtung wurde bereits von Spreitzer et al. (2024) unternommen, die fünf Modellierungsaufgaben ausgewählt und an drei verschiedenen Versionen

von ChatGPT erprobt haben: ChatGPT-3.5, ChatGPT-4.0 und GPT-MM, ein Assistent, der speziell für die Bearbeitung von Modellierungsaufgaben vorgepromptet wurde. Die Evaluation der Lösungen erfolgte dabei entlang der einzelnen Teilkompetenzen des Modellierungskreislaufs. Dabei wurde festgestellt, dass grundlegende mathematische Modellierungskompetenzen in allen getesteten GPT-Versionen vorhanden sind. Allerdings wurde auch gezeigt, dass insbesondere bei offenen und komplexeren Modellierungsaufgaben deutliche Schwächen auftreten. So konnte bei GPT-3.5 bereits bei vergleichsweise einfachen Aufgaben eine unzureichende Kontextverarbeitung und eine fehlerhafte Modellbildung beobachtet werden. GPT-4.0 und eine durch zusätzliche Instruktionen angepasste Version (GPT-MM) zeigten zwar insgesamt stabilere Leistungen, lieferten aber auch in komplexeren Aufgaben häufig nur oberflächliche oder kontextarme Rückmeldungen. Besonders deutlich wurde, dass die Validierung von Lösungen und die Reflexion über getroffene Annahmen von den Modellen häufig nur unzureichend durchgeführt wurde.

Aufbauend auf diesem Ansatz könnte ein umfassenderer Benchmark entwickelt werden, der zusätzlich Aufgaben aus den Bereichen Begründen und Verwenden von Darstellungen umfasst. Hierdurch ließe sich systematisch und vertieft untersuchen, welche (Teil-)Kompetenzen besonders gut durch KI unterstützt werden und wo mögliche Schwächen liegen, um daraus gezielt Implikationen für den Einsatz von KI-Systemen im Mathematikunterricht abzuleiten.

Dass das Potenzial von Large Language Models zur Unterstützung prozessbezogener mathematischer Kompetenzen zunehmend in den Fokus der mathematikdidaktischen Forschung rückt, zeigt sich auch in mehreren aktuellen Beiträgen innerhalb der Community. So widmete sich Benedikt Heer (2025) in seinem Vortrag auf der GDM-Jahrestagung 2025 in Saarbrücken der Frage, inwiefern ein KI-basierter Tutor Lernende beim Problemlösen unterstützen kann. Auch Baumanns und Kriegel (2025) untersuchten in ihrer Studie das Problemlösen und nahmen Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 3 bis 5 in den Fokus. Bereits im Vorjahr berichteten Katter und Huget (2024), wie LLMs eingesetzt werden können, um Lernende beim Wechsel zwischen verschiedenen Darstellungen von Funktionen zu unterstützen. Pielsticker et al. (2024) zeigten in ihrer Untersuchung, wie LLMs zur Anregung mathematischer Argumentationen im Unterricht beitragen können. Diese Ansätze machen deutlich, dass die Analyse von KI-Unterstützung entlang prozessbezogener Kompetenzen ein zunehmend relevantes Forschungsfeld darstellt, das sowohl theoretische als auch praxisbezogene Perspektiven miteinander verbindet.

## LLMs und individuelles Feedback

Eine weitere vielversprechende Einsatzmöglichkeit von Large Language Models (LLMs) im Lehr-Lernkontext liegt in der Generierung von individuellem Feedback. Rückmeldungen zu geben ist traditionell eine Kernkompetenz von Lehrkräften, die von Maschinen nur schwer vollständig ersetzt werden kann. Dennoch existieren mittlerweile Beispiele dafür, wie KI konstruktives und individuelles Feedback geben kann. Ein gelungenes Beispiel hierfür ist die App „fellofish“, die Rückmeldungen zu geschriebenen Texten basierend auf zuvor von der Lehrkraft festgelegten Kriterien liefert. Mittlerweile gibt es auch Vorschläge „fellofish“ im Mathematikunterricht einzusetzen, beispielsweise bei Aufgaben, in denen Lernende Argumentationen oder Beweise erstellen müssen (Brüggemann 2024a).

In einem weiteren Praxisbeitrag von Brüggemann (2024b) wurde vorgeschlagen, die BEBA-Strategie zur Reflexion eigener Fehler, welche in Mathematikarbeiten gemacht wurden, anzuwenden. Dieser Ansatz wurde im Rahmen des von den Autoren durchgeführten Projekts KIBEBA hinsichtlich seiner Anwendbarkeit überprüft (Katter & Barton 2025). Das Projekt wurde in drei 10. Klassen an zwei Bielefelder Gymnasien durchgeführt und evaluiert. Alle beteiligten Klassen hatten zuvor eine Klassenarbeit zum Thema „Quadratische Funktionen“ geschrieben, die als Grundlage für die Anwendung der BEBA-Strategie diente. Die Studie wurde über die Plattform *fobizz* durchgeführt. In der Stunde zwischen der Rückgabe der Klausur und der Bearbeitung der Studie erhielten alle Klassen eine

kurze Einführung in den Umgang mit dem KI-Tool der *fobizz*-Plattform.

Es zeigte sich, dass die Idee in einigen Spezialfällen zu akzeptablen Ergebnissen führt, jedoch in der praktischen Umsetzung schnell an ihre Grenzen stößt. So zeigen erste Ergebnisse, dass ChatGPT kaum in der Lage ist angemessen auf Fehler zu reagieren, wenn diese bei der Berechnung von Nullstellen quadratischer Funktionen auftauchen. Das hängt unter anderem damit zusammen, dass die Fehler nicht erkannt oder zumindest nicht direkt adressiert werden. In diesen Fällen generiert ChatGPT oft lange, komplexe und wenig hilfreiche Rückmeldungen, die eher einer Musterlösung als einer individuellen und auf einen Lerneffekt ausgerichteten Rückmeldung entsprechen. Die Ausgabe einer Musterlösung erfolgt oftmals selbst dann, wenn der Fehler und das falsche Vorgehen beim Lösungsprozess durch geeignete Prompts sehr explizit dargestellt werden (vgl. Abb. 2).

Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, wurden auf Grundlage eines Design-Research-Ansatzes gezielte Systemprompts formuliert in denen eine Begrenzung der Antwortlänge und ein reduzierter Formalismus von ChatGPT verlangt wurde. Diese Voreinstellung führte allerdings nicht verlässlich zu den gewünschten Ergebnissen. Je länger man mit ChatGPT kommunizierte, desto eher verfiel das System wieder in die alte Gewohnheit, Musterlösungen herauszugeben. Die bisherigen Ergebnisse des Projekts zeigen demnach, dass sich ChatGPT derzeit noch nicht bedenkenlos als unterstützendes Werkzeug hinsichtlich des Umgangs mit Fehlern und individuellem Feedback einsetzen lässt. Zwar

**Du**  
Ich habe bei der Umformung der Gleichung " $-1/2x^2 - 1/2x - 1 = 9,5$ " einen Fehler gemacht. Ich habe herausbekommen, dass es keine Lösung für "X" gibt. Wo liegt mein Fehler.

**GPT-4o-mini**  
Um den Fehler bei der Umformung der Gleichung zu finden, lass uns die Gleichung Schritt für Schritt betrachten:  
Die ursprüngliche Gleichung lautet:  
$$-\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 = 9,5$$
  
Zuerst bringen wir alle Terme auf eine Seite der Gleichung, indem wir 9,5 auf die linke Seite subtrahieren:  
[...]

**Du**  
Ich habe nach der Umformung die Gleichung " $x^2 + x + 5,75$ " erhalten. Wo liegt mein Fehler?

**GPT-4o-mini**  
Lass uns die Umformung der ursprünglichen Gleichung noch einmal genau betrachten und die Schritte durchgehen, um den Fehler zu finden.  
Die ursprüngliche Gleichung war:  
$$-\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 = 9,5$$
  
1. Subtrahiere 9,5 von beiden Seiten:  
[...]

**Du**  
Erkläre mir genauer, wo mein Fehler liegt.

**GPT-4o-mini**  
Natürlich! Lass uns die Umformung der Gleichung Schritt für Schritt durchgehen und genau auf den Punkt eingehen, an dem der Fehler aufgetreten ist. Die ursprüngliche Gleichung lautet:  
$$-\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 = 9,5$$
  
**Schritt 1: Subtrahiere 9,5 von beiden Seiten**  
Um die Gleichung zu vereinfachen, subtrahieren wir 9,5 von beiden Seiten:  
[...]

**Du**  
Ich hab aber im ersten Schritt die Gleichung durch " $-1/2$ " geteilt und nicht " $-9,5$ " gerechnet. Wo liegt mein Fehler?

**GPT-4o-mini**  
Ich verstehe jetzt, wo die Verwirrung liegen könnte. Lass uns die Schritte noch einmal durchgehen und klarstellen, was passiert, wenn du die Gleichung durch  $-\frac{1}{2}$  teilst.  
**Ausgangsgleichung**  
Die ursprüngliche Gleichung lautet:  
$$-\frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{2}x - 1 = 9,5$$
  
**Schritt 1: Durch  $-\frac{1}{2}$  teilen**  
[...]

Abbildung 2. Auszug aus dem Chatprotokoll der KIBEBA-Studie

wurden erste vielversprechende Ansätze verfolgt, insbesondere durch die Anwendung des Design-Research-Ansatzes zur gezielten Anpassung der Systemprompts und dem Einpflegen von erwarteten Schwierigkeiten, doch konnten diese Maßnahmen die zentralen Schwächen des Systems bislang nicht verlässlich beheben. Die mangelhafte Fehlererkennung und die Tendenz zu standardisierten Musterlösungen erschweren weiterhin adaptives und lernförderliches Feedback, wodurch weitere Adaptionen und deren Evaluation erforderlich sind.

## Fazit

Die mathematische Leistungsfähigkeit von ChatGPT und anderen Large Language Models (LLMs) hat sich in den letzten Jahren rasant verbessert, was sich durch mathematische Benchmarks belegen lässt. Gleichzeitig wird jedoch deutlich, dass diese Systeme nach wie vor Schwächen aufweisen – insbesondere im Umgang mit mathematischer Fachsprache, bei der Kontextverarbeitung komplexer Modellierungsaufgaben sowie bei didaktischen Kernaufgaben wie der Fehlerdiagnose, der Rückmeldung und der Förderung prozessbezogener Kompetenzen. Während aktuelle Modellversionen wie o1 oder o3-mini beachtliche Fortschritte zeigen, gelingt es LLMs bislang nur eingeschränkt, über das bloße Bereitstellen von Musterlösungen hinauszugehen. Gerade im Hinblick auf individualisierte Rückmeldungen, adaptive Unterstützung und das Erkennen von Lernschwierigkeiten bleiben menschliche Lehrpersonen durch ihre pädagogisch-diagnostischen Fähigkeiten unersetzlich. Der didaktisch fundierte Einsatz von LLMs im Mathematikunterricht bedarf daher sorgfältiger Gestaltung, klarer Zielsetzung und einer kritischen Reflexion ihrer Möglichkeiten und Grenzen.

## Literatur

- Baumanns, L. & Kriegel, J. (2025). KI-Chatbots als Werkzeug beim Problemlösen? Eine explorative Untersuchung zur KI-Nutzung beim Problemlösen mit mathematisch interessierten Kindern [Vortrag] 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
- Brüggemann, J. (2024a). KI-gestütztes Feedback für mathematische Argumentationen mit Fiete [Blogeintrag]. [mathemia.de/blog/2024-02-09-fiete/](https://mathemia.de/blog/2024-02-09-fiete/), zuletzt gesichtet: 16. 5. 2025.
- Brüggemann, J. (2024b). BEBA-Strategie trifft ChatGPT: Reflexion und Korrektur eigener Fehler motivieren. *mathematik lehren*, 2024(244), 43–48.
- Katter, V. & Huget, J. (2024). ChatGPT und quadratische Funktionen: Fachdidaktische Perspektiven und Anwendungen In P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchler, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2024*. 57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
- Katter, V. & Barton, D. (2025). „Wo liegt man Fehler?“ Einsatz von generativer KI zur Fehlerreflexion. Erste Zwischenergebnisse des Projekts KIBEBE [Vortrag] 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik.
- Escher, J. (2023). Mündliche Prüfung mit ChatGPT Oder warum die Primzahl  $2023 = 43 \times 47$  ist. *Mitteilungen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung*, 31(2), 102–103. DOI:10.1515/dmvm-2023-0035
- Gao, X., Lewkowycz, A., Dohan, D., Lee, J., Chowdhery, A., Chen, M., Kaplan, J., Abbeel, P., & Sutskever, I. (2024). *Omni-MATH: A benchmark for advanced mathematics reasoning in large language models*. arXiv:2401.07529
- Glazer, D., Li, X. L., Uesato, J., Bavarian, M., Chen, M., Dohan, D., Li, Z., Lewkowycz, A., & Sutskever, I. (2024). *FrontierMath: Benchmarking mathematical reasoning at the frontier of large language models*. arXiv:2402.03356
- Heer, B. (2025). Mathematisches Problemlösen mithilfe eines KI-basierten Tutors [Vortrag] 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik.
- Liu, H., Zheng, Z., Qiao, Y., Duan, H., Fei, Z., Zhou, F., ... & Chen, K. (2024). Mathbench: Evaluating the theory and application proficiency of llms with a hierarchical mathematics benchmark. arXiv:2405.12209
- Spreitzer, C., Straser, I., Zehetmeier, S., & Maaß, K. (2024). Mathematical modelling abilities of artificial intelligence tools: The case of ChatGPT. arXiv:2402.11234
- Schorcht, S., Buchholtz, N., & Baumanns, L. (2024). Prompt the problem – investigating the mathematics educational quality of AI-supported problem solving by comparing prompt techniques. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1386075). Frontiers Media SA.
- Schorcht, S., Baumanns, L., Buchholtz, N., Huget, J., Peters, F., & Pohl, M. (2023). Ask Smart to get smart: Mathematische Ausgaben generativer KI-Sprachmodelle verbessern durch gezieltes Prompt Engineering. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 115.
- Pielsticker, F., Holten, K., Dilling, F., & Witzke, I. (2024). Aushandlungs- und Argumentationsprozesse fördern durch den Einsatz generativer KI-Sprachmodelle beim schulischen Mathematiklernen? Erste Einsichten und Perspektiven aus der Empirie. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 116.
- Weitz, E. [Weitz/HAW Hamburg] (2025). ChatGPT und die Mathematik 2025. [Video] [youtu.be/PgxAspzmHYY](https://youtu.be/PgxAspzmHYY)

Valentin Katter, Universität Bielefeld  
[vkatter@math.uni-bielefeld.de](mailto:vkatter@math.uni-bielefeld.de)

Daniel Barton, Universität Osnabrück  
[daniel.barton@uni-osnabrueck.de](mailto:daniel.barton@uni-osnabrueck.de)

# Exploring Mathematics Education in Various Countries

## Interview with Soledad Estrella, President of Sociedad Chilena de Educación Matemática (SOCHIEM)

Sebastian Schorcht

### General

*Dear Soledad, thank you very much for your willingness to tell us something about SOCHIEM, especially since PME 48 is taking place in Chile this year. Can you tell us how the mathematics education research community is organized in your country?*

In Chile, the mathematics education research community is structured around the Chilean Society for Mathematics Education (SOCHIEM), founded in 1982 and legally constituted in 1991. SOCHIEM acts as a central hub for research and dissemination in the field, with

strong national presence and international connections. Every two years, SOCHIEM members elect the incoming leadership team, composed of nine members representing mathematics educators from across the country. Four of them form the Executive Board (President, Vice-President, Secretary, Treasurer), while the remaining five serve as Board Directors. This structure is governed by updated statutes ratified in 2023. SOCHIEM functions as a professional community for teachers, teacher educators, researchers, and pre-service students involved in mathematics teaching and learning. Its mission is to contribute to the development of mathematics education as a discipline by addressing phe-

### EQUIPO SOCHIEM



VICEPRESIDENTE  
**Sergio Morales**  
Universidad de Concepción



TESORERA  
**Guadalupe Lugo**  
Universidad de Los Lagos



DIRECTORA  
**Noemí Pizarro**  
U. Metropolitana de Ciencias de la Educación



DIRECTOR  
**Apolo Coba**  
Liceo Benjamin Vicuña Mackenna



PRESIDENTA  
**Soledad Estrella**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



SECRETARIA  
**Nielka Rojas**  
Universidad Católica del Norte



DIRECTORA  
**Paola Ramírez**  
Universidad Católica del Maule



DIRECTOR  
**Hugo Alvarado**  
Universidad Católica de la Santísima Concepción



DIRECTOR  
**Juan José Núñez**  
Universidad Arturo Prat

The Team for SOCHIEM in 2025 (@SOCHIEM)

nomena related to school mathematics teaching and learning across all levels of the national educational system.

### Research Approaches and Focal Areas

*Are there specific themes or issues that are particularly in focus in mathematics education research in your country?*

Yes, Chile has a vibrant research community working across different educational levels. Key areas of focus include teacher education (both pre-service and in-service), problem-solving, mathematical modeling, the integration of digital technologies, classroom argumentation and proof, and the development of mathematical thinking. In recent years, due to increased immigration, research has also expanded into social justice, interculturality, mathematical discourse, and critical thinking.

*What challenges does the mathematics education research community in your country face?*

Several challenges remain. One persistent issue is the need for stronger articulation between research, schools, and universities, as well as alignment between public policy and educational practice. This articulation is essential to ensure that research findings have meaningful impact on teaching practices and student learning. Another significant challenge is the decentralization of knowledge: although SOCHIEM has actively worked to connect regional communities throughout Chile, there is still a need to promote deeper collaboration across institutions nationwide.

*How is collaboration between mathematics educators and teachers organized in your country to implement research findings into practice?*

SOCHIEM organizes and supports a variety of activities to foster research and professional development in mathematics education. Notably, the National and Regional Mathematics Education Conferences bring together hundreds of professionals (in-service teachers and pre-service students) with national and international academics (researchers and graduate students) to share experiences and advancements in the field. Additionally, the *Revista Chilena de Educación Matemática* (RECHIEM), a peer-reviewed and indexed journal, serves as a platform for disseminating research, instructional proposals, and classroom innovations in mathematics education.

### International Perspectives and Collaborations

*To what extent do international research trends and discussions influence mathematics education in your country?*

Chile is recognized as a leading country in mathematics education research in Latin America. Research promotion is part of a sustained national policy led by the National Agency for Research and Development (ANID), which funds both individual and collaborative scientific projects aimed at strengthening teacher education, pedagogical innovation, and the generation of knowledge relevant to the educational system. Many Chilean research groups actively participate in international events such as the International Congress on Mathematical Education (ICME) – with over 60 Chilean researchers participating in the 2024 edition in Australia – the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), which will be held in Chile in 2025 (for the second time in Latin America), the Inter-American Committee on Mathematics Education (CIAEM), and the International Commission on Mathematical Instruction (ICMI). This international engagement has helped introduce locally a range of theoretical perspectives and practices, including the Theory of Didactical Situations, mathematical modeling (Aravena, 2017), ethnomathematics, problem-based learning (Saadati et al., 2023), Lesson Study (Estrella et al., 2018; Isoda and Olfos, 2021), early statistical education, and classroom argumentation (Solar et al., 2025). Moreover, influential international documents – such as PISA reports, ICME working groups, GAISE recommendations for statistics, and NCTM standards – have significantly shaped both research and teacher education. Nonetheless, there is also a strong commitment in Chile to develop a situated, critical, and context-sensitive approach that aligns global trends with national educational needs and local sociocultural realities. SOCHIEM actively promotes this dialogue between the global and the local, fostering a research community that draws from international scholarship while also contributing original ideas and proposals to global discussions.

### Educational Policy and Practice

*What role does mathematics education research play in shaping educational policies and curricula in your country?*

In Chile, mathematics education research is increasingly influencing educational policies and curriculum

design, although challenges remain in achieving systematic alignment with national decision-making. For example, in 2024, a SOCHIEM working group contributed a critical report to the national review of teacher education curricula. Since April 2024, the Ministry of Education has officially included the National Mathematics Week in the school calendar – an initiative long advocated by SOCHIEM and now developed in collaboration with the Chilean Mathematical Society (SOMACHI) and our community. This initiative seeks to promote interest in mathematics across all educational levels and highlight its role in civic and scientific literacy, with dissemination supported through SOCHIEM’s website and biannual bulletin.

*Are there any special programs or initiatives focused on teacher training or professional development in mathematics?*

Yes. Chile has various governmental and university-based initiatives aimed at mathematics teacher education and professional development, aligned with public policies to improve instructional quality and strengthen pedagogical capacities in this key curriculum area. Prominent among them are programs led by the Center for Pedagogical Development and Research (CPEIP) of the Ministry of Education, which include courses and professional development pathways addressing both content and pedagogy. The recently updated Guiding Standards for Initial Teacher Education in Mathematics provide a national reference for mathematics teacher preparation programs. At the university level, institutions offer continuous professional development, diplomas, and graduate programs (master’s and doctoral) in mathematics education, many of which adopt situated approaches focused on teaching practice, digital technologies, problem solving, K-12 math education, or gender perspectives. Several of these programs are supported by ANID funding, reinforcing the link between research, teacher education, and pedagogical innovation. SOCHIEM also hosts annual workshops and conferences on teacher education as part of the National Mathematics Education Conferences.

*What particular challenges will educational policy in your country have to face in the coming years?*

In the coming years, Chilean educational policy will face several critical challenges to ensure that the system embraces diversity and guarantees equitable mathematics learning trajectories for all students. Among them, reducing learning gaps – exacerbated by the pandemic and most pronounced among students from underserved communities – is a key priority, as reflected

in national assessments (grades 4, 6, 8, 10) and international tests such as PISA and TIMSS. Strengthening both initial and continuing teacher education, especially in interdisciplinary areas such as mathematics, science, and technology, is also essential. Additionally, achieving greater coherence between educational research, policy, and classroom practice remains a major goal, ensuring that curriculum, assessment, and teacher training decisions are informed by context-sensitive evidence.

*Can you describe the organization of teacher education and schooling systems in your country?*

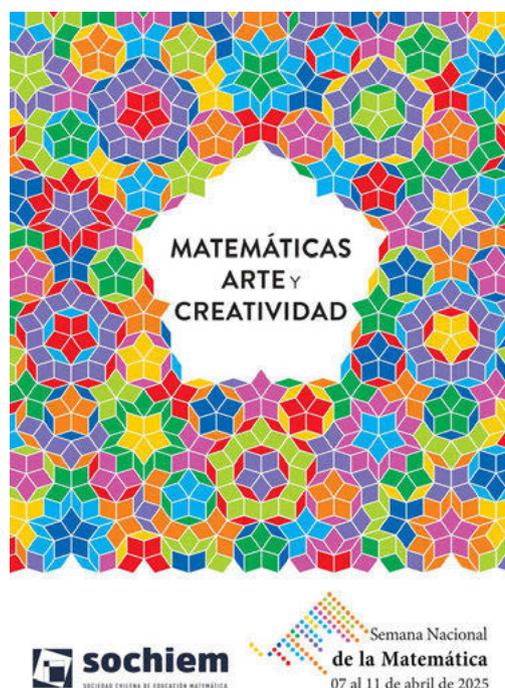
In Chile, initial teacher education is offered by accredited higher education institutions and must meet national standards established by the National Accreditation Commission (CNA) and the Ministry of Education. Since 2016, Law 20.903 has set higher admission standards, progressive practicum requirements, school-based partnerships, and diagnostic assessments at the beginning and end of each program. Professional development is supported by the CPEIP through recognized and free programs as part of the national career ladder for teachers. Chile’s school education system consists of three levels: Pre-primary Education (with Kindergarten being compulsory), Primary Education (grades 1–8), and Secondary Education (grades 9–12). The system is managed by public providers (municipalities and Local Education Services) and private ones (voucher-funded or fully private schools). Education is compulsory from Kindergarten to grade 12. The curriculum is centrally defined by the Ministry of Education, which also sets national learning standards and administers annual standardized assessments in mathematics.

### Future Perspectives

*What trends or developments do you see as particularly promising or important for the future of mathematics education in your country?*

A particularly promising trend is the growing interest in integrating mathematics education with critical thinking, citizenship, and students’ social and cultural contexts. This includes the expansion of digital technologies for learning mathematics from early grades, as well as the incorporation of computational and statistical thinking in an era increasingly defined by artificial intelligence and big data.

*Finally, looking ahead, what initiatives or changes do you think would have the greatest impact on improving mathematics education research and practice in your country?*



The National Mathematics Week “Matemáticas, Arte y Creatividad” in Chilean schools 2025 (@SOCHIEM)

To continue advancing research and practice in mathematics education in Chile, it is essential to strengthen collaboration between universities, schools, and research centers so that knowledge generated through research meaningfully informs teacher preparation, policy, and classroom practice – from early childhood through undergraduate education. Additionally, it is necessary to promote professional learning communities, such as Lesson Study, that foster dialogue and shared knowledge among researchers, teacher educators, practicing teachers, and pre-service students. These communities help recognize and cultivate pedagogical knowledge rooted in the dual disciplines of mathematics and mathematics education.

### Websites

JOURNAL – Revista Chilena de Educación Matemática  
[www.sochiem.cl/revista-rechciem/index.php/rechciem](http://www.sochiem.cl/revista-rechciem/index.php/rechciem)

SOCHIEM – Sociedad Chilena de Educación Matemática  
[www.sochiem.cl/](http://www.sochiem.cl/)

Boletines anuales de SOCHIEM  
[www.sochiem.cl/category/boletines/](http://www.sochiem.cl/category/boletines/)

### References

- Aravena, M. (2016). *Modelación Matemática en Chile*. Gedisa. Primera edición. Vol. 1, pp. 195–233. Universidad Austral de Chile. Facultad de Filosofía y Humanidades.
- Estrella, S., Mena-Lorca, A., & Olfos, R. (2018). Lesson study in Chile: a very promising but still uncertain path. In M. Quaresma, C. Winsløw, S. Clivaz, J. da Ponte, A. Ní Shúilleabháin, and A. Takahashi (Eds.), *Mathematics lesson study around the world: Theoretical and methodological issues*, (pp. 105–122). Springer.
- Isoda, M., & Olfos, R. (2021). *Teaching multiplication with lesson study: Japanese and Ibero-American theories for international mathematics education*. Springer.
- Saadati, F., Chandia, E., Cerda, G., & Felmer, P. (2023). Self-efficacy, practices, and their relationships; the impact of a professional development program for mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26., 1–22. DOI:10.1007/s10857-021-09523-2
- Solar, H., Gómez Zaccarelli, F., Martínez, M. V., Ortiz, A., Arriagada, V., & Mursell, K. (2025). Teacher leaders' noticing of argumentative orchestration. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1–29. DOI:10.1007/s10857-025-09690-6

Soledad Estrella, President of SOCHIEM  
[soledad.estrella@pucv.cl](mailto:soledad.estrella@pucv.cl)

# Ein programmatischer Leitfaden für eine realitätsbezogene Mathematikdidaktik

## ISTRON als Akronym einer sich (weiter-)entwickelnden Gruppe

*Hans-Stefan Siller und Katrin Vorhölter*

Im Jahr 1990 konstituierte sich in Istron Bay auf Kreta eine internationale Arbeitsgruppe aus acht Mathematikern und Mathematikdidaktikern aus Europa und den USA, deren Ziel es war, durch die Koordination und Initiierung innovativer Ansätze die Qualität des Mathematikunterrichts zu verbessern. Zentraler Leitgedanke war die Förderung von Realitätsbezügen im Unterricht insbesondere durch die Vernetzung lokaler, regionale und internationaler Akteure.

Seit 1991 besteht als Teil dieses Netzwerks eine deutschsprachige Gruppe, die aufgrund des Gründungsorts der internationalen Gruppe in der deutschsprachigen Community als ISTRON-Gruppe bekannt ist, und zu deren Kernaktivitäten die Entwicklung schulpraktischer, realitätsorientierter Materialien für den Mathematikunterricht, die Forschung zu diversen Aspekten der Implementierung von Realitätsbezügen in die Schulpraxis sowie das Engagement für entsprechende Aus- und Fortbildungen gehören. Die ISTRON-Gruppe war seit ihrer Gründung ein Impulsgeber für die Implementierung evidenzbasierter anwendungs- und realitätsbezogener fachdidaktischer Ideen und Konzepte für den Mathematikunterricht im deutschsprachigen Raum (siehe als konzeptionelle Grundlage hierzu die Übersichtsbeiträge Blum & Kaiser, 2018; Greefrath et al., 2013; Kaiser et al., 2023).

Mathematische Konzepte durchdringen zunehmend zentrale Bereiche im täglichen Leben, von technologischen Anwendungen über datenbasierte Entscheidungsprozesse bis hin zur gesellschaftlichen Kommunikation. Diese Wirksamkeit tritt jedoch häufig wenig offensichtlich zutage, da Mathematik meist implizit und im Hintergrund operiert. Umso dringlicher erscheint es, sich auf die grundlegenden Leitprinzipien, konzeptionellen Zugänge und Zielsetzungen zu besinnen, die das Wirken von ISTRON seit jeher geprägt haben. Hierzu gehört eine Bestandsaufnahme wie auch Visionen zu formulieren, wie diese Prinzipien und Zielsetzungen sich in Zukunft manifestieren können bzw. sollten. Um weiterhin als wichtiger Impulsgeber für die Integration von Realitätsbezügen in den Mathematikunterricht wahrgenommen zu werden, möchten wir betonen, dass ISTRON nicht nur für den geographischen Ursprung der Gruppe,

sondern auch als Akronym verstanden werden kann, das die Leitideen und Zielsetzungen der Gruppe beschreibt: Interdisziplinarität aufzeigen, Schulisch wirken, Technologien nutzen, Realitätsbezüge in den Unterricht integrieren sowie für an Realitätsbezügen in Forschung und Schulpraxis Interessierte Orientierung bieten, und zwar durch Unterstützung bestehender Netzwerke.

Mit diesem Beitrag möchten wir nicht nur eine Diskussion anregen, sondern alle einladen, sich an einer Weiterentwicklung der ISTRON-Gruppe zu beteiligen. Als Ausgangspunkt möchten wir die Beiträge in ISTRON-Bänden (bei Franzbecker) und später in der Reihe „Realitätsbezüge im Mathematikunterricht“ im Springer-Verlag nutzen. Wir erheben dabei nicht den Anspruch auf Vollständigkeit, sondern greifen auf für uns subjektiv wichtige Impulse, die zu dieser Akronymisierung beigetragen haben, zurück.

### **N – Netzwerke leben**

Das Logo der ISTRON-Gruppe verweist auf die seit der Gründung der Gruppe erwünschte Vernetzung von unterschiedlichen Personengruppen: Vertreter und Vertreterinnen der mathematikdidaktischen Forschung, Lehrende an Schulen und Hochschulen, Curriculumentwicklerinnen und -entwickler, Autorinnen und Autoren von Schulbüchern, Lehrerfortbildnerinnen und -fortbildner sowie Herausgebende einschlägiger Fachzeitschriften. Diese multiprofessionelle Zusammensetzung bildet die Grundlage für einen systematischen, interdisziplinären Austausch, der sowohl eine Reflexion als auch eine pragmatische Weiterentwicklung didaktischer Konzepte fördert. Durch die Bündelung theoretischer Perspektiven und praktischer Erfahrungen entstanden und entstehen fortlaufend innovative Ansätze zur Gestaltung realitätsorientierter Lernumgebungen im Mathematikunterricht. Dies wird beispielsweise in der Durchführung von Modellierungsprojekten (Bracke et al., 2021) offensichtlich, aber auch in Beiträgen, welche aktuelle technische Errungenschaften aus dem Blickwinkel der Mathematik beleuchten (bspw. Günster et al., 2021).

Über den deutschsprachigen Raum hinaus pflegt die ISTRON-Gruppe einen intensiven Dialog mit internationalen Fachgemeinschaften. Auf Tagungen wie ICTMA (International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications), CERME (Congress of the European Society for Research in Mathematics Education), ICME (International Congress on Mathematical Education) oder einschlägigen European Topic Conferences (z. B. SCOPE-Math 2026) werden neueste Forschungsergebnisse und Praxisinnovationen vorgestellt, diskutiert und einer breiten Fachöffentlichkeit präsentiert. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Gruppe nicht nur national, sondern auch international zu einer nachhaltigen Verbesserung des Mathematikunterrichts beiträgt.

## O – Orientierung bieten

Vor dem Hintergrund zunehmender Herausforderungen – insbesondere der fortschreitenden Digitalisierung des Unterrichts, der wachsenden Heterogenität der Lernenden, der Orientierung am Kompetenzerwerb oder der Integration fachdidaktischer Konzepte zur Bildung für nachhaltige Entwicklung – scheint eine fundierte fachdidaktische Orientierung, die theoriegeleitet, evidenzbasiert aber auch schulpraktisch anwendbar ist, unabdingbar. Dieser Aufgabe stellen sich die Mitglieder der ISTRON-Gruppe. Die regelmäßigen ISTRON-Tagungen, Publikationen sowie Kooperationen sollen sicherstellen, dass aktuelle Forschung systematisch in die Praxis transferiert wird. ISTRON war immer schon wegweisend, wenn es darum ging, Orientierung bei neuartigen Themen zu bieten. Exemplarisch möchten wir hier auf den ISTRON-Band 6 (Förster et al., 2000) hinweisen. In diesem wurden bereits frühzeitig komplexe Modellierungen thematisiert, welche durch die Berücksichtigung digitaler Ressourcen mit elementarmathematischen Methoden realisiert werden können. Dass dieses Thema damit aber keinesfalls erschöpfend behandelt war, wird unterrichtspraktisch im ISTRON-Band *Lernumgebungen zur Kompetenzorientierung in den Sekundarstufen* (Besser et al., 2025) sowie evidenzbasiert in den Bänden *Evaluierte Lernumgebungen zum Modellieren* (Schukajlow & Blum, 2018) sowie *Digitale Werkzeuge, Simulationen und mathematisches Modellieren* (Greefrath & Siller, 2018) dokumentiert. Hier werden sowohl die Konzeption als auch die empirische Validierung von zehn praxiserprobten Lernszenarien vorgestellt. Anhand quantitativer und qualitativer Unterrichtsstudien wird der Nachweis erbracht, dass die vorgestellten Lernumgebungen die Modellierungskompetenz der Schülerinnen und Schüler signifikant fördern.

Die Stärke von ISTRON liegt, wie diese beiden kurzen Einblicke zeigen, in der Entwicklung von Unterrichtskonzepten, die sich nicht nur empirisch und theoretisch begründen lassen, sondern auch praxisrelevant sind. Dies geschieht durch:

- systematisch strukturierte Materialien,
- digital aufbereitete Lernumgebungen,
- didaktische Hinweise zur Binnendifferenzierung,
- Hinweise zu Diagnose und Bewertung,
- Orientierung zur stoffdidaktischen Implementierung sowie
- Anregungen für Reflexionsprozesse und Feedbacksysteme.

Im schulischen Alltag ermöglichen diese Ressourcen den Lehrkräften nicht nur eine fundierte inhaltliche Orientierung, sondern schaffen auch Sicherheit bei Themen, die in herkömmlichen Lehrwerken oftmals (noch) unterrepräsentiert sind – etwa bei der Modellierung klimatischer Phänomene, bei statistischer Risikoabschätzung oder bei der Reflexion mathematisch gestützter Entscheidungsmodelle.

Neben den Publikationen bilden die alljährlich an wechselnden Standorten stattfindenden ISTRON-Herbsttagungen das zentrale Forum für den direkten Austausch mit den Lehrkräften vor Ort, indem am sog. Lehrertag durch Mitglieder der ISTRON-Gruppe eine Fortbildung für Lehrkräfte angeboten wird. Durch den jährlich variierenden Tagungsort wird eine breite regionale Partizipation sichergestellt und zugleich ein lebendiges Netzwerk zur Weiterentwicklung des realitätsbezogenen Mathematikunterrichts gefördert.

## R – Realitätsbezüge integrieren

Die systematische Einbindung von Realitätsbezügen in den Mathematikunterricht bildet das zentrale Leitmotiv der ISTRON-Gruppe. Aufbauend auf dem Konsens der aktuellen mathematikdidaktischen Forschung, wonach realitätsnahe Aufgaben sowohl das Verstehen komplexer, authentischer Problemstellungen fördern als auch tiefgreifende mathematische Lernprozesse anstoßen, zielt ISTRON darauf ab, diese Potenziale durch gezielt konzipierte Materialien konsequent zu heben. Hierdurch kann die Motivation der Schülerinnen und Schüler zum Lernen von Mathematik gefördert und auch die Sinnfrage beantwortet werden (Vorhölter, 2009).

Realitätsbezogene Aufgaben stellen unterschiedliche Anforderungen an Lernende, weshalb ISTRON-Materialien systematisch entlang eines Komplexitätsspektrums aufgebaut sind, beginnend bei überschaubaren Modellierungssituationen, in denen Lernende

grundlegende Begriffsklärungen vornehmen und einfache Rechenmodelle formulieren, bis hin zu mehrstufigen, offenen Projektaufgaben, die den vollständigen Modellierungszyklus (Problematisierung, Mathematisierung, Validierung, Interpretation) durchlaufen. Entscheidend ist dabei, dass die Kontextualisierung nicht bloß „aufgesetzt“, sondern organisch mit den intendierten Lernzielen verzahnt wird: Jedes Szenario wird didaktisch so strukturiert, dass die inneren Modellannahmen, mathematischen Verfahren und Reflexionsphasen direkt anschlussfähig an schulische Curricula und an die Kompetenzbeschreibungen der KMK-Bildungsstandards sind.

Die Vielfalt der Themenfelder in den ISTRON-Materialien reicht von aktuellen gesellschaftlich relevanten Fragen, welche frühzeitig in den Beiträgen der ISTRON-Gruppe immer wieder thematisiert wurden – etwa Themen der Medizin (Gente et al., 2025; Oldenburg, 2018), Themen des Straßenverkehrs (Jahnke, 2018; Siller, 2013) oder auch Themen aus dem Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE, Siller & Vorhölter 2026) – bis hin zu auf den ersten Blick eher abstrakt angelegten Themen, wie beispielsweise „Mathematik im täglichen Leben“? Mathematik für's tägliche Leben!“ (Volk, 1996) oder bei Gesetzmäßigkeiten von Zahlen in Anwendungskontexten (Humenberger, 2018). Während viele Aufgaben unmittelbare Anchlüsse an lebensweltliche Probleme bieten, die Verbindung zwischen Alltagswissen und formaler Mathematik stärken und Fragen der Sinnggebung von Mathematik aufgreifen, finden sich auch eine Vielzahl an Beiträgen, welche dem gezielten Erlernen und Einüben standardisierter Modellbildungsprozesse dienen. Beide Typen ergänzen sich: Die „realitätsnahen“ Kontexte erzeugen intrinsische Motivation, die „klassischen“ Szenarien hingegen ermöglichen den Fokus auf strukturelle Modellaspekte und die Herausbildung mathematischer Routine.

Viele einst innovative Lernumgebungen, wie etwa jene von Böer (2018) zur materialminimalen Milchtüte, gelten heute als Klassiker und wurden als Ideen auch in Schulbüchern aufgegriffen. Auch Aufgaben wie die Kabeltrommel (Förster, 2018), die vielfältige – teils auch unkonventionelle – Lösungsansätze provozieren, haben sich im mathematikdidaktischen Repertoire etabliert. In jüngerer Zeit werden diese etablierten Formate zunehmend ergänzt durch authentische, interdisziplinäre Problemstellungen, die ihren Ursprung in realen Anwendungsszenarien haben, etwa bei Evakuierungsplanungen (Ruzika et al., 2017). Zudem rücken Aufgaben in den Fokus, die grundlegende mathematischen Strukturen aufgreifen und in verschiedenen Kontexten analog verwendet werden können, wie beispielsweise bei Fragestellungen zur Massenüberwa-

chung oder zu medizinischen Testverfahren (Meyer, 2021).

Mit Blick auf die in den aktuellen Lehrplänen verlangten Kompetenzstufen liefern die Beiträge in den „Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht“ einen systematischen Zugang insbesondere zu den Anforderungsbereichen II (Zusammenhänge herstellen) und III (Verallgemeinern und Reflektieren) der Bildungsstandards. So unterstützt ISTRON Lehrkräfte dabei, den geforderten Übergang von reiner Stoffvermittlung hin zu einem kompetenzorientierten Unterricht zu gestalten, ohne dabei die methodisch-didaktische Fundierung und die empirische Evidenz aus den Augen zu verlieren.

## T – Technologien nutzen

Der digitale Wandel in Bildung und Gesellschaft verändert die Anforderungen an mathematische Bildung zunehmend. Die ISTRON-Gruppe begegnet dieser Herausforderung mit praxisnahen Konzepten.

Einschlägige Publikationen – beispielsweise Greefrath & Siller (2018) – zeigen, dass digitale Werkzeuge und Simulationen das mathematische Modellieren nicht nur unterstützen, sondern auch neue Lernzüge eröffnen können. Digitale Ressourcen ermöglichen es, komplexe reale Phänomene interaktiv zu explorieren und mathematisch zu beschreiben. Zudem lassen sich durch geeignete Softwaretools (z. B. Tabellenkalkulationen, dynamische Geometriesysteme, Computeralgebrasysteme) Modellierungen effizient visualisieren, analysieren und reflektieren.

Der Einsatz digitaler Ressourcen wird im Kontext realitätsbezogener Aufgaben zunehmend als wertvoll eingeschätzt, insbesondere wenn es darum geht, zentrale Elemente der Verstehensprozesse von Lernenden, i. e. vom Verstehen der realen Situation über die mathematische Übersetzung bis hin zur Validierung der Ergebnisse, lernwirksam zu gestalten. Die ISTRON-Gruppe greift diesen Aspekt auf und stellt in ihren neueren Publikationen sowohl theoretische begründete Ansätze und Zugänge als auch konkrete Unterrichtsvorschläge bereit, in denen digitale Ressourcen integraler Bestandteil des didaktischen Designs sind.

Aus einer bildungstheoretischen Perspektive ist davon auszugehen, dass die Bedeutung digitaler Ressourcen im realitätsbezogenen Mathematikunterricht weiter zunehmen wird. Die fortschreitende Digitalisierung der Lebens- und Arbeitswelt erfordert von Lernenden zunehmend auch die Fähigkeit, mathematisch fundierte Entscheidungen in technologiegestützten Kontexten zu treffen. Der technologiebezogene Kompetenzerwerb sollte daher nicht losgelöst von fachlichen Inhalten be-

trachtet werden, sondern eingebettet sein in didaktisch fundierte Lernarrangements, wie sie im Rahmen der ISTRON-Initiativen systematisch entwickelt und beforscht werden. Dabei verschließen wir uns auch nicht gegenüber neusten Technologien wie z. B. der Verwendung bzw. dem Einsatz von großen Sprachmodellen (LLMs). Diese eröffnen neue Potenziale zur Unterstützung des mathematischen Modellierens, etwa durch die automatisierte Generierung kontextualisierter Aufgabenformate. Beispielsweise können LLMs umfangreicher Datenquellen analysieren und so reale Fragestellungen identifizieren. Damit wird wiederum eine stärkere Lebensweltorientierung mathematischer Probleme eröffnet. Inwiefern diese auch bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben oder gar bei der Bewertung von Bearbeitungen unterstützen können, wird die Zukunft zeigen. Eine gewinnbringende Reflexion bei der Nutzung von Modellierungsaufgaben wird beispielsweise in der Überarbeitung der Didaktik der Analysis (Greefrath et al., 2026) deutlich.

## S – Schulisch wirken

Die ISTRON-Gruppe verfolgt seit ihrer Gründung nicht primär den Zweck, isolierte Forschungsfragen zu bearbeiten, sondern versteht wissenschaftliche Untersuchungen stets als Mittel zum Zweck der Verbesserung des Mathematikunterrichts durch sinnstiftende Realitätsbezüge.

Ein Großteil der ISTRON-Materialien ist in einem partizipativen, iterativen Vorgehen entstanden, in dem Lernumgebungen konzipiert, im realen Unterrichtskontext erprobt und evaluiert wurden. Dieser Prozess gewährleistet, dass sowohl entwickelte Aufgaben als auch Lehr-Lern-Szenarien nicht nur den Bedingungen des Schulalltags genügen, sondern auch unter Berücksichtigung curricularer Vorgaben, Leistungsheterogenität und Prüfungsformaten eingesetzt werden können. Zugleich ermöglicht es der kontinuierliche Austausch, eingefahrene Unterrichtsstrukturen und Routinen kritisch zu hinterfragen und neue Impulse einzubringen.

Ein zentrales Kennzeichen von ISTRON ist die enge Verzahnung unterrichtspraktischer Arbeit mit empirischer Forschung. An mehreren Hochschulstandorten sind ISTRON-Aktivitäten in größere mathematikdidaktische Forschungsprojekte eingebettet, die nicht nur die Entwicklung von Materialien zum Ziel haben, sondern auch deren Wirksamkeit systematisch untersuchen.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen wiederum in die Weiterentwicklung von Materialien ein. So entsteht eine nachhaltige Schulentwicklung, die über punktuelle Interventionen hinausgeht und langfristig die Unterrichtsqualität steigern kann.

Durch die Kooperation mit Lehrerbildungsinstitutionen und Fortbildungsnetzwerken wirkt ISTRON in alle Phasen der Lehrkräfteaus- und -fortbildung hinein. In der ersten Phase werden angehende Lehrkräfte systematisch mit realitätsbezogenen Ansätzen und Konzepten vertraut gemacht; in der zweiten und dritten Phase erfahren sie die praktische Umsetzung im Rahmen von Lehrerfortbildungsangeboten. Dies erzeugt Multiplikationseffekte, da Lehrpersonen bereits zu Beginn ihrer beruflichen Laufbahn sozialisiert werden, realitätsbezogenen Mathematikunterricht nicht als „extra“, sondern als integrativen Bestandteil von Unterrichtspraxis zu begreifen.

Neben der Materialbereitstellung und der Professionalisierung von Lehrkräften engagiert sich ISTRON auch direkt in Angeboten für Schülerinnen und Schüler. Beispiele hierfür sind die Koordination deutscher Teams bei der International Mathematical Modelling Challenge (IMMC) (Bracke & Siller, 2024) oder regionale Modellierungstage an Schulen oder Hochschulen (Bracke et al., 2021; Frank & Roeckerath, 2022). In diesen Formaten erfahren Lernende komplexe Modellierungsszenarien, und zugleich gewinnen Lehramtsstudierende unmittelbare Einblicke in die Wirkung realitätsbezogener Aufgaben auf Motivation und Kompetenzentwicklung der Lernenden.

## I – Interdisziplinarität aufzeigen

Die Idee der Interdisziplinarität ist seit ihrer Gründung ein Eckpfeiler der ISTRON-Gruppe. Interdisziplinarität bedeutet dabei mehr als das gelegentliche Einbinden von Kontexten aus anderen Fächern – sie ist Ausdruck eines grundlegenden Verständnisses mathematischer Bildung als vernetztes Wissen, das in reale Kontexte eingebettet ist und fachübergreifend wirksam wird.

Zentraler didaktischer Grundsatz ist die konsequente Kontextualisierung: Echte Fragestellungen aus Ökologie, Wirtschaft oder Sozialwissenschaften sind nicht „lästiges Beiwerk“, sondern Ausgangspunkt für tieferes Verständnis. Anhand von Modellierungsaufgaben lernen Schülerinnen und Schüler, wie Mathematik Werkzeuge liefert, um reale Probleme zu erfassen, zu mathematisieren und zu lösen. Dieser Zugang fördert nicht nur fachliches Wissen, sondern auch Verantwortungs- und Handlungsbewusstsein und trägt somit wesentlich zur Persönlichkeitsbildung und Allgemeinbildung bei. Mathematisches Denken schult logisches Argumentieren, Problemlösungskompetenz und kritisch-reflexive Fähigkeiten – Qualitäten, die über Fachgrenzen wirken und junge Menschen befähigen, komplexe Zusammenhänge in Wissenschaft, Gesellschaft und Alltag zu durchdringen.

Vor dem Hintergrund globaler Herausforderungen – Klimawandel, Ressourcenknappheit, soziale Ungleichheit – gewinnt besonders die Bildung für nachhaltige Entwicklung an Bedeutung. Deren Integration sollte nicht als zusätzliche Aufgabe für den Mathematikunterricht gewertet werden, sondern bietet auch das Potential für eine Neuausrichtung bestehender Unterrichtskonzepte: Durch die Integration sinnstiftender Kontexte können mathematische Inhalte besser durchdrungen und träges Wissen vermieden werden. Darüber hinaus können relevante Problemstellungen dazu führen, dass Schülerinnen und Schüler ein Interesse an mathematischen Konzepten entwickeln, die ihnen ansonsten aufgrund des fehlenden Bezugs zur Lebenswelt nicht zugänglich waren. Schließlich kann eine Betrachtung der Herausforderungen unserer Zeit dazu führen, dass Inhalte des Mathematikunterrichts – auch vor dem Hintergrund der interdisziplinären Nutzung – neu überdacht werden. Interdisziplinäre Aufgaben mit Nachhaltigkeitsbezug leisten dementsprechend einen doppelten Beitrag: Sie ermöglichen ein tieferes naturwissenschaftliches Verständnis und fördern zugleich die Reflexion eigener Handlungsspielräume.

So kann Mathematik zu einem treibenden Motor werden, der Lernende und Lehrende befähigt, verantwortungsbewusst und kompetent an einer zukunftsfähigen Gesellschaft mitzuwirken.

## Fazit

Wir verstehen ISTRON nicht nur als geographischen Ort, an dem die internationale Gruppe gegründet wurde, sondern als Akronym: Interdisziplinarität aufzeigen, Schulisch wirken, den Technologieeinsatz fördern, Realitätsbezüge in den Unterricht integrieren und für an Realitätsbezügen in Forschung und Schulpraxis Interessierte Orientierung bieten, und zwar durch Unterstützung bestehender Netzwerke. Diese sechs Dimensionen bilden nicht nur ein programmatisches Gerüst für den Mathematikunterricht und die mathematikdidaktische Forschung, sondern auch eine Haltung gegenüber Bildung im Allgemeinen.

Die ISTRON-Gruppe hat sich seit ihrer Gründung als ein Netzwerk verstanden, das Offenheit, Reflexionsfähigkeit und Praxisnähe pflegt. Das Akronym ISTRON steht dabei nicht nur für zentrale Handlungsfelder einer realitätsbezogenen Mathematikdidaktik, sondern für eine Haltung, Forschung, Schule und Gesellschaft systematisch miteinander in Beziehung zu setzen. Durch wissenschaftlich fundierte, praxisnahe und strukturell verankerte Konzepte zielt die ISTRON-Gruppe auf eine nachhaltige Entwicklung des Mathematikunterrichts – evolutionär und substanziell. Neue

gesellschaftliche Herausforderungen wie auch Anforderungen im Bildungssystem erfordern hierfür eine kontinuierliche Entwicklung und Orientierung, um das Ziel, die Qualitätssteigerung des Mathematikunterrichts durch die Implementation sinnhafter Realitätsbezüge, im Blick zu behalten. Hierzu bedarf es Personen aus allen Bereichen des Bildungssystems, die bewährte Prinzipien von „Gutem Mathematikunterricht“ aufgreifen, weiterentwickeln und an neue Anforderungen anpassen.

Die ISTRON-Gruppe versteht sich als offen und inklusiv: Wir möchten alle Personen, die sich für eine evidenzbasierte Verankerung sinnstiftender Realitätsbezüge im Mathematikunterricht engagieren möchte, einladen, in der Gruppe aktiv zu werden. Hierdurch möchten wir nicht nur eine Aktualisierung des Ideenspektrums, sondern auch den kontinuierlichen Diskurs mit neuen Perspektiven aus Wissenschaft und Schulpraxis erweitern.

Eine Möglichkeit, die Aktivitäten der ISTRON-Gruppe kennenzulernen, bilden die jährlichen Herbsttagungen, ergänzt durch regelmäßige Arbeitskreissitzungen im Rahmen der Jahrestagungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. Diese Veranstaltungen dienen gleichermaßen dem fachlichen Austausch wie auch der fachlichen Vernetzung und der Koordination zukünftiger Projekte. In diesem Sinne laden wir Sie herzlich ein, am 25. und 26. September 2025 bei der ISTRON-Herbsttagung in Braunschweig gemeinsam mit uns bekannte, lange nicht gesehene und neue Gesichter zu entdecken.

## Literatur

- Besser, M., Hagen, M., Krawitz, J., & Tropper-Grimann, N. (Hrsg.) (2025). *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 10: ISTRON-Band zum Modellieren in der Praxis: Lernumgebungen zur Kompetenzorientierung in den Sekundarstufen*. Springer. DOI:10.1007/978-3-662-69989-8
- Blum, W., & Kaiser, G. (2018). Zum Lehren und Lernen des mathematischen Modellierens – Eine Einführung in theoretische Ansätze und empirische Erkenntnisse. In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4: 25 Jahre ISTRON-Gruppe – Eine Best-of-Auswahl aus der ISTRON-Schriftenreihe* (S. 1–16). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_1
- Böer, H. (2018). Die materialminimale Milchtüte – eine tatsächliche Problemstellung aktueller industrieller Massenproduktion. In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4* (S. 17–30). Springer Fachmedien. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_2

- Bracke, M., Ludwig, M., & Vorhölter, K. (Hrsg.) (2021). *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 8: ISTRON-Schriftenreihe*. Springer. DOI:10.1007/978-3-658-33012-5
- Bracke, M., & Siller, H.-S. (2024). IM2C – eine spannende Herausforderung in mathematischer Modellierung. In S. Schiemann (Hrsg.), *Interesse für Mathematik wecken – Talente fördern* (S. 245–259). Springer. DOI:10.1007/978-3-662-68595-2\_15
- Förster, F. (2018). Die Kabeltrommel „re-revisited“. In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4* (S. 319–330). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_23
- Förster, F., Henn, H.-W., & Meyer, J. (Hrsg.) (2000). *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht. 6: Computer-Anwendungen*. Franzbecker.
- Frank, M., & Roeckerath, C. (Hrsg.) (2022). *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 9: ISTRON-Schriftenreihe*. Springer. DOI:10.1007/978-3-662-63647-3
- Gente, R., Kral, A., Woeste, R., & Eichler, A. (2025). Eine Einführung in die Modellierung von Virusausbreitung und -eindämmung in der Gesellschaft. In M. Besser, M. Hagen, J. Krawitz, & N. Tropper-Grimann (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 9: ISTRON-Schriftenreihe* (S. 63–80). Springer. DOI:10.1007/978-3-662-69989-8\_5
- Greefrath, G., Kaiser, G., Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2013). Mathematisches Modellieren: Eine Einführung in theoretische und didaktische Hintergründe. In R. Borromeo Ferri, G. Greefrath, & G. Kaiser (Hrsg.), *Mathematisches Modellieren für Schule und Hochschule: Theoretische und didaktische Hintergründe* (S. 11–37). Springer.
- Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V., & Weigand, H.-G. (2026). *Didaktik der Analysis: Aspekte und Grundvorstellungen zentraler Begriffe* (2. Aufl.). Springer Spektrum.
- Greefrath, G., & Siller, H.-S. (Hrsg.) (2018). *Digitale Werkzeuge, Simulationen und mathematisches Modellieren: Didaktische Hintergründe und Erfahrungen aus der Praxis*. Springer. DOI:10.1007/978-3-658-21940-6
- Günster, S. M., Pöhner, N., Wörler, J. F., & Siller, H.-S. (2021). Mathematisches und informatisches Modellieren verbinden am Beispiel „Seilkamerasystem“ – im Rahmen der Würzburger Schülerprojekttag. In M. Bracke, M. Ludwig, & K. Vorhölter (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 8: ISTRON-Schriftenreihe*. Springer. DOI:10.1007/978-3-658-33012-5\_5
- Humenberger, H. (2018). Das „Benford-Gesetz“ – warum ist die Eins als führende Ziffer von Zahlen bevorzugt? In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4: 25 Jahre ISTRON-Gruppe – Eine Best-of-Auswahl aus der ISTRON-Schriftenreihe* (S. 161–176). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_12
- Jahnke, T. (2018). Stunden im Stau – eine Modellrechnung. In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4: 25 Jahre ISTRON-Gruppe – Eine Best-of-Auswahl aus der ISTRON-Schriftenreihe* (S. 125–132). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_9
- Kaiser, G., Blum, W., Borromeo Ferri, R., & Greefrath, G. (2023). Mathematisches Modellieren. In R. Bruder, A. Büchter, H. Gasteiger, B. Schmidt-Thieme, & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 399–428). Springer. DOI:10.1007/978-3-662-66604-3\_13
- Meyer, J. (2021). Zur anlasslosen Massenüberwachung. In H. Humenberger & B. Schuppar (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 7: ISTRON-Schriftenreihe* (S. 129–132). Springer. DOI:10.1007/978-3-662-62975-8\_10
- Oldenburg, R. (2018). Die Mathematik der Bildverarbeitung. In H.-S. Siller, G. Greefrath, & W. Blum (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 4: 25 Jahre ISTRON-Gruppe—Eine Best-of-Auswahl aus der ISTRON-Schriftenreihe* (S. 231–243). Springer Fachmedien. DOI:10.1007/978-3-658-17599-3\_16
- Ruzika, S., Siller, H.-S., & Bracke, M. (2017). Evakuierungsszenarien in Modellierungswochen – ein interessantes und spannendes Thema für den Mathematikunterricht. In H. Humenberger & M. Bracke (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 3: ISTRON-Schriftenreihe* (S. 181–190). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-11902-7\_14
- Schukajlow, S., & Blum, W. (Hrsg.) (2018). *Evaluierte Lernumgebungen zum Modellieren*. Springer. DOI:10.1007/978-3-658-20325-2
- Siller, H.-S. (2013). Blockabfertigung im (Tauern-)Tunnel. In R. Borromeo Ferri, G. Greefrath, & G. Kaiser (Hrsg.), *Mathematisches Modellieren für Schule und Hochschule* (S. 221–236). Springer. DOI:10.1007/978-3-658-01580-0\_11
- Siller, H.-S., & Vorhölter, K. (Hrsg.) (2026). *ISTRON – Band zur interdisziplinären Thematisierung von Mathematik und zur mathematischen Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Springer.
- Volk, D. (1996). Mathematik im täglichen Leben?“ Mathematik für's tägliche Leben! In P. Bardy, R. Danckwerts, & J. Schornstein (Hrsg.), *Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht* (Bd. 3, S. 79–91). Franzbecker.
- Vorhölter, K. (2009). *Sinn im Mathematikunterricht: Zur Rolle von Modellierungsaufgaben bei der Sinnkonstruktion von Schülerinnen und Schülern*. Budrich.

Hans-Stefan Siller, Julius-Maximilians-Universität Würzburg  
[hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de](mailto:hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de)

Katrin Vorhölter, TU Braunschweig  
[katrin.vorhoelter@tu-braunschweig.de](mailto:katrin.vorhoelter@tu-braunschweig.de)

# Die Didaktik der Mathematik als Weg zum Verstehen

Hanns Sommer

## Einführung

Was unterrichten wir, über das reine Fachwissen hinaus, wenn wir Mathematik unterrichten?

Wenn man sich nach 40 Jahren, als Unterrichtender mathematischer Inhalte im Ingenieurbereich, diese Frage stellt, so muss man sich eingestehen, dass die Frage nach dem ‚Was?‘, den eigentlich geistigen Fähigkeiten, die man vermittelt, hinter der Frage nach dem ‚Wie?‘ zurückstehen musste. Dennoch ist die Frage nach dem ‚Was?‘ auch für die Didaktik der Mathematik von größtem Interesse, denn die Aussagen der Mathematik würden vom Denken abgehoben sein, wenn wir diese nicht mit einem konkreten Inhalt in Verbindung bringen würden.

Um im Ingenieurbetrieb mit mathematischen Inhalten bestehen zu können, müssen diese so dargeboten werden, dass sie sich in ein effizientes Ingenieursdenken einfügen. Man muss eine bildhafte, konkrete Vorstellung der mathematischen Theorien vermitteln, in der die Wirkung von Kräften und Feldern (der Elektrodynamik) aus konkreten Bildern ersichtlich wird.

In zwei Beiträgen wurde eine bildhafte (Sommer, 2024) und konkretisierte (Sommer, 2025) Darstellungsweise zur Begründung und zum Rechnen mit den Zahlen vorgeschlagen, um das Verstehen derselben zu erleichtern. Bedauerlicherweise musste ich jedoch, aus mir zugegangenen Kommentaren entnehmen, dass mein Zugang ‚nicht überzeugen‘ konnte. Es bleibt mir somit die Aufgabe, in diesem Beitrag nachzuweisen, dass der Mathematikunterricht sich nicht auf die Vermittlung rein mathematischer Sachverhalte beschränken kann, sondern immer auch eine allgemeine Verstehensbildung bewirkt, zu deren Ausbildung, in meinen Beiträgen, Vorschläge gemacht wurden.

## Die Fähigkeiten zum Verstehen der Mathematik

Eine sehr einfache Vorstellung vom Verstehen, die wir hier zugrunde legen, wird durch die ‚Theater-Metapher‘ symbolisiert. Der Verstehensraum wird als Theaterbühne dargestellt, auf der das ‚ich‘ (der Regisseur) mittels Kulissen und Schauspielern Bilder erzeugt und den Zuschauern eine Betrachtungsweise nahelegt,

mit der diese die Bilder auffassen können. Die Inszenierung ist dabei immer vollständig konkret, nur die Betrachtungsweise kann variieren.

Dies entspricht auch neueren Erkenntnissen der Neurowissenschaft (Kapitelman, 2024). Diese hat erkannt, dass z. B. die Null im Gehirn nicht als abstrakter Begriff (analog der höheren Mathematik) dargestellt wird, dessen zugehörige, ihn darstellende Neuronen, dann beim Denken an die Null, in ihrer Aktivierung gemessen werden können. Die Wissenschaftler stellten fest, dass unterschiedliche Neuronen-Areale aktiviert wurden, wenn die Null als ‚Nichts‘ (beziehungsweise leere Menge) gedacht wird oder als Punkt auf dem Zahlenstrahl. Ein abstrakter Begriff wird also durch unterschiedliche konkrete Vorstellungen realisiert.

Wir erkennen daraus, dass wir zur Beherrschung eines mathematischen Sachverhalts zunächst, eine für die vorliegende Theorie oder Aufgabenstellung geeignete, bildliche Konkretisierung der mathematischen Objekte, und zum zweiten die Fähigkeit benötigen, diese so zu manipulieren, dass im gebildeten Verstehenshorizont ein Verstehensbild entsteht, aus dem die Theorie oder die Lösung zur Aufgabe ersichtlich wird.

An einem einfachen Beispiel, dem *Ziegenproblem*, das von Frau Götze in dieser Zeitschrift dargelegt wurde (Götze, 2024), soll die Bildung eines Verstehenshorizonts erläutert werden.

*Ziegenproblem:* Hinter einer von 100 Türen liegt ein Geschenk. Eine Teilnehmerin darf eine Tür auswählen, sie wählt Tür  $i = 37$ . Daraufhin werden alle Türen bis auf die Türen 37 und 64 geöffnet, um nachzuweisen, dass hinter diesen kein Geschenk liegt.

Die *Frage an die Teilnehmerin* ist nun: ob sie bei ihrer Wahl, Tür 37 bleibt, oder zur Tür 64 wechseln sollte?

### 1. Lösungsweg mittels logischer Überlegung

Auf Grundlage der Problembeschreibung ist, vor dem Öffnen, die Wahrscheinlichkeit, dass hinter einer der Türen, 37 oder 64 das Geschenk liegt, jeweils  $\frac{1}{100}$ .

Wir verwenden die *logische Regel*: Physikalische Werte bleiben ungeändert, dort wo keine Aktion diese ändert.

Da die Türen 37 und 64 von den Öffnungs-Aktionen nicht betroffen waren, bleiben ihre Gewinnwahrscheinlichkeiten ungeändert und es ist unerheblich für welche der Türen die Teilnehmerin sich entscheidet.

## 2. Lösungsweg mittels der Darstellung in einem Verstehensbild

$i_g$  sei die unbekannte Nummer der Türe hinter der das Geschenk liegt. Wir stellen uns nun die Nummern  $1, 2, \dots, 36, 37, 38, \dots, 100$  vor, zerlegt in die Mengen:

$$M_w = \{37\} \text{ und } M_{\neq w} = \{1, 2, \dots, 36, 38, \dots, 100\}.$$

Da hinter jeder Türe mit der Wahrscheinlichkeit  $\frac{1}{100}$  das Geschenk liegt und  $M_{\neq w}$  99 Nummern enthält, gilt:

$$\text{Wahrscheinlichkeit für } (i_g \in M_w) = \frac{1}{100}$$

und

$$\text{Wahrscheinlichkeit für } (i_g \in M_{\neq w}) = \frac{99}{100}.$$

Falls auf die Nummer 37 entschieden wird, so ist die Wahrscheinlichkeit, den Gewinn zu finden:  $\frac{1}{100}$ .

Falls dagegen vermutet wird, dass der Gewinn hinter einer der Türen mit Nummern in  $M_{\neq w}$  liegt, so ist die Wahrscheinlichkeit dafür  $\frac{99}{100}$  und, da wir durch das Öffnen der Türen

$$1, 2, \dots, 36, 38, \dots, 63, 65, \dots, 100$$

wissen, dass in diesem Falle der Gewinn hinter der Türe 64 liegen muss, ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Gewinn hinter der Türe 64 liegt:  $\frac{99}{100}$ .

*Ergebnis:* Der Wechsel von Türe 37 zu Türe 64 erhöht die Gewinnwahrscheinlichkeit erheblich.

Jeder Argumentationsschritt beim 2. Lösungsweg ist bildlich vorstellbar und damit von der Anschauung bestätigt. Das Problem beim 1. Lösungsweg ist, dass die ‚logische Regel‘ nicht bildlich mit der Aufgabenstellung verbunden werden kann, und sich als falsch herausstellt. Die Botschaft aus den Ziegenproblem ist: Wahrscheinlichkeitswerte sind keine lokalen Kennzeichnungen, sondern charakterisieren den Bezug zu einem Ganzen.

Aus dem Beispiel erkennen wir, dass es zwei generelle Fähigkeiten sind, die mit dem Mathematikunterricht vermittelt werden:

- (I) Die Entwicklung eines zum Problem oder einem mathematischen Sachverhalt passenden Verstehensrahmens.
- (II) Das Rechnen mit den formalen Beschreibungsgrößen dieses Verstehensrahmens.

## Folgen des Verstehensmodells für die Fachdidaktik

Das Ergebnis des letzten Abschnitts ist für die Didaktik der Mathematik von großer Bedeutung, denn natürlich muss auch der Verstehensrahmen mit der Vervollkommnung der mathematischen Kenntnisse immer mehr erweitert und präziser werden. Würde eine Lehrperson beim Einführen der Peano Axiome darauf hinweisen, dass deren Widerspruchsfreiheit nicht bewiesen werden kann, so wäre dies sicherlich voreilig. Denn der Verstehenskontext, in den hinein die Lernenden einen ersten Zugang zu den natürlichen Zahlen aufnehmen, ist fast immer nicht derjenige, in dem Gödel seine Unvollständigkeitssätze begründet hat. (Dieser Verstehenskontext der Lernenden wird mehr demjenigen ähneln, den wir im Beitrag (Sommer, 2024) zu Grunde gelegt haben.)

Gödel benutzt ganz wesentlich das Konzept des ‚absolut Unendlichen‘ und, wie wir in Beitrag (Sommer, 2025) aufzeigten, führt dieser Begriff zu Schwierigkeiten bei der Konkretisierung, d. h. der konkreten Vorstellbarkeit der Objekte der Mathematik. Hermann Weyl (1949) erkannte darin die Ursache für die Schwierigkeiten bei der Grundlegung der Mathematik:

The leap into the beyond occurs, when the sequence of numbers, that is never complete but remains open toward the infinite, is made into a closed aggregate of objects existing in themselves. The vindication of this transcendental point of view forms the central issue of the violent dispute ... over the foundations of mathematics.

Von Wittgenstein ist bekannt, dass er die Nichtbeweisbarkeit der Widerspruchsfreiheit der Peano Axiome nicht akzeptierte. Gödel sah darin einen Fehler, aber in Wahrheit beruht der Gegensatz zwischen diesen großen Denkern auf ihren unterschiedlichen Vorstellungshorizonten. Man kann sich, Wittgenstein folgend, vorstellen, dass der Wahrheitswert des Gödelschen Satzes G (den Gödel ganz wesentlich in seinem Beweis benutzt) sein kann, wie er will, dass aber daraus keine weiteren konkreten Folgerungen gezogen werden können. Timm Lampert (2017) formuliert diese Kritik Wittgensteins mit folgenden Worten:

Instead of inferring the incorrectness or ( $\omega$ -) inconsistency of Principia Mathematica (or Peano arithmetic) from a proof of G (or  $\neg G$ ), one might just as validly abandon the meta-mathematical interpretation of G. Therefore Gödel's proof is not compelling because it rests on a doubtful meta-mathematical interpretation.

An einem einfachen Beispiel soll dieses Argument genauer erläutert werden:

Wir wissen (aus der Galois-Theorie), dass in der Geometrie Euklids (GE) die Länge  $\sqrt[3]{2}$  nicht konstruiert werden kann. Wir können uns aber eine Geometrie (GE+) vorstellen, in der die Länge  $\sqrt[3]{2}$  zusätzlich zu den Axiomen Euklids vorgegeben wird. Diese Geometrie GE+ kann aber keine neue Aussage über GE erzeugen, da es für die Feststellung einer Übereinstimmung von Punkten in GE nicht ausreicht, dass diese im gezeichneten Konstruktions-Bild augenscheinlich zusammenfallen. Die Länge  $\sqrt[3]{2}$  ist daher eine Größe, aus der wir bezüglich GE keine Folgerungen ziehen können.

Wittgenstein hat natürlich bemerkt, dass seine Auffassung der Mathematik ‚aus der Zeit gefallen war‘, aber diese war deswegen nicht falsch.

### Die Sprossenleiter zur Mathematik

Das bisher dargelegte zeigt, dass die Auffassung von der Mathematik abhängt, vom Wissensstand der Lernenden, von den Grundvorstellungen einer Zeit und auch von den praktischen Bedürfnissen, die mit der Mathematik verfolgt werden. Für Lehrpersonen erfordert dies die Fähigkeit, die Verstehenshorizonte der Lernenden Schritt für Schritt über eine Art ‚Wittgensteinsche Leiter‘ aufzubauen, wobei sie sich auf jeder Sprosse bewusst sind, dass es eine Endsprosse, die alle Mathematiker als solche akzeptieren würden, gar nicht gibt. (Obwohl Vorschläge zu einer Endfassung der Mathematik, z. B. von Nicolas Bourbaki, vorgelegt wurden.)

Unterschiedliche Verstehenshorizonte können motivierend oder demotivierend sein für den Lernprozess und müssen den Erfordernissen einer jeweiligen Zeit angepasst werden. Dieser Wandel wird, in der heutigen Zeit, von der Automatisierung und der KI angetrieben. Im Ingenieurbereich bedingt dies, da zu vielen elektronischen Bauteilen kein direkter, bildhaft vorstellbarer Zugang mehr besteht, dass den Heranwachsenden das Gefühl fehlt, technische Geräte verstehen zu können. Den Heranwachsenden fehlt das Bewusstsein, den Umgang mit der Technik ‚zu können‘ und dies demotiviert sie, ein Ingenieursstudium zu wählen.

An dieser Stelle ist der Mathematikunterricht gefordert, als der Unterricht, der die Fähigkeit des Verstehens vermittelt. Er muss Verstehenshorizonte bereitstellen, die auch dann Sicherheit im Umgang mit Sachverhalten ermöglichen, wenn nicht alle formalen Abläufe im Verstehenshorizont erscheinen. Ein Beispiel einer Aufgabenstellung an die Didaktik der Mathematik wurde von Herrn Oldenburg (2025) erwähnt: die Gröbnerbasen-Technik.

Mit der Gröbnerbasen-Technik können polynomiale Gleichungssysteme vieler Variablen entkoppelt werden und dies ist bei der Auslegung von Robotersystemen von größter Bedeutung (Cox et al., 1992). Es ist auf diesem Wege möglich die Kollisionsfreiheit des Robotersystems mathematisch nachzuweisen.

Aber die mathematischen Anforderungen zur Beherrschung der Gröbnerbasen-Technik sind hoch und für viele Studierende der Ingenieurwissenschaften zu hoch. Daher die Frage an die Didaktik der Mathematik:

Kann ein Verstehenshorizont zur Gröbnerbasentechnik entwickelt werden, der den Zugang zu dieser vereinfacht, indem er formale Rechnungen vor den Anwendern verbirgt, ohne diesen das Gefühl zu nehmen, diese Technik zu verstehen?

Auch wenn die Didaktik allgemeine Grundsätze vermitteln kann, so erfordert doch jede Lernstufe eine ihr angemessene Vorgehensweise. Meine Erfahrung als Lehrender im Ingenieurbereich hat mich nicht vom kläglichen Scheitern bewahrt, als ich, aushelfender Weise, vor einer 10. Klasse stand. Ich wollte einen mir sehr wichtigen Verstehensschritt darlegen, um einen ‚A-Ha‘-Effekt bei meinen Lernenden zu erzeugen, ohne mir vorher klargemacht zu haben, dass eine Notwendigkeit für diesen Schritt, diesem Publikum, als völlig unnötig erschien.

Mein Scheitern zeigt ein Problem auf, dass auch bei der Benutzung von Large-Language-Modellen (LLM) häufig auftritt. Wissen ist immer Wissen bezüglich einem Verstehensrahmen, und so muss die Information, die das LLM liefert dem Verstehensrahmen der Person entsprechen, die es anwendet, um sinnvoll zu sein. Dieser Verstehensrahmen ist aber in seiner Gesamtheit einem LLM nicht vollständig kommunizierbar. Es ist daher immer möglich, dass ein LLM unpassende und damit falsche Informationen erzeugt.

### Schlussbemerkungen

Die Originalität des Menschen liegt in seiner Fähigkeit, Denkweisen und Verstehenshorizonte zu erschaffen, die sein Leben überhaupt erst möglich und einzigartig machen. Mathematik ausüben ist eine kreative Tätigkeit (Esteban, 2025), die zu neuen Denkweisen hinführt. Dabei ist für die Kreativität, die Qualität des Wissens, seine Bedeutung für das Verstehen, wichtiger als seine Quantität. Lernen bedeutet nicht in erster Linie Auswendiglernen, sondern den Aufbau eines Verstehensmodells, in dem das zu Lernende verstehbar wird. Ein solches Verstehensmodell – vom Hofe (1992) verwendet den Begriff der Grundvorstellung – wird in der Montessori-Pädagogik durch spezifisch zum Lerninhalt konzipierte Lernumgebungen bereitgestellt (Frierson & Di Paolo, 2025).

Die Mathematik kann zu ihrer Ideenbildung unterschiedliche Anschauungsweisen verwenden (vgl. Sommer, 2025; Abbildung 4), wenn sie dabei Normen der Objektivität und Begründetheit erfüllt. Die Mathematik beruht somit nicht ausschließlich auf empirischer Erkenntnis, sondern beinhaltet ein Wissen, das durch die geistige Arbeit der Menschen in einer Gemeinschaft konstituiert wird. So verstanden ist die Mathematik fiktional, d. h. ein geistiges Wissen, das über das rein Empirische hinausgeht. Der Mathematikunterricht vermittelt den Heranwachsenden nicht nur das Rechnen-Können, sondern weit darüber hinausgehend die Fähigkeit, objektive Begriffe und Konzepte zu bilden, die grundlegend sind für unser ganzes Denken. Wee (2025) fasst dies mit folgenden Worten:

Reasoning depends on concepts that constitute it, and these concepts provide more than just standards of evaluation, but substantial normative structures of thought.

Wie schon Platon erkannte, ist nur über die Mathematik ein Weg zum höheren Verstehen (bei Platon zur Philosophie) möglich und wie sein Lehrer Sokrates aufgezeigt hat, muss die Didaktik diesen Weg ebnen. In vielen Kulturen ist diese Sichtweise gegenwärtig. Stellvertretend sei Miranda Luizaga (1985) zitiert für die Andenkultur:

Für das andine Denken sind die religiösen Grundzahlen das zuerst zu Verstehende, das primär Bedeutende selbst. Sie bedeuten nicht etwas, stehen nicht für etwas, sondern werden bededeutet ...

D. h. ihre Bedeutung wird von der Gemeinschaft bezüglich deren Normen und Notwendigkeiten erschaffen im Verstehenskontext einer Lebensweise.

Zusammenfassend folgt aus unseren Überlegungen: Als Menschen verfügen wir nicht zuerst über ein vollständiges Verstehen, mit dem wir die Mathematik erfassen, sondern erst über die Didaktik der Mathematik werden große Teile dieses Verstehens ausgebildet.

Cox, D., Little, J., & O'Shea, D. (1992). *Ideals, Varieties and Algorithms. An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra*. Springer.

Esteban, M. J. (2025) Mathematics in art, for art and as art. *Revista Internacional de los Estudios Vascos*, 2(69). DOI:10.61879/riev692zkia202403

Frierson, P. R., & Di Paolo, L. D. (2025). Montessori, math, and materials, a case of extended cognition. *Synthese* 205, 197. DOI:10.1007/s11229-025-05014-6

Götze, D. (2024). Editorial: Vorweihnachtlicher Streifzug durch die Schule. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 116, 1.

vom Hofe, R. (1992). Grundvorstellungen mathematischer Inhalte als didaktisches Modell. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 13, 345–364. DOI:10.1007/BF03338785

Kapitelman, D. (1. Dezember 2024). Ohne die Null wären wir nichts. *Zeitmagazin*, 50.

Lampert, T. (2017). Wittgenstein and Gödel: An Attempt to Make 'Wittgenstein's Objection' Reasonable. *Philosophia Mathematica*, 26 (3), 324–345. DOI:10.1093/phimat/nkx017

Miranda-Luizaga, J. (1985). *Das Sonnentor. Vom Überleben der archaischen Andenkultur*. dianus-trikont.

Oldenburg, R. (2025). Mathematikdidaktik – quo vadis? Eine Fragensammlung. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 118, 27–31.

Sommer, H. (2024). Verstehen der Zahlen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 115, 40–46.

Sommer, H. (2025). Verstehen der Reellen Zahlen. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 117, 46–51.

Wee, M. (2025). Concept-formation and deep disagreements in theoretical and practical reasoning. *Synthese*, 205, 58. DOI:10.1007/s11229-024-04884-6

Weyl, H. (1949). *Philosophy of Mathematics and Natural Science*. Princeton University Press.

Hanns Sommer, Universität Kassel  
hjsommer@uni-kassel.de

# Ergebnisse einer Umfrage zu Stellenanteilen im GDM-Nachwuchs

Theresa Büchter, Gerrit Loth und Michael Fischer

## Ausgangslage und Motivation der Umfrage

In welchem Umfang sind wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen in der Mathematikdidaktik typischerweise angestellt? Und wie viele wissenschaftliche Mitarbeiter/-innen in der GDM sind mit maximal 50 % einer Vollzeitstelle beschäftigt? Diese Fragen wurden während der GDM-Mitgliederversammlung 2024 in Essen aufgeworfen. Die Klärung dieser Frage ist wichtig, um die finanziellen Auswirkungen einer möglichen Anpassung der ermäßigten Mitgliedsbeiträge besser abschätzen zu können.

Vor diesem Hintergrund haben wir als Nachwuchsvertretung der GDM eine Umfrage unter den wissenschaftlichen Mitarbeiter/-innen im Bereich Mathematikdidaktik mit dem Ziel durchgeführt, ein genaueres Bild über die tatsächlichen Stellenumfänge in dieser Gruppe zu gewinnen. Die Ergebnisse der Umfrage haben wir dem GDM-Vorstand als Kalkulationsgrundlage für mögliche Anpassungen der Mitgliedsbeiträge zur Verfügung gestellt. Als Konsequenz wurde auf der diesjährigen Mitgliederversammlung in Saarbrücken beschlossen, die reduzierte Mitgliedschaft in der GDM

nicht mehr nur für Personen mit maximal 50 % einer Vollzeitbeschäftigung, sondern auch mit bis zu 75 % einer Vollzeitbeschäftigung einzuführen.

Die zentralen Ergebnisse der Umfrage, die bisher nur dem Vorstand und dem Beirat zur Abwägung ihrer Entscheidung vorlagen, möchten wir in diesem Beitrag vorstellen und so der gesamten GDM zugänglich machen. Wir sind überzeugt, dass diese Daten von allgemeinem Interesse sind und als fundierte Grundlage für weitere Diskussionen und einen offenen Austausch dienen können.

## Durchführung der Erhebung

Die Umfrage wurde im Mai 2024 digital durchgeführt. Die Nachwuchswissenschaftler/-innen wurden über die Nachwuchs-Mailverteiler der GDM zu der Teilnahme eingeladen und einmalig an die Teilnahme erinnert. In der Umfrage wurden der gesamte Stellenumfang im Monat Mai (2024) bzw. im (erwarteten) Durchschnitt über die gesamte Vertragslaufzeit, der Stellenumfang für das angestrebte Qualifikationsziel sowie das angestrebte Qualifikationsziel erfasst. In einem offenen

**1. Mit wie viel Prozent einer Vollzeitstelle bist du als wissenschaftliche:r Mitarbeiter:in an deiner Universität angestellt?**

a) In diesem Monat (Mai 2024)  %

b) Durchschnittlich über die gesamte Vertragslaufzeit (voraussichtlich)?  %

**2. Mit wie viel Prozent einer Vollzeitstelle bist du an deiner Universität für dein Qualifikationsziel angestellt?**

%

**3. Mit welchem Qualifikationsziel bist du als wissenschaftliche:r Mitarbeiter:in angestellt?**

Promotion

Qualifikation im Rahmen einer Post-Doc-Stelle (z. B. Habilitation)

Sonstiges

**4. Möchtest du uns noch etwas anderes zu deiner Anstellung mitteilen?**

Abbildung 1. Fragestellungen in der Umfrage

Textfeld konnten die Teilnehmenden noch weitere Angaben machen und Hinweise geben. Die genaue Formulierung der Fragen ist in Abbildung 1 dargestellt. Die Teilnehmenden haben freiwillig an der Umfrage teilgenommen und konnten einzelne oder alle Fragen unbeantwortet lassen.

**Teilnehmende**

An der Umfrage haben insgesamt  $N = 149$  Personen teilgenommen. Von diesen haben  $n = 116$  eine Promotion als Qualifikationsziel angegeben,  $n = 19$  eine Qualifikation im Rahmen einer Postdoc-Stelle, und die verbleibenden  $n = 14$  Personen ein sonstiges Qualifikationsziel.

**Ergebnisse der Stellenanteile**

Für die Darstellung der Ergebnisse haben wir die offenen, numerischen Antworten auf die Fragen 1a (Stellenumfang im Monat Mai), 1b (Stellenumfang im Durchschnitt) und 2 (Stellenumfang für das Qualifikationsziel) zu Kategorien zusammengefasst. Hierzu haben wir Kategorien für typische Stellenanteile gebildet (z. B. 100 %, 75 %, 65 %, 50 %) und die Bereiche dazwischen in separaten Kategorien abgebildet (z. B. 76–99 %, 66–74 %, 51–64 %, < 50 %).

Die Anteile dieser Kategorien werden im Folgenden getrennt nach den in Frage 3 erhobenen Qualifikationszielen, also für die Promovierenden (Abbildung 2), Post-Docs (Abbildung 3) und Personen mit sonstigen Qualifikationszielen (Abbildung 4) berichtet.

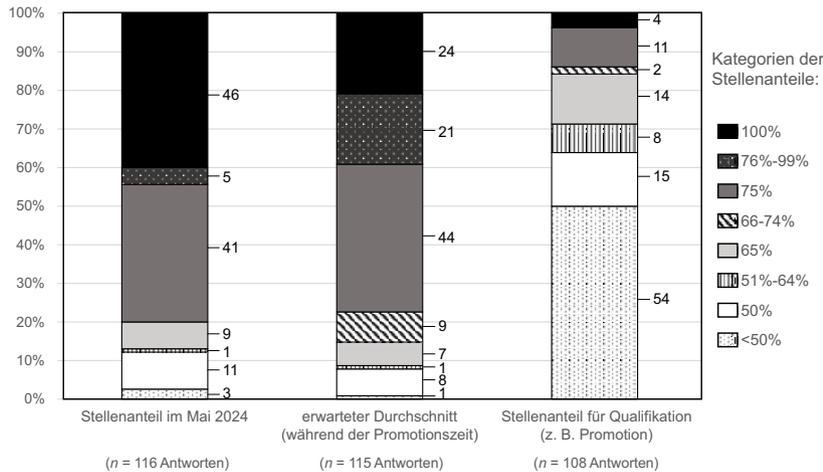


Abbildung 2. Anteile von Promovierenden mit unterschiedlichen Stellenanteilen

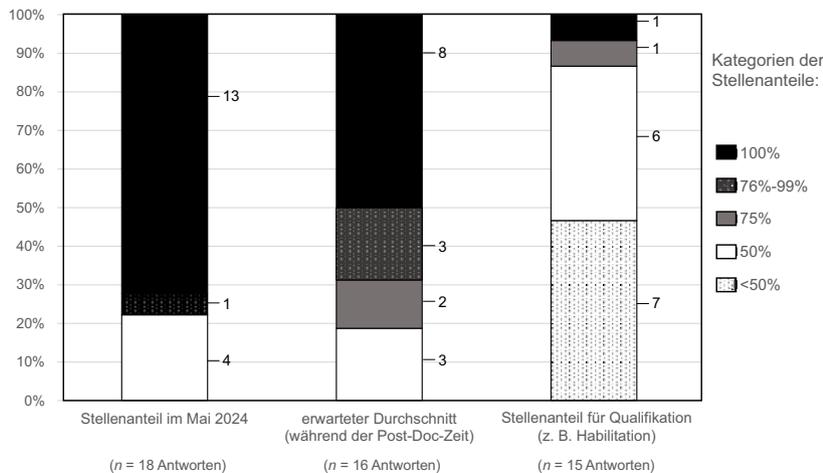


Abbildung 3. Anteile von Post-Docs mit unterschiedlichen Stellenanteilen

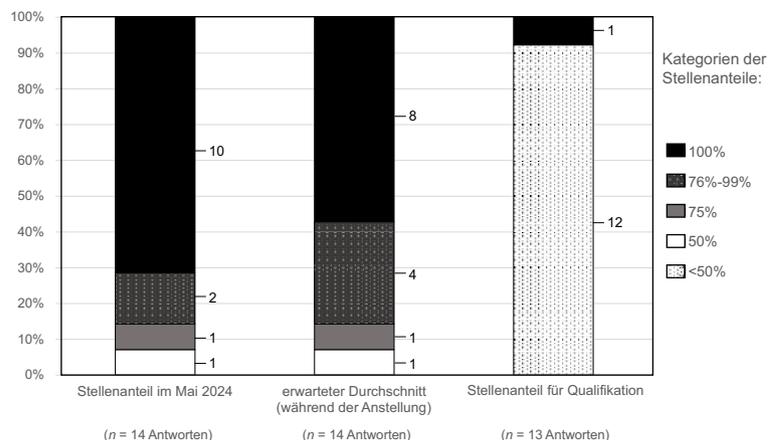


Abbildung 4. Stellenanteile von Personen mit sonstigem Qualifikationsziel

### Diskussionsmöglichkeiten der Ergebnisse

Die hier dargestellten Ergebnisse sollen als Grundlage für einen konstruktiven Austausch darüber dienen, in welchem Umfang Nachwuchswissenschaftler/-innen in der GDM beschäftigt sind. In diesem Abschnitt möchten wir verschiedene Perspektiven vorstellen, aus denen die Ergebnisse betrachtet und diskutiert werden können.

Ein erster Blick auf die Daten zeigt: Ein großer Teil der Promovierenden, die an der Umfrage teilgenommen haben, war im Mai 2024 mit mindestens 75 % einer Vollzeitstelle beschäftigt (92 von 116 Personen). Auch im erwarteten Durchschnitt über die gesamte Vertragslaufzeit ist dieser Anteil mit 89 von 115 hoch. Bemerkenswert ist außerdem, dass 51 der befragten Promovierenden im Mai (bzw. 45 im Durchschnitt) über den von der DFG festgesetzten üblichen Stellenumfang von bis zu 75 % hinaus angestellt waren ([www.dfg.de/de/formulare-55-02-246874](http://www.dfg.de/de/formulare-55-02-246874)).

Diese Zahlen lassen sich grundsätzlich positiv interpretieren: Sie können ein Hinweis darauf sein, dass Professor/-innen verstärkt darum bemüht sind, Promotionsstellen mit einem hohen Stellenanteil auszustatten. Dies wäre nicht nur im Sinne einer fairen Entlohnung, sondern auch im Hinblick auf eine nachhaltige Personalentwicklung in der Mathematikdidaktik begrüßenswert. Die Ergebnisse können daher einen Anlass bieten, sich über Wege und Strategien auszutauschen, wie solche Stellenumfänge realisiert werden können – auch unter zunehmend schwierigen finanziellen Rahmenbedingungen.

Die Daten zeigen ebenfalls, dass die meisten Promovierenden mit maximal 50 % einer Vollzeitstelle für ihr eigenes Promotionsprojekt angestellt sind (69 von 108). Das bedeutet, dass viele Promovierende also für weitere Aufgaben, die über das Promotionsprojekt hinausgehen, angestellt sind, wie beispielsweise Lehre, andere Drittmittelprojekte oder Gremienarbeit (z. B. im Personalrat).

Diese Aufstockungen bieten einerseits Chancen – sie ermöglichen eine bessere Bezahlung und den Erwerb zusätzlicher Qualifikationen. Andererseits bergen sie das Risiko, dass das eigentliche Promotionsvorhaben durch anderweitige Verpflichtungen in den Hintergrund gerät, zumindest wenn diese zusätzlichen Aufgaben einen hohen Anteil der Arbeitszeit ausmachen (z. B. mehr als 50 %). Dies stellt insbesondere betreuende Professor/-innen vor die Herausforderung, bei der Ausschreibung und Aufstockung von Stellen eine sinnvolle Balance zwischen finanzieller Absicherung, Qualifikationszielen und Arbeitsbelastung zu finden.

Darüber hinaus ist ein geringerer Stellenumfang nicht zwangsläufig negativ zu bewerten. Manche Promovierende entscheiden sich bewusst dafür – z. B. um parallel ihr Referendariat zu absolvieren, Kinder zu betreuen, aus gesundheitlichen Gründen oder auch aufgrund persönlicher Präferenz. Diese individuellen Faktoren wurden nicht systematisch erfasst, sollten in der Bewertung der Ergebnisse aber mitgedacht werden.

Wir möchten außerdem darauf hinweisen, dass die finanzielle Ausstattung, universitäre Vorgaben oder Sparmaßnahmen einen erheblichen Einfluss auf die

Gestaltung von Stellen haben können. Es ist uns daher wichtig, die Ergebnisse nicht als Vergleichsmaßstab im Sinne von „besser“ oder „schlechter“ zu verstehen, sondern als Grundlage für einen Dialog über bestehende Unterschiede und mögliche Gestaltungsfreiräume. Wir möchten an dieser Stelle auch betonen, dass wir mit der Darstellung der Ergebnisse nicht für Frustration unter Promovierenden sorgen möchten, die „nur“ mit einem geringeren Stellenumfang angestellt sind. Hierfür kann es vielfältige strukturelle Gründe geben. Möglicherweise kann dieser Beitrag dennoch ein Anlass sein, um Möglichkeiten auszuloten, inwiefern sich der aktuelle Stellenumfang gegebenenfalls im Verlauf der Promotionszeit ändern könnte.

Die Stellenanteile von Post-Docs und Mitarbeiter/-innen mit sonstigem Qualifikationsziel beziehen sich nur auf wenige Personen und müssen daher mit Vorsicht interpretiert werden. Insgesamt zeigt sich im Vergleich beider Gruppen, dass ein deutlich höherer Anteil mit 100 % einer Vollzeitstelle angestellt ist, als es unter den Promovierenden der Fall ist. Insbesondere unter den Post-Docs ist es gut möglich, dass Stellenanteile in einem Umfang von weniger als 100 % auf den eigenen Wunsch der Angestellten zurück zu führen sind, z. B. weil sie parallel noch an der Schule arbeiten, um sich hier weiter zu qualifizieren.

Zuletzt möchten wir noch einmal auf den Anteil derer eingehen, die mit weniger als 50 % einer Vollzeitstelle für die angestrebte Qualifikation angestellt sind. Eine detailliertere Analyse dieser Daten zeigt, dass sich in dieser Kategorie jeweils einige Personen befinden, die über keinerlei Stellenanteile für die angestrebte Qualifikation verfügen (also in dieser Kategorie 0 % angegeben haben). Dies sind acht Promovierende, eine Person bei den Post-Docs und sieben Personen mit sonstigem Qualifikationsziel. Die Gründe hierfür können vielfältig sein, wie z. B. dass die entsprechenden Stellen nicht als Qualifikationsstellen ausgelegt sind oder, dass Personen über ein Promotionsstipendium finanziert werden. Dennoch zeigen die Ergebnisse, dass es Personen in unserer wissenschaftlichen Gemeinschaft gibt, die eine wissenschaftliche Qualifikation anstreben, für die zugehörigen Aufgaben aber nicht über eine Stelle verfügen, die für dieses Ziel förderliche Strukturen schafft.

Als Limitation der gelisteten Ergebnisse möchten wir anführen, dass unklar bleibt, ob die Angaben der 149 Personen repräsentativ für alle Nachwuchswissenschaftler/-innen in der GDM sind. Die GDM besteht aktuell aus etwa 1200 Mitgliedern, von denen nicht erfasst wird, in welcher Phase der wissenschaftlichen Karriere sie sich befinden. Insofern ist es möglich, dass ein großer Teil der Nachwuchswissenschaftler/-innen nicht an der Umfrage teilgenommen hat. Insbesondere Nachwuchswissenschaftler/-innen, die erst sehr kurz in der Mathematikdidaktik angestellt sind, waren möglicherweise noch nicht in den Mailverteilern des wissenschaftlichen Nachwuchses registriert und haben dadurch nicht an der Umfrage teilgenommen. Erfahrungsgemäß werden die Stellenanteile von Promovierenden erst im Verlauf der Anstellung häufig aufgestockt, was bedeuten könnte, dass vor allem Personen mit geringeren Stellenumfängen unter den Teilnehmenden weniger stark vertreten sind. Dies sollte insbesondere bei der Interpretation der Ergebnisse der zunächst erfreulich hohen Stellenanteile unter den Promovierenden berücksichtigt werden.

Wir danken Prof. Dr. Hedwig Gasteiger und Prof. Dr. Sebastian Schorcht für den konstruktiven Austausch zu den Ergebnissen dieser Umfrage.

Theresa Büchter, Universität Kassel  
[tbuechter@mathematik.uni-kassel.de](mailto:tbuechter@mathematik.uni-kassel.de)

Gerrit Loth, Universität Münster  
[gerrit.loth@uni-muenster.de](mailto:gerrit.loth@uni-muenster.de)

Michael Fischer, Universität Graz  
[michael.fischer@uni-graz.at](mailto:michael.fischer@uni-graz.at)

# Poolaufgaben vom IQB – Zwischen sinnvollen und unsinnigen Anwendungen

## Ein Diskussionsbeitrag zum Anwendungsbezug in Prüfungsaufgaben

Helmut Springstein

Reinhard Oldenburg schrieb in der *Zeit* im Januar 2024 u. a.:

Guter Unterricht muss auch deutlich machen, dass Mathematik relevant ist für die Lösung vieler großer Probleme der Gegenwart, etwa des Klimawandels oder der Inflation. Im gegenwärtigen Unterricht – das wissen wir aus Beobachtungen – gibt es zwar sehr viele kleine Praxisanwendungen, diese sind aber oft lebensfremd und vermitteln bei den Jugendlichen nicht den Eindruck, dass Mathematik jenseits der Schule relevant ist. (Oldenburg, 2024)

Viele engagierte Kolleginnen und Kollegen handeln dementsprechend und versuchen so oft es geht, sinnvolle Anwendungen im Unterricht zu bearbeiten. Aber auch in Prüfungsaufgaben?

Ein immer wieder gern verwendetes Argument zu den Prüfungsaufgaben ist: „In der (Abitur-) Klausur müssen die Schülerinnen und Schüler eigentlich nur zeigen, was sie gelernt haben, da ist den Prüflingen der Kontext egal. Deshalb können in Prüfungen (starke) Abstriche bei den Anwendungsbezügen und der inneren Logik gemacht werden.“

### Zielrichtung dieses Artikels

Ich werde mich im Folgenden kritisch mit der Aussage zu Prüfungsaufgaben auseinandersetzen. Und herausarbeiten, welche, in meinen Augen negativen Auswirkungen die Poolaufgaben vom IQB auf den Unterricht haben. Weiterhin werde ich auf ein Beispiel für gelungene Abituraufgaben aufmerksam machen.

Auch wenn dieser Artikel nicht den Anspruch einer sogenannten wissenschaftlichen Abhandlung hat, ist es doch ein didaktischer Artikel, weil er durch die unterrichtliche Praxis geprägt ist. Mehr noch, gerade, weil wir Lehrkräfte mitten im unterrichtlichen Geschehen stehen, bzw. standen, kann der Artikel eines unterrichtenden Lehrers einen gewichtigen Diskussionsbeitrag liefern.

Ich werde mich im Folgenden nur auf die IQB-Poolaufgaben beziehen, für deren Bearbeitung als digitales Hilfsmittel ein Computeralgebrasystem (CAS) vorgesehen ist. Inzwischen spricht das IQB von einem Modularen Mathematiksystem (MMS) (IQB, KMK, 2024a).

Ich bin ein ehemaliger Lehrer in Hamburg und war dort auch am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Abteilung Fortbildung, tätig. Weiterhin war ich Koordinator eines Schulversuchs an Hamburger Schulen zum Computereinsatz im Mathematikunterricht der Studienstufe (CiMS) und langjähriger Mitarbeiter in verschiedenen Funktionen in Hamburger Abituraufgaben Entwicklergruppen.

Diese Praxiserfahrung liefert die Basis für die folgende Analyse.

### Unsinnige Anwendungsbezüge der IQB-Poolaufgaben mit einem CAS<sup>1</sup> als Hilfsmittel

Nach der ersten Sichtung der Beispielaufgaben und der Poolaufgaben für Abitur mit dem digitalen Hilfsmittel CAS im Jahr 2017<sup>2</sup> war ich schon sehr enttäuscht. Die Möglichkeiten, die der Einsatz eines CAS bietet, wurden bei weitem nicht ausgeschöpft. Mehr noch, es waren in meinen Augen aus vielerlei Gründen keine gelungenen Aufgaben.

Wer kritisiert steht in der Pflicht zu zeigen, dass es besser geht. Das ist das Mittel der Wahl von unterrichtenden Lehrkräften, denn das Erstellen von (Prüfungs-) Aufgaben für den Unterricht an Schulen gehört zu unseren Kernkompetenzen. Gemeinsam mit einigen Lehrkräften habe ich exemplarisch Abituraufgaben des Aufgabenpools aus den Jahren 2017 bis 2019 betrachtet. Es ging uns nicht darum, vollständige Abituraufgaben zu erstellen, sondern eine Ideensammlung von Aufgabenteilen vorzustellen, mit denen wir zeigen wollten, dass in dem jeweiligen Kontext der Poolaufgaben durchaus sinnvolle Aufgaben erstellt werden könnten. Dabei haben wir den Aufgabenkontext des IQB als

<sup>1</sup> Ich werde im Folgenden von einem CAS statt von einem MMS reden, weil dieser in der didaktischen Diskussion immer noch gebräuchlich ist, vor allen Dingen auch außerhalb Deutschlands.

<sup>2</sup> Im Jahr 2017 wurden zum ersten Mal Poolaufgaben für die schriftliche Abiturprüfung vom IQB zur Verfügung gestellt.

Grundlage genommen, Originalaufgabenteile und Lösungsvorschläge kommentiert, Alternativen erarbeitet und den Originalen gegenübergestellt. Denn nur so kann man beide Versionen angemessen vergleichen. Außerdem haben wir sinnvolle Erweiterungen ausgearbeitet. Dieses haben wir in einer umfangreichen Broschüre zusammengestellt. Die Broschüre haben wir allerdings nicht veröffentlicht, da wir 2021 noch keine Aufgaben- und Lösungstexte vom IQB übernehmen durften, obwohl sie im Internet öffentlich zugänglich waren. Mittlerweile dürfen die Aufgabentexte genutzt werden, sodass die Broschüre, überarbeitet und an die derzeitige Situation angepasst, demnächst erscheinen wird (Langlotz et al., 2025).

Mir ist das Thema aber so wichtig, dass ich mit diesem Artikel vorab versuche eine Diskussion zu den Poolaufgaben anzuregen.

Nur weil eine Aufgabe einen Kontext hat, ist es noch lange keine gute Aufgabe: Auch wenn alle Kompetenzen in allen Anforderungsbereichen vorhanden sind, wird aus einer kontextbasierenden Aufgabe mit sinnentleerten Fragestellungen keine gute Aufgabe. Um Missverständnissen vorzubeugen: Nach sinnvollen kontextorientierten Aufgabenteilen können, auch in Abituraufgaben, durchaus innermathematische Aufgabenteile folgen. Diese sollten nur im Zusammenhang mit den Funktionen aus dem anwendungsorientierten Teil stehen.

In einer Poolaufgabe aus dem Jahr 2017 geht es beispielsweise um Trinkgläser. In der Originalaufgabe wird gefragt, wieviel Volumen bei einer Füllhöhe von 6 cm eingefüllt ist. Jeder Restaurantbesitzer wird mir zustimmen, dass er eigentlich wissen will, wie hoch der Füllstand bei einem Volumen von zweihundert Millilitern ist. Und es wird die Frage nach der Lage und Art der Extremstellen der die Gläser beschreibenden Funktionen gestellt, ohne dass ein Bezug zu den Gläsern hergestellt wird. Jede realitätsnahe Aufgabe muss sich an den Fragen „Warum will ich das wissen?“ und „Könnte so eine Frage in der Realität, eventuell auf einem anderen Anspruchsniveau, gestellt werden?“ messen. Die eben erwähnte Aufgabe ist ein Beispiel für eine anwendungsorientierte Aufgabe, die den Kontext nicht ernst nimmt. D. h. im Rahmen des Kontextes werden Standardfragen gestellt, aber es sind keine sinnvollen Fragen innerhalb des Kontextes. In solchen Fällen wäre eine ehrliche innermathematische Aufgabe die bessere Wahl gewesen.

Nicht nur ich, sondern gerade auch meine Lernenden, die diese Aufgabe als Abiturvorbereitung bearbeiteten, haben sich über diese Aufgabe beschwert. „Das macht doch keinen Sinn“ war noch der mildeste Kommentar. Solche Aufgaben führen zu einer Mathematikverdrossenheit und passen absolut nicht zu dem,

was Reinhard Oldenburg in seinem ZEIT-Artikel forderte.

### Auswirkung der Poolaufgaben für den Unterricht

Der „Backwash-Effekt“ beschreibt grob gesagt die Auswirkungen von Prüfungen auf den Unterricht. Ich möchte das für die Poolaufgaben konkretisieren:

Das Bearbeiten der Aufgaben aus dem Aufgabenpool (und natürlich die geschriebenen Abiturklausuraufgaben der einzelnen Bundesländer) wird von Lernenden für die Vorbereitung zur Abiturklausur eingefordert. Sie wollen gut auf die Abiturklausur vorbereitet werden und erwarten von ihren Lehrkräften, dass sie die „alten“ Abituraufgaben mit ihnen durcharbeiten und von ihnen Tipps zum Bearbeiten derartiger Aufgaben erhalten. Je nach Lehrkraft kann die Bearbeitung der „alten“ Abituraufgaben einen erheblichen Teil des Unterrichts einnehmen. Lernende gewöhnen sich an Aufgaben, die dem Geiste der Poolaufgaben nahestehen. Lehrkräfte wollen ihre Lernenden gut auf die Abiturklausuren vorbereiten. Ein nicht unerheblicher Teil von Lehrkräften übernimmt für ihre eigenen Klausuren die Formate der Poolaufgaben. Mehr noch, der Unterricht wird entlang der Poolaufgaben organisiert. Das ist, so unschön das auch klingen mag, in meinen Augen verständlich. Will man doch einerseits die Lernenden gut vorbereitet in die Abiturklausur entlassen und sich andererseits nicht dem Vorwurf aussetzen, man hätte den Kurs nicht gut vorbereitet. Wenn Lernende Poolaufgaben bearbeitet haben, erhalten sie häufig die Lösungsvorschläge des IQB oder laden diese selbst von der Webseite herunter. Die IQB-Lösungen sind jedoch in sehr reduzierter Form verfasst. Lernende übernehmen das und Lehrkräfte erwarten das dann auch in Klausuren. Dadurch wird die Intention, dass Lernende lernen sollen mathematische Texte zu schreiben, in den Hintergrund gedrängt. In den Bildungsstandards wird ausgeführt:

Für die Beurteilung der Prüfungsleistungen sind sowohl die rein formale Lösung als auch das zum Ausdruck gebrachte mathematische Verständnis maßgebend. Daher sind erläuternde, kommentierende und begründende Texte unverzichtbare Bestandteile der Prüfungsleistung. Dies gilt auch für die Dokumentation des Einsatzes elektronischer Werkzeuge. (KMK, 2012)

Insgesamt kann man sagen: Die (zentralen) Aufgaben aus dem Aufgabenpool des IQB haben eine starke Auswirkung auf den Unterricht, und meiner Meinung nach nicht die beste.

## Poolaufgaben vom IQB – das Fenster des Mathematikunterrichts zur Außenwelt

Die Poolaufgaben des IQB werden im Internet veröffentlicht.<sup>3</sup> Sie sind – neben den von diversen Verlagen veröffentlichten Abituraufgaben der einzelnen Bundesländer sowie den Lernbüchern – die einzige Möglichkeit, für interessierte Personen Einblick in den aktuellen Unterricht zu erhalten. Überspitzt gesagt, sind die Poolaufgaben das einzige Fenster, durch das die Öffentlichkeit einen Blick auf den Mathematikunterricht werfen kann. Jede gute Anwendungsaufgabe, jede Aufgabe aus dem Unterricht in der Zeit vor dem Abitur, die die Schülerinnen und Schüler zum eigenständigen Lernen anleitet, bleibt ungesehen. Mehr noch: alles, was vor dem Abitur an guten didaktischen Ideen im Unterricht umgesetzt wurde, bleibt im Verborgenen. Blicken Außenstehende durch das Fenster Abituraufgaben, „sehen“ sie kaum etwas anderes als überwiegend lebensfremde Anwendungsaufgaben und abstrakte Kurvendiskussionen:

- Die Funktion fällt mit der Aufgabenstellung vom Himmel.
- Es bleibt unklar, warum bestimmte Aufgaben bearbeitet werden sollen.
- Mathematik hat eben doch nichts mit dem wirklichen Leben zu tun.

Für Außenstehende verfestigt sich das Bild vom Mathematikunterricht, das beispielsweise gut durch die Melonenaufgabe aus der Sekundarstufe I verdeutlicht wird:

*Klaus kauft 53 Melonen und isst gleich 15 davon sofort auf. Wie viele hat er dann noch für die nächsten Tage übrig?<sup>4</sup>*

Wenn Lernende schon in der Grundschule lernen, eigenständig sinnvolle Aufgaben zu ihnen zugänglichen Themen aufzustellen, dann darf das in Oberstufe nicht aufhören. Mehr noch, Lernende anzuhalten, über Unterrichtsinhalte und deren Sinn zu diskutieren, aber ihnen auch Antworten geben zu können, gehört für mich in jeden (fortschrittlichen) Unterricht.

### Der Mehrwert eines CAS im Mathematikunterricht

Die Benutzung eines digitalen Hilfsmittels zusammen mit der entsprechenden mathematischen Software ist

kein Selbstzweck. Viele Hoffnungen im Hinblick auf eine veränderte Unterrichtskultur sind damit verknüpft. Durch digitale Werkzeuge und deren stetige Weiterentwicklung wird die Lösung klassischer kalkülorientierter Aufgabenstellungen zum Teil stark vereinfacht. Andererseits fördert der Einsatz digitaler Werkzeuge die Schwerpunktverlagerung des Mathematikunterrichts weg von der Kalkülorientierung hin zu einer verstärkten Verstehensorientierung und einem stärkeren Einbezug von Modellierungsaufgaben und mathematischem Experimentieren. Das müsste sich auch in den Prüfungsaufgaben widerspiegeln. Dies ist, meiner Meinung nach, im Fall der Poolaufgaben nichtzutreffend. Die Aufgaben erscheinen mir als traditionelle Aufgaben, nur dass der ausgewählte Funktionsterm aufgrund des digitalen Hilfsmittels nun komplexer ist.

### Ein positives Beispiel – Schriftliche Abituraufgaben im Rahmen von CiMS in Hamburg

In der (mir bekannten) Literatur der Analyse zentral gestellter schriftlicher Abituraufgaben findet sich überwiegend die Aussage, dass sich Aufgaben mit dem Hilfsmittel Wissenschaftlicher Taschenrechner (WTR) von denen mit dem Hilfsmittel CAS im kognitiven Anspruchsniveau nicht signifikant unterscheiden. (Frenken et al., 2024) Das ist aus meiner Sicht des erfahrenen Erstellers von zentralen schriftlichen Abituraufgaben aber auch verständlich: Zentrale Aufgaben müssen die (vermeintlich) kleinsten Gemeinsamkeiten des Unterrichts aller Schulen in der Region berücksichtigen. Und ich wage mal zu behaupten, dass die allermeisten Lehrkräfte das CAS nur als mächtigen Rechenknecht benutzen und die weiterführenden Möglichkeiten nicht ausnutzen. (Hinweis: Das möchte ich nicht als „Schelte“ verstanden wissen, denn das ist einerseits durch die Poolaufgaben verständlich, andererseits bedarf es auch umfangreicher Fortbildungsangebote.)

#### Das Hamburger Beispiel

Bevor der Einsatz von Computern in der zentralen schriftlichen Abiturprüfung möglich oder gar verbindlich werden sollte, erschien es in Hamburg sinnvoll, dass der Computereinsatz an mehreren Schulen erprobt wird, um Erfahrungen zu sammeln und Unterrichtskonzepte und Unterrichtsbeispiele zu entwickeln. Deshalb wurde in Hamburg im Jahr 2005 das CiMS-Projekt (Computereinsatz im Mathematikunterricht

<sup>3</sup> [www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/mathematik/](http://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/dokumente/mathematik/) Zuletzt abgerufen 25. 5. 2025

<sup>4</sup> In der heutigen Sprache würde der letzte Satz natürlich folgendermaßen lauten: Bestimme, wie viele Melonen er für die nächsten Tage noch zur Verfügung hat.

der Studienstufe) gestartet, das mit Abituraufgaben in den Jahren 2008 und 2009 endete. Während des Projekts fand ein intensiver Austausch der Beteiligten in vielen gemeinsamen Treffen statt, auf denen über Unterricht berichtet und diskutiert wurde. Aufgabenbeispiele wurden ausgetauscht und Unterrichtsinhalte und Konzepte verbindlich abgesprochen. Als Glücksfall erwies sich, dass genügend Kolleginnen und Kollegen beteiligt waren, die einerseits Erfahrungen im Unterricht mit dem Hilfsmittel CAS hatten und andererseits an einer Weiterentwicklung im Sinne der Ausrichtung auf Modellierungsaufgaben interessiert waren.

Ein weiterer Glücksfall für das CiMS-Projekt war die starke Anwendungsorientierung in Hamburger Abituraufgaben: Aufgrund der Ergebnisse der TIMSS- und PISA-Studien wurden die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) überarbeitet. Zeitgleich wurden in Hamburg erstmals ab 2005 zentral gestellte Aufgaben für die schriftliche Abiturprüfung u. a. für das Fach Mathematik eingeführt. Grundlage für einen „neuen“ Aufgabentyp war die EPA-Mathematik vom 24. 5. 2002 (KMK, 2002), beeinflusst auch von den Ideen der MUED<sup>5</sup>. In der Folge wurden in den zentralen schriftlichen Abituren im Sinne einer Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts im Wesentlichen nur realitätsnahe Aufgaben gestellt.<sup>6</sup>

Die Besonderheit bei den CiMS-Abituraufgaben der Jahre 2008 und 2009 war, dass die meisten Aufgaben mit und ohne Benutzung eines CAS einen gleichen kontextbasierten Aufgabenkern hatten. Genauer, um die Aufgaben mit und ohne Benutzung eines CAS vergleichen zu können, wurden zuerst die Aufgaben ohne Benutzung eines CAS in der Rohfassung erstellt. Diese wurden dann den Aufgabenentwicklergruppen der CAS – Aufgaben zur Verfügung gestellt, die daraufhin mit der verwendeten Thematik ihre Aufgaben verfassten. Und, ganz wesentlich, die Aufgabenentwickler der CAS-Aufgaben waren am CiMS-Projekt beteiligt, kannten also die Unterrichtskonzepte und Unterrichtsbeispiele.<sup>7</sup> Ich halte die Aufgaben, gerade auch im Nachhinein und trotz aller Kritik, die ich an einzelnen Punkten habe, für die damalige Zeit für gelungen. Vereinfacht kann man sagen, dass bei den Aufgaben

ohne Benutzung eines CAS die Funktionen vorgegeben waren und mit ihnen dann gearbeitet wurde. Bei den Aufgaben mit Benutzung eines CAS ging es zusätzlich um das Finden von Funktionen und die Optimierung von Ergebnissen. Der Modellierungsaspekt stand deutlicher im Fokus.<sup>8</sup>

Leider haben wir es aus Kapazitätsgründen nicht geschafft, die Materialien angemessen zu überarbeiten und zu veröffentlichen. Auch, weil nach dem Projekt der CAS Einsatz in den zentralen schriftlichen Abiturprüfungen erst einmal ausgesetzt wurde.

Lehrkräfte an Schulen sind im Wesentlichen Materialbenutzer und nicht Materialentwickler. Damit die vielfältigen Möglichkeiten eines CAS auch durchgängig und flächendeckend genutzt werden können, bedarf es einer Konzept- und Materialentwicklung, auf die die unterrichtenden Lehrkräfte zurückgreifen können. Und es bedarf einer Ausbildungs- und Fortbildungsinitiative. Und den Willen der Schulaufsicht, den Unterricht im Hinblick auf einen modernen Unterricht weiterzuentwickeln.<sup>9</sup> Dazu gehört, darauf zu achten, dass Modellierungsaufgaben stärker in den Unterricht eingebunden werden. Denn Modellierungsaufgaben sind laut den Bildungsstandards ab Klasse 1 in den Schulen zu lehren.

### Zertifizierung digitaler Medien im Mathematik-Abitur

Anlass mich jetzt nach einer so langen Zeit doch noch einmal zu den Poolaufgaben zu äußern, waren die neuen Festlegungen der KMK zur Zertifizierung digitaler Medien im Mathematik-Abitur beginnend ab dem Abitur 2030 (IQB, KMK, 2024b), die letztendlich nichts anderes bedeuten als eine deutliche Einschränkung der Möglichkeiten eines CAS. Hier scheint sich ein Einfluss des IQB abzuzeichnen, auch wenn dies nicht belegbar ist. Generell entsteht der Eindruck, das IQB verstehe sich eher als steuernde Instanz denn als Sammelpunkt für den didaktischen Diskurs aus Schule, Hochschule und Verwaltung.

Die GDM (GDM 2025), MNU (Elschenbroich et al., 2025) und T<sup>3</sup> (T<sup>3</sup> 2025) haben sehr qualifizierte Stel-

<sup>5</sup> [www.muед.de](http://www.muед.de). Zuletzt abgerufen am 25. 5. 2025

<sup>6</sup> Maßgeblich wurde diese Entwicklung vom damaligen Fachreferenten Werner Renz und von Dr. Wolfgang Löding, von der Fortbildungsseite, geprägt. Als Vorbereitung wurden umfangreiche Aufgabensammlungen erstellt und den Lehrkräften rechtzeitig zur Verfügung gestellt.

<sup>7</sup> Die Aufgaben wurden damals von der Hamburger Schulbehörde ins Netz gestellt. Sie sind jetzt z. B. auf den Seiten von Thomas Unkelbach zu finden: [www.selbstlernmaterial.de/m/abi/HH/hhindex.html](http://www.selbstlernmaterial.de/m/abi/HH/hhindex.html). Zuletzt abgerufen 25. 5. 2025

<sup>8</sup> Die Analyse der Aufgaben und insbesondere der Unterschiede ist es Wert, eine eigene Veröffentlichung zu erstellen. Das ist hier aber nicht mein Thema.

<sup>9</sup> Ein Beispiel für den positiven Effekt zentral gestellter Prüfungen: Obwohl lange im Lehrplan (so nannte man das damals noch), wurde Stochastik in Hamburg in der Sek. I wenig unterrichtet. Erst als Stochastik verbindliches Thema in den zentralen schriftlichen Überprüfungen zum Mittleren Schulabschluss in Klasse 10 wurde, wurde das Thema durchgängig unterrichtet.

lungsnahmen dazu verfasst. Deshalb muss ich nicht weiter darauf eingehen.

Nur noch zwei Hinweise: Das erinnert mich fatal an das Aufkommen von Taschenrechnern, die in der Schule teilweise verboten wurden, anstatt sinnvolle Unterrichtskonzepte mit ihnen zu erarbeiten.

Und: Die KMK hat 2024 in Ihrer Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen die Absicht geäußert, die Verwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) nicht durch Nutzungsverbote einzuschränken, sondern von Anfang an eine konstruktiv-kritische Auseinandersetzung mit KI im Bildungsprozess zu ermöglichen (KMK, 2024). Das steht meiner Meinung nach im Widerspruch zu den Einschränkungen, die die KMK bei dem weniger mächtigen Werkzeug CAS (oder in deren Sprachregelung MMS) ab 2030 plant.

## Fazit

Realitätsnahe Aufgaben mit sinnvollen, dem Kontext ernst nehmenden Fragestellungen, lassen sich, wenn man es denn will, erstellen. Insbesondere, wenn man die vielfältigen Möglichkeiten eines CAS ohne Einschränkung ausnutzt. Das IQB scheint jedoch andere Prioritäten zu setzen. Das kann zu einer Mathematikverdrossenheit beitragen.

Die ständige Verfügbarkeit von Mathematik-Software im Unterricht verändert die Herangehensweisen an Problemen und damit auch Aufgabenstellungen. Das sollte auch eine Veränderung von Prüfungen zur Folge haben. Deshalb sollten sich Abituraufgaben mit (intensivem) Einsatz digitaler Hilfsmittel von denen ohne einen derartigen Einsatz (nicht in allen aber in einigen wesentlichen Teilaufgaben) unterscheiden. Dieses zu erreichen ist nicht einfach, aber auch hier könnte das IQB durch vielschichtige Beispielaufgaben wegweisend sein. Wenn es denn wollte. Aber anscheinend plant es sogar einen Rückschritt durch die Einschränkungen der Fähigkeiten eines CAS. Dadurch wird das Ziel, Mathematikunterricht realitätsnäher zu gestalten, vernachlässigt. Und das im Zeitalter von Künstlicher Intelligenz. Das muss meiner Meinung nach verhindert werden.

## Danksagung

Ich möchte mich bei Hubert Langlotz aus Thüringen für die intensive und produktive Zusammenarbeit an der oben erwähnten Broschüre bedanken. Ohne ihn wäre dieser Artikel nie entstanden.

## Literatur

- Elschenbroich, H.-J. & Langlotz, H. (2025). digitalisierung klein geschrieben. *MNU Journal*, 2025(2), 92–93.
- Frenken, L., Klinger, M., Greefrath, G., & Barzel, B. (2024). Kognitives Potenzial deutscher Abituraufgaben. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 45, 8. DOI:10.1007/s13138-024-00233-9
- GDM (2025). KMK-Entscheidung bremst Digitalisierung in der mathematischen Bildung aus. [didaktik-der-mathematik.de/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-19\\_KMK-Entscheidung-bremst-Digitalisierung-in-der-mathematischen-Bildung-aus.pdf](https://didaktik-der-mathematik.de/wp-content/uploads/2025/03/2025-03-19_KMK-Entscheidung-bremst-Digitalisierung-in-der-mathematischen-Bildung-aus.pdf)
- IQB, KMK (2024a). Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder: Aufgaben für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik (Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln (gültig einschließlich Prüfungsjahr 2029)). [www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/mathematik/M\\_Hinweise\\_zur\\_V\\_1.pdf](http://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/mathematik/M_Hinweise_zur_V_1.pdf)
- IQB, KMK (2024b). Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder: Aufgaben für die Fächer Mathematik sowie Biologie, Chemie und Physik (Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln (gültig ab Prüfungsjahr 2030)) [www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/mathematik/M\\_Hinweise\\_zur\\_V.pdf](http://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/abitur/dokumente/mathematik/M_Hinweise_zur_V.pdf)
- KMK (Hrsg.). (2002) Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Mathematik: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1. 12. 1989 i. d. F. vom 24. 5. 2002. [www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse\\_Veroeffentlichungen/EPA-Mathematik.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/Beschluesse_Veroeffentlichungen/EPA-Mathematik.pdf)
- KMK (2012). Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife: Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18. 10. 2012. Wolters Kluwer.
- KMK (2024). Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen: Themenspezifische Handlungsempfehlungen. [www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2024/2024\\_10\\_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf)
- Langlotz, H. & Springstein, H. (2025). T<sup>3</sup> Mathematik: Zentrales Mathematikabitur mit digitalen Hilfsmitteln. [resources.t3deutschland.de/fileadmin/DE-Materialien/Zentrales\\_Mathematikabitur\\_digitale\\_Hilfsmittel.pdf](https://resources.t3deutschland.de/fileadmin/DE-Materialien/Zentrales_Mathematikabitur_digitale_Hilfsmittel.pdf). Zuletzt abgerufen am 30. 7. 2025.
- Oldenburg, R. (2024). Am Pisa-Debakel sind auch die Lehrenden schuld. *Die Zeit*, 4, 34. [www.zeit.de/2024/04/pisa-studie-unterricht-kritik-lehrer-bildung](http://www.zeit.de/2024/04/pisa-studie-unterricht-kritik-lehrer-bildung) Zuletzt abgerufen am 25. 5. 2025.
- T3 (2025). Stellungnahme des Lehrernetzwerks T<sup>3</sup> zum Zertifizierungsprozess von MMS. [education.ti.com/-/media/ti/t3-europe/files/t3-europe/stellungnahme-des-lehrernetzwerks-t3-zum-zertifizierungsprozess-des-mms.aspx](https://education.ti.com/-/media/ti/t3-europe/files/t3-europe/stellungnahme-des-lehrernetzwerks-t3-zum-zertifizierungsprozess-des-mms.aspx)

Helmut Springstein, ehemals Gymnasium Süderelbe, Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung, Abteilung Fortbildung, Hamburg  
[helmut@springstein.eu](mailto:helmut@springstein.eu)

# On counterexamples and meaningful questions

Antonella Perucca

Critical thinking, problem-solving, logical skills, ... How can we develop those competences in practice, beyond long exploratory tasks (Entdeckungsaufgaben)?

For good students, I recommend exercises from mathematical competitions. They offer a wide variety of methods, often require novel ideas, can be approached in multiple ways, place less emphasis on calculations, and are usually mathematically elegant. Understanding the solutions of exercises at the national level of mathematical competitions (and learning the related theory) is a very enriching experience. Teachers can also present motivated students with problems at the level of regional mathematical competitions or even at the level of school competitions (also consider that the latter problems are usually “funny”).

For average students, we need to invent exercises that are not mere calculations. Additionally, the resolution method should not be known in advance (as it is the case for the problems at the end of a book chapter). Particularly suitable for proof exercises is Euclidean geometry because a handful of results can be combined (as “proof ingredients”) and provide plenty of accessible exercises. Notice that there are also many small proof exercises in arithmetic (for example, those based on the transitivity of the divisibility relation).

Something I believe in is “True/False exercises with argumentation.” Namely, there is a mathematical statement, and the students are not told in advance whether the statement is true or false: if true, they must give a short explanation as to why it is true; if false, they must exhibit a counterexample. This exercise is close to mathematical research because, for example, mathematicians who try to prove a conjecture occasionally

try to disprove it as well. Additionally, the capacity of finding counterexamples is beneficial for critical thinking (and it can also be applied to non-mathematical assertions).

Probably the best kind of questions are those that are asked during oral exams in a mathematics Bachelor. These questions are meaningful. They are doable, but they put the understanding to a test with a small challenge. As during oral exams, hints can be provided to the students who need them. Examples of this kind of questions for school mathematics could be: Can two prime numbers be consecutive? If the sum of two numbers is positive, must both numbers be positive? In a parallelogram, do the diagonals cut the internal angles into two equal parts? (by the way, this last question teaches not to draw parallelograms that look like rhombi).

We should ask ourselves: What are the trickiest but still doable questions on any given topic of school mathematics? What are the really good questions? All the meaningful questions could be collected into freely accessible online resources for the benefit of teachers and students. As a prototype for this project and as useful learning material, I am preparing a huge quiz about Linear Algebra (it will be available on my webpage).

*Disclaimer:* The above text is not based on a literature review; it is an invitation to exchange and collect in various ways the best questions on all topics of school mathematics.

Antonella Perucca, University of Luxembourg  
[antonella.perucca@uni.lu](mailto:antonella.perucca@uni.lu)

# Neues aus der Nachwuchsvertretung

*Fabian Rösken, Malina Abraham, Lisa Birk, Hannes Eirund und Josephine F. Paul*

Auf der letzten GDM-Jahrestagung in Saarbrücken hat sich das Team sowohl personell als auch inhaltlich weiterentwickelt. Die Gesamtgröße der Nachwuchsvertretung wurde – auf Initiative der Nachwuchsvertretung und angesichts des gestiegenen Planungsaufwands rund um den Nachwuchstag – per Beiratsbeschluss erhöht. Statt bisher 17 Personen (15 Mitglieder und zwei Sprecher/innen) umfasst die Nachwuchsvertretung künftig 20 Personen (18 Mitglieder und zwei Sprecher/innen).

Seit der letzten Jahrestagung haben vier Mitglieder die Nachwuchsvertretung verlassen. Für ihre tatkräftige Unterstützung in den vergangenen Jahren bedanken wir uns ganz herzlich: Dr. Sara Becker, Marco Böhm, Niclas Bradtke und Franziska Tilke. Bereits auf dem Herbsttreffen der Nachwuchsvertretung wurde Malina Abraham zur neuen Sprecherin gewählt. Sie bildet nun gemeinsam mit Theresa Büchter das neue Sprechenden-Duo. Wir freuen uns sehr, dass Malina Abraham auf der Mitgliederversammlung auch in den Beirat der GDM gewählt wurde, denn damit sind beide Sprecherinnen wieder im Beirat vertreten. Unser besonderer Dank gilt Gerrit Loth für sein Engagement als austretender Sprecher.

Neu in die Nachwuchsvertretung aufgenommen wurden seit der letzten Jahrestagung bereits Stephanie Kron und Charlott Thomas. Zudem sind unserem Aufruf zur Mitarbeit nach der Ehrhöhung der Gesamtgröße der Nachwuchsvertretung erfreulicherweise mehrere Interessierte gefolgt, sodass wir vier weitere neue Mitglieder begrüßen dürfen: Nicole Hoiboom, Louis Mießner, Johanna Scharlau und Mireia Viguer – wir freuen uns auf die Zusammenarbeit! Damit besteht die Nachwuchsvertretung derzeit aus 20 Mitgliedern:

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

In diesem Beitrag berichten wir vom diesjährigen Nachwuchstag in Saarbrücken, dem Herzstück unserer Arbeit im Rahmen der GDM-Jahrestagung. Darüber hinaus stellen wir weitere Entwicklungen und Ange-

bote im Jahresverlauf vor: Die Nachwuchskonferenz, neue digitale Workshopformate, die erweiterte Vertrauensprofessur, unsere überarbeitete Webseite sowie das Projekt „Karrierewege“, das Einblicke in unterschiedliche berufliche Werdegänge nach der Promotion bietet.

## **Nachwuchsprogramm zur GDM-Jahrestagung 2025 in Saarbrücken**

Wie auch in den vergangenen Jahren war die diesjährige GDM-Jahrestagung für viele Nachwuchswissenschaftler/innen die erste Tagung ihrer wissenschaftlichen Laufbahn. Neben Vorfreude sorgt das natürlich auch für eine gewisse Aufregung: Wie wird mein erster Austausch mit anderen Wissenschaftler/innen sein? Was werden Personen, die meine Forschung noch nicht kennen, dazu sagen? Welche Fragen werden mir gestellt werden?

Um die Aufregung im Zaum zu halten und Nachwuchswissenschaftler/innen einen sanften Einstieg in ihre erste Tagung zu bieten, hat auch in diesem Jahr am Sonntag, dem 2. März, und Montag, dem 3. März, der GDM-Nachwuchstag stattgefunden. Dieser lag auch in Saarbrücken – so wie in den Vorjahren an anderen Standorten – vor dem offiziellen Start der GDM-Jahrestagung. Den Nachwuchswissenschaftler/innen wurde wieder ein abwechslungsreiches Programm geboten, das neben der persönlichen Weiterentwicklung als Forschende auch das Netzwerken in den Fokus rückte.

Für Ersteres besuchten die etwa 85 Teilnehmer/innen verschiedene Workshops zu den Themen *wissenschaftliches Schreiben*, *Vorträge halten*, *Selbst- und Zeitmanagement*, *Open Science*, *Umgang mit Literatur* oder *Nutzung von KI im Arbeitsalltag von Forschenden*. Besonders beliebt waren die beiden erstgenannten Workshops, aber auch der neueste Workshop zur Nutzung von KI fand aufgrund seiner Aktualität besonderen Anklang.

Für Zweiteres – Vernetzung und Austausch – gab es sowohl gefestigte als auch neue Angebote. Neben den etablierten *Networkings* und *Probenvorträgen* wurde zum ersten Mal die Möglichkeit geboten, das eigene Poster bereits in kleiner Runde vor der offiziellen

Präsentation am Montag auf der GDM-Tagung vorzustellen. Das ehemalige Angebot der *Probenvorträge* haben wir daher zu einem Angebot für *Probebeiträge* überarbeitet. Zur Probe-Postersession erreichte uns durchweg positives Feedback. Die Nachwuchswissenschaftler/innen schätzten das Feedback zu ihren vorbereiteten Poster-Pitches und die Möglichkeit, diese vor der Tagung noch einmal zu üben und zu verbessern. Auch weitere Möglichkeiten zur Vernetzung, wie beispielsweise die neue „Suche-Biete-Stellwand“, wurden von den Teilnehmenden gelobt und zahlreich genutzt. Gruppen, die sich über die Stellwand gefunden hatten, konnten sich beispielsweise beim Kneipenabend am Dienstag weiter austauschen. Mit etwa 165 Teilnehmenden hatte dieser in diesem Jahr den wohl größten Anlauf der letzten Jahre.

Zum Abschluss des Nachwuchstages und mit Blick auf mögliche Zukunftswege haben sich im letzten Programmpunkt Prof. Dr. Susanne Schnell und Dr. Jonas Lotz den Fragen der Nachwuchswissenschaftler/innen in der *Talkrunde* gestellt. Es ging um Herausforderungen in der Promotion, das Herantreten an Professor/innen auf der Tagung, Karrierewege nach der Promotion, das Referendariat und Schulerfahrung sowie die Vereinbarkeit von wissenschaftlicher und schulischer Karriere und Familie. In offener und angenehmer Atmosphäre, mit Mutzusprüchen für die Zukunft und positiver Stimmung endete damit am Montagmittag der Nachwuchstag und die Nachwuchswissenschaftler/innen konnten mit ersten Kontakten in die Konferenz starten.

Unseren besonderen Dank möchten wir an dieser Stelle noch einmal Prof. Dr. Susanne Schnell und Dr. Jonas Lotz für die Bereitschaft, an der Talkrunde teilzunehmen, sowie dem Saarbrücker Tagungsteam, das uns hervorragend bei der Vorbereitung und Durchführung des Nachwuchstages unterstützt hat, aussprechen. Daneben danken wir Prof. Dr. Kirstin Erath, Prof. Dr. Aiso Heinze, Prof. Dr. Stanislaw Schukajlow und Prof. Dr. Leander Kempen sowie Dr. Jennifer Bertram herzlich für das Angebot weiterer Workshops während der Tagung, die sich insbesondere an den fortgeschrittenen Nachwuchs richteten.

### **Nachwuchstag der GDM-Jahrestagung 2026 in Wuppertal**

Im April diesen Jahres ist zudem direkt die Planung für den nächsten Nachwuchstag gestartet. Da sich die Workshops in diesem Jahr bewährt haben, werden die gleichen auch im kommenden Jahr beibehalten. Auch die Ausweitung des Angebots der *Probenvorträge* durch die Probe-Postersession zum Angebot der *Probebeiträge* und die „Suche-Biete-Stellwand“ sind als

Neuheiten sehr gut angekommen und werden im kommenden Jahr Teil des Nachwuchstages sein. Momentan denkt die Nachwuchsvertretung – auf Wunsch einiger Nachwuchswissenschaftler/innen – außerdem über eine digitale Umsetzungsmöglichkeit der „Suche-Biete-Stellwand“ nach. Basierend auf den Rückmeldungen überdenken wir in der Nachwuchsvertretung zudem das Angebot der Networkings bzw. deren Format.

Bereits jetzt erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit dem Planungsteam in Wuppertal, wofür wir uns bedanken möchten. Wir freuen uns darauf, die neuen Nachwuchswissenschaftler/innen beim kommenden Nachwuchstag begrüßen zu dürfen und einige bereits bekannte Gesichter wiederzusehen

### **Angebote der Nachwuchsvertretung zwischen den GDM-Jahrestagungen**

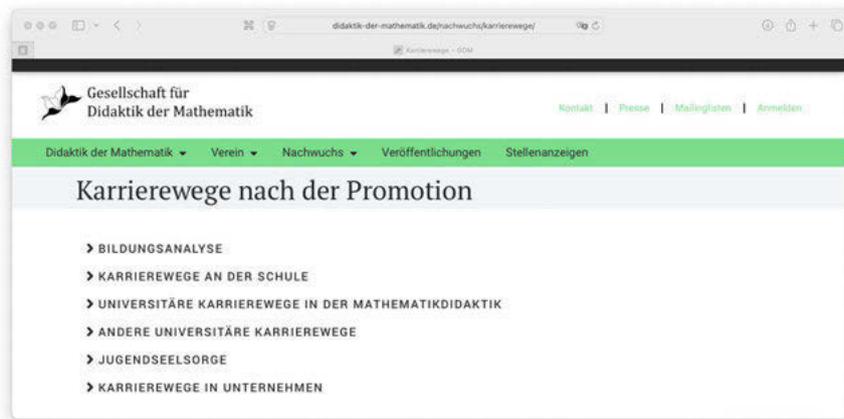
Auch in diesem Semester haben wir wieder ein kleines, aber feines digitales Angebot für Promovierende und Postdocs vorbereitet. Judith Huget bietet einen Workshop zum Thema „Social Media in der Wissenschaft“ an, in dem sich Promovierende mit ihrer wissenschaftlichen Online-Präsenz auseinandersetzen. In einer kurzen Einführung zu Plattformen wie ResearchGate, Google Scholar und LinkedIn wird die Optimierung bestehender Profile sowie die Entwicklung von Strategien für eine zielgerichtete Online-Kommunikation erörtert. Das Ziel besteht darin, die Sichtbarkeit innerhalb der wissenschaftlichen Community gezielt zu erhöhen.

Ein weiteres Angebot richtet sich spezifisch an Pre-Docs: Anselm Strohmaier führt in die Grundlagen des wissenschaftlichen Publizierens ein, wobei er einen besonderen Fokus auf Konferenzen und das Verfassen von Abstracts legt. Das Ziel besteht darin, Promovierende frühzeitig bei ihren ersten Schritten in die Sichtbarkeit und den Austausch ihrer Forschung zu unterstützen.

Für das kommende Wintersemester planen wir aktuell fünf weitere Workshops, die ein breites Spektrum an Themengebieten und Zielgruppen abdecken werden. Wir freuen uns darauf, unsere Angebote weiterhin auszubauen und die Nachwuchsförderung im digitalen Raum zu stärken.

### **Promotion – und dann? Karrierewege im Fokus**

In den vergangenen Jahren wurde immer wieder an uns als Nachwuchsvertretung herangetragen, dass einige Nachwuchswissenschaftler/innen unsicher darüber sind, wie es für sie nach der mathematikdidaktischen Promotion weitergehen kann. Viele wissen nicht, welche beruflichen Perspektiven ihnen innerhalb und außerhalb der Wissenschaft offenstehen. Das schafft Ungewissheit.



Aus diesem Anliegen ist die AG Karrierewege entstanden. Unser Ziel ist es, aufzuzeigen, dass es viele mögliche Karrierewege nach einer mathematikdidaktischen Promotion gibt und der Weg nicht immer idealtypisch von der Promotion über eine Postdoc-Stelle und Habilitation zur Professur verläuft.

In den vergangenen Monaten haben wir verschiedene Personen, die in der Mathematikdidaktik promoviert haben, zu ihrem beruflichen Werdegang befragt und dabei von „Zwischenstopps“ in Ministerien, dem Weg zur Professur, dem „Rückzug“ aus der Forschung und dem Übergang in die freie Wirtschaft erfahren.

All diese Karrierewege innerhalb und außerhalb der Universität und Schule sowie Tipps der Promovierten an Nachwuchswissenschaftler/innen werden seit Ende April auf der GDM-Website in Form von Steckbriefen präsentiert. Interessierte finden im Nachwuchsbereich unter den Angeboten den Reiter „Karrierewege“ ([didaktik-der-mathematik.de/nachwuchs/karrierewege/](http://didaktik-der-mathematik.de/nachwuchs/karrierewege/)). Wird dieser Reiter angeklickt, erscheint eine Übersicht mit verschiedenen Karrierewegen im Bereich der Bildungsanalyse, an der Schule, an der Universität und in der Jugendarbeit (siehe Abbildung). Diese Übersicht soll Nachwuchswissenschaftler/innen dabei unterstützen, die eigenen Möglichkeiten auszuloten oder zu sehen, mit wem sich bei Fragen zu einem spezifischen Werdegang möglicherweise in Verbindung gesetzt werden kann.

Wir möchten das Portfolio auf der Website gerne kontinuierlich ergänzen. Wenn Sie auch einen spannenden oder ungewöhnlichen Karriereweg eingeschlagen haben, freuen wir uns daher immer, wenn Sie uns davon berichten! Kommen Sie dazu gern auf die Nachwuchsvertretung zu!

## Nachwuchskonferenz 2025

Zusätzlich zu den Angeboten der Nachwuchsvertretung wird jedes Jahr eine Nachwuchskonferenz für neue GDM-Nachwuchswissenschaftler/innen von einem Standort geplant und ausgerichtet. Diese einwöchigen Konferenzen bieten dem GDM-Nachwuchs die Möglichkeit, Einsichten in die Mathematikdidaktik und Bildungsforschung zu gewinnen, sich im Bereich wissenschaftlicher Methoden weiterzubilden, neue Anregungen für das eigene Qualifikationsvorhaben zu erlangen und das eigene Netzwerk – besonders mit anderen Nachwuchswissenschaftler/innen – zu erweitern.

Die AG Nachwuchskonferenz der Nachwuchsvertretung ist bei der Standortsuche beteiligt und unterstützt in der Vorbereitung. Die konkrete inhaltliche Gestaltung liegt dabei bei den austragenden Standorten; die AG steht beratend zur Seite und unterstützt dabei, den Bedürfnissen der Nachwuchswissenschaftler/innen nachzukommen.

In diesem Jahr findet die Nachwuchskonferenz der GDM vom 15.–19. 9. 2025 in Neuhaus am Schliersee statt. Veranstalter/innen sind Prof. Dr. Andreas Obersteiner von der Technischen Universität München sowie Prof. Dr. Karin Binder und Prof. Dr. Stefan Ufer von der Ludwig-Maximilians-Universität München. Alle genaueren Informationen zur Nachwuchskonferenz können der Tagungswebsite ([www.ed.math.lmu.de/events/gdmnwk2025/](http://www.ed.math.lmu.de/events/gdmnwk2025/)) entnommen werden.

Wir möchten uns bereits jetzt bei den austragenden Standorten aus München bedanken und wünschen allen Teilnehmenden eine produktive Konferenz.

Im nächsten Jahr wird die Nachwuchskonferenz von der Goethe-Universität Frankfurt organisiert und

ausgerichtet – falls ihr also dieses Jahr nicht dabei sein könnt, erwartet euch auch im nächsten Jahr eine spannende Möglichkeit an einem attraktiven Standort.

### **Mehr Unterstützung für den wissenschaftlichen Nachwuchs – Erweiterung der Vertrauensprofessur**

Im vergangenen Halbjahr hat sich in unserem Angebot der Vertrauensprofessur einiges getan. Um Nachwuchswissenschaftler/innen in herausfordernden Situationen noch besser zur Seite zu stehen, wurde die Anzahl der Vertrauensprofessur/innen von zwei auf vier erhöht. Zunächst danken wir Prof. Dr. Rudolf Sträßer für sein langjähriges Engagement und freuen uns, dass Prof. Dr. Hedwig Gasteiger weiterhin als Vertrauensprofessorin zur Verfügung steht. Neu hinzugekommen sind Prof. Dr. Bärbel Barzel, Prof. Dr. Werner Blum und Prof. Dr. Hans-Georg Weigand – herzlich willkommen!

Auch die Kommunikation rund um die Vertrauensprofessur wurde weiterentwickelt. Eine neugestaltete Webseite sorgt nun für mehr Transparenz über die Aufgaben und Arbeitsweise der Vertrauensprofessur ([didaktik-der-mathematik.de/nachwuchsangebote/vertrauensprofessur/](http://didaktik-der-mathematik.de/nachwuchsangebote/vertrauensprofessur/)). Zudem wurden die Kontaktmöglichkeiten erweitert: Nachwuchswissenschaftler/innen können sich entweder direkt an eine/n Vertrauensprofessor/in wenden, eine Anfrage über die vertrauliche E-Mail-Adresse ([vertrauensstelle@didaktik-der-mathematik.de](mailto:vertrauensstelle@didaktik-der-mathematik.de)) senden oder anonym über die Webseite Kontakt aufnehmen.

Unser Ziel bleibt es, Nachwuchswissenschaftler/innen eine neutrale, diskrete und professionelle Anlaufstelle für Fragen und Konflikte im Promotionsprozess zu bieten. Wir freuen uns darauf, dieses Unterstützungsangebot weiter auszubauen und stehen euch jederzeit gerne zur Verfügung!

### **Homepage in neuem Gewand**

In den letzten Monaten haben wir intensiv an einer umfassenden Überarbeitung der Nachwuchswebseite gearbeitet. Neben einer klareren Struktur wurden nahezu alle Inhalte aktualisiert und neu aufbereitet. Besonders die Seiten zu unseren Angeboten für den Nachwuchs, zu Fördermöglichkeiten sowie zur Vertrauensprofessur wurden grundlegend überarbeitet und transparenter gestaltet. Ein Besuch lohnt sich – wir freuen uns über Feedback!

### **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](mailto:nachwuchsvertretung@didaktik-der-mathematik.de)

Fabian Rösken, Universität Duisburg-Essen  
[fabian.roesken@uni-due.de](mailto:fabian.roesken@uni-due.de)

Malina Abraham, Technische Universität Dortmund  
[malina.abraham@tu-dortmund.de](mailto:malina.abraham@tu-dortmund.de)

Lisa Birk, Universität Münster  
[lisa.birk@uni-muenster.de](mailto:lisa.birk@uni-muenster.de)

Hannes Eirund, Universität Hildesheim  
[eirund@uni-hildesheim.de](mailto:eirund@uni-hildesheim.de)

Josephine F Paul, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg  
[josephine.paul@fau.de](mailto:josephine.paul@fau.de)

# Protokoll der Mitgliederversammlung am 6. 3. 2025 im Rahmen der 58. Jahrestagung der GDM 2025 in Saarbrücken

Sebastian Schorcht

Zeit: 16.02 Uhr bis 18.40 Uhr

Der erste Vorsitzende Reinhard Oldenburg eröffnet die Mitgliederversammlung und begrüßt die anwesenden Mitglieder. Zur Durchführung der anstehenden Wahl werden folgende Informationen bekannt gegeben:

- Das Wahlrecht ist ausschließlich auf GDM-Mitglieder beschränkt.
- Die Wahlzettel wurden im Versammlungsraum ausgegeben.
- Der Vorsitzende erläuterte ergänzend die Kriterien der Mitgliedschaft in der GDM.

Zunächst bittet Reinhard Oldenburg um eine Schweigeminute zum Gedenken an die seit der letzten Mitgliederversammlung verstorbenen Kollegen:

- Bernhard Brockmann
- Peter Geering
- Hans-Wolfgang Henn
- Manfred Klika
- Gert Maibaum
- Karlhorst Meyer
- Michael Toepell
- Claus Verworn
- Otto Wurnig
- Karlhorst Meyer

## TOP 1. Beschluss der Tagesordnung, Bestätigung des Protokolls

Gegen das im Heft 117 der *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (MGDM 117, S. 57–62) enthaltene Protokoll der GDM-Mitgliederversammlung vom 7. März 2024 werden keine Einwände erhoben. Die im Heft 118 der *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (MGDM 118, S. 55) abgedruckte Fassung der Tagesordnung wird ohne Änderungen per Akklamation angenommen.

## TOP 2. Bericht des Vorstands

### 2.1 Aktuelles aus Vorstand und Beirat

Reinhard Oldenburg berichtet über die seitens des Vorstands wahrgenommenen Termine:

- 2024/25 Monatliche digitale Sitzungen des Vorstands mit Geschäftsführung (Geschäftsführung Fabian Rösken in Vertretung von Franziska Sommerlade, ab 5/2025 regulär)
- 2024/25 regelmäßige Teilnahme an den Sitzungen der Gemeinsamen Kommission Lehrkräftebildung
- 2024/25 regelmäßige Teilnahme an den Sitzungen der Gemeinsamen Kommission Übergang Schule-Hochschule
- 24.–26. 3. 2024 Bundeskongress MNU in Jena
- 8. 11. 2024 Mitgliederversammlung der GFD
- 4. 11. 2024 Symposium Mathematik im Bildungsministerium Mainz zur Umsetzung der Bildungsstandards in Rheinland-Pfalz
- 11. 10. 2024 Gemeinsame Sitzung von Vorstand und Beirat (digital)
- 21. 11. 2024 Panelteilnahme Online-Dialog Studie MINT-Motivation
- 15. 1. 2025 Hearing zum SWK-Gutachten „Sicherung von schulischen Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I für den Übergang in die berufliche Erstausbildung“
- 2. 3. 2025 Gemeinsame Sitzung von Vorstand und Beirat
- 11.–12. 2. 2025 Tagung „Abitur – quo vadis?“ in Dresden
- 19.–21. 2. 2025 Tagung der gemeinsamen Übergangskommission

### Forschungs- und Nachwuchsförderung

Carina Büscher berichtet über die vom Vorstand beschlossene Änderung der Reisebeihilfen. Die Förder-summe wurde auf 300€ für nationale und 600€ für internationale Tagungen angehoben. Zudem kann der

Antrag zeitnah online über ein neu eingerichtetes Formular auf der GDM-Webseite erfolgen.

Anke Lindmeier informiert über den DFG-Antragsworkshop, dessen Zweck die Unterstützung bei der Erstellung von DFG-Projektanträgen ist. Der Workshop richtet sich insbesondere an Personen, die bisher noch keinen solchen Antrag gestellt haben. Die Teilnehmenden erhalten dabei individuelle Beratung zu ihren konkreten Projektskizzen durch erfahrene Fachleute aus den Bereichen Fachdidaktik und Bildungsforschung. Das Programm wird in Kooperation mit der GDCP und der GI DDI durchgeführt. Für die Durchführung des Workshops steht ein Finanzrahmen von 10.000 € zur Verfügung, der anteilig von GDCP und GDM getragen wird.

Aiso Heinze stellt den vorläufigen Zeitplan für den DFG-Antragsworkshop 2026 vor: Die Anmeldephase mit Einreichung eines Abstracts beginnt im Dezember 2025, gefolgt von der Abgabe ausgearbeiteter Projektskizzen im April 2026. Der Workshop selbst findet im Mai 2026 am IPN Kiel statt, mit anschließender Nachverfolgung der eingereichten Anträge im Januar 2027. Er weist zudem darauf hin, dass der Workshop künftig auch für Antragsstellungen beim Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und beim Österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) geöffnet wird. Weitere Details werden im Laufe des Jahres über die GDM-Rundmail bekannt gegeben.

Malina Abraham, als Sprecherin der Nachwuchsvertretung, stellt das vielfältige Programm der GDM-Nachwuchsvertretung vor. Sie berichtet zunächst von dem gut angenommenen Nachwuchstag im Rahmen der GDM-Jahrestagung 2025 in Saarbrücken mit etwa 90 Teilnehmenden am Sonntag und Montag. Es konnte ein vielfältiges Angebot, bestehend aus sechs Workshops, Aktivitäten zum gegenseitigen Kennenlernen sowie thematischem und methodischem Networking zusammengestellt werden. Ferner fand eine Talkrunde mit Jonas Lotz und Susanne Schnell statt. Im Rahmen des Programms für fortgeschrittene Nachwuchswissenschaftler:innen wurden ein Workshop zum wissenschaftlichen Publizieren mit Aiso Heinze, ein Post-Doc-Networking mit Jennifer Bertram und Leander Kempen, ein Workshop für DFG-Anträge mit Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski sowie ein Workshop zum Halten von didaktischen Vorlesungen mit Kirstin Erath angeboten. Ergänzend fand am Dienstag ein Nachwuchsforum zum wissenschaftlichen Austausch statt.

Das digital stattfindende Net(t)-Working-Programm für Doktorandinnen, Doktoranden und Post-Docs wird weitergeführt. Die genauen Termine und weitere Informationen werden im Sommersemester über die Email-Verteiler der GDM-Nachwuchsvertretung bekannt gegeben.

Malina Abraham berichtet, dass Rudolf Sträßer nach mehrjährigen Diensten sein Amt als Vertrauensprofessor niedergelegt hat, während Hedwig Gasteiger weiterhin in dieser Funktion tätig bleibt. Als neue Vertrauensprofessorinnen und -professoren wurden Bärbel Barzel, Werner Blum und Hans-Georg Weigand ernannt. Bei Bedarf kann die Vertrauensstelle nun per E-Mail unter [vertrauensstelle@didaktik-der-mathematik.de](mailto:vertrauensstelle@didaktik-der-mathematik.de) kontaktiert werden. Alternativ ist auch eine anonyme Kontaktaufnahme über die Webseite möglich.

Die Ludwig-Maximilians-Universität und die Technische Universität München werden gemeinsam die GDM-Nachwuchskonferenz 2025 ausrichten. Für das Jahr 2026 ist Frankfurt als möglicher Veranstaltungsort im Gespräch. Für die Konferenz 2027 wird aktuell noch nach einem ausrichtenden Standort gesucht – interessierte Institutionen können sich direkt bei der GDM-Nachwuchsvertretung melden.

Daniel Sommerhoff gibt einen Rückblick auf die GDM-Nachwuchskonferenz vom 9. bis zum 13. September 2024 in Bad Malente. Über 50 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf frühen Karrierestufen wurden empfangen und die Tagung wurde übermäßig positiv bewertet. Es wurden dabei Unterschiede in den bestehenden Betreuungskonzepten einzelner Standorte erkennbar. Daniel Sommerhoff verweist in diesem Zusammenhang auf die MGDM 118, in der eine Übersicht zu den verschiedenen Betreuungsmodellen und -ansätzen nachgelesen werden kann.

Andreas Obersteiner gibt – stellvertretend für das Planungskomitee – einen Überblick über den Planungsstand der GDM-Nachwuchskonferenz vom 15. bis 19. September 2025 in Neuhaus am Schliersee.

Reinhard Oldenburg berichtet über die Ergebnisse der Wahl in die Förderpreisjury für den Förderpreis 2026. Wir gratulieren Frode Rønning (Trondheim, seit 2023) zur Wiederwahl und Andreas Büchter, Andreas Eichler, Kathleen Philipp, Petra Scherer zur Neuwahl. Der Aufruf zur Einreichung im Sommer 2025 wird über die GDM-Rundmail bekannt gegeben.

#### *Gemeinsame Kommission Übergang Schule-Hochschule*

Stefanie Rach informiert über die Aktivitäten der gemeinsamen Kommission „Übergang Schule–Hochschule“. Seit der letzten GDM-Mitgliederversammlung hat es sieben Sitzungen dieser Kommission gegeben, davon zwei in Präsenz. Die Kommission führte die Fachtagung „Studierfähigkeit entwickeln“ (19.–21. 2. 2025, Universität Hannover) erfolgreich durch. Zentrale Themen waren die Definition mathematikbezogener Studierfähigkeit, Gelingensbedingungen sowie die Verantwortung von Schule, Hochschule und Bildungspolitik.

Ein Tagungsband ist in Vorbereitung. Weitere Aktivitäten: Diskussion einer möglichen Stellungnahme zu „MMS“; Austausch mit der Lehrerbildungskommission (GDM, MNU, DMV); Planung einer gemeinsamen Tagung mit COSH im Februar 2026.

#### *Gemeinsame Kommission Lehrkräftebildung (GKL)*

Florian Schacht berichtet über die Aktivitäten der Gemeinsamen Kommission Lehrkräftebildung. Am 27. 6. 2025 findet das Symposium „Lehrkräftemangel im Fach Mathematik – Herausforderungen, Standards und Grenzen fachbezogener Qualifizierungsmaßnahmen“ statt. Weitere Aktivitäten: Planung eines weiteren Symposiums an der Universität Duisburg-Essen, finanziell unterstützt durch GDM, DMV, MNU und das IZfB der Universität Duisburg-Essen; regelmäßige Treffen der Kommission; Stellungnahmen, u. a. zur Rolle der Angewandten Mathematik (mit DMV, GAMM, GIP, GOR, KoMSO); Austausch zu GKL-Themen mit DMV, der Kommission „Übergang Schule-Hochschule“ und weiteren Akteuren.

#### *Bericht der Schriftführung*

Sebastian Schorcht gibt Einblicke in den Stand und die Entwicklung der Mitgliederzahlen. Zum 17. 2. 2025 kann der Verein 1260 Mitglieder (655 weiblich/605 männlich) verzeichnen. Das sind 20 Mitglieder mehr als im Vorjahr. Die Anzahl der Mitglieder mit nicht auffindbarer Anschrift konnte auf acht reduziert werden. Sebastian Schorcht empfiehlt dennoch allen Mitgliedern, ihre Kontaktdaten regelmäßig über die Vereinshomepage zu überprüfen und bei Bedarf die Aktualisierung über die Schriftführung vorzunehmen.

Zur Weiterentwicklung der *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* wird berichtet, dass diese mit einem neuen Cover und einer verbesserten Bindung ausgestattet wurden. Diese Änderungen ermöglichen nun die Berücksichtigung aller eingereichten Beiträge in der aktuellen Ausgabe. Jede Ausgabe enthält nun ein Interview aus dem internationalen Kontext. Zudem sind Vorschläge für neue Themenschwerpunkte weiterhin willkommen und können an die Schriftführung gesendet werden. Beiträge zu Projekten, nationalen Initiativen oder Diskussionen können jeweils bis zum 30. November für die Januar/Februar-Ausgabe und bis zum 31. Mai für die Juli/August-Ausgabe eingereicht werden.

Zum Stand der Überarbeitung der Webseite berichtet Sebastian Schorcht über Arbeiten zur Verbesserung der Performanz und des Webauftritts in zwei Schwerpunkten. Zur Steigerung der Performanz, federführend betreut von Mathias Sotta, wurden bereits das Hosting auf die GDM-Server umgestellt und die interne Struk-

tur überarbeitet. Als nächste Schritte stehen die Verbesserung der Datenbankstruktur sowie die Zugänglichkeit und Anpassbarkeit der eigenen Mitgliederdaten im Fokus. Die Überarbeitung des Webauftritts wird von Fabian Rösken koordiniert und umfasst die Erstellung neuer, pflegeleichter Seiten sowie die Überarbeitung bestehender Inhalte, um ein konsistentes Gesamtbild zu schaffen und die Auffindbarkeit relevanter Informationen zu verbessern. Geplant sind weitere inhaltliche Ergänzungen, darunter ein Veranstaltungskalender für mathematikdidaktische Tagungen, Informationen zur Geschichte der GDM sowie niedrigschwellige Angebote für Lehrkräfte und Erzieher:innen.

Die Leitungen und Sprecher:innen der Arbeitskreise werden dazu aufgerufen, die hinterlegten Informationen zu ihren Arbeitskreisen auf der Webseite zu überprüfen. Hier sollen vorrangig allgemeine Informationen wie die Zielsetzung der Arbeitskreise angegeben werden, während regelmäßig wechselnde Inhalte, etwa zu kommenden Tagungen, dort nicht aufgeführt werden sollten. Zudem wird darum gebeten, zu kontrollieren, ob die hinterlegten Leitungen und Sprecher:innen noch aktuell sind. Positionswechsel nach Neuwahlen sollen der Geschäftsführung per Mail gemeldet werden. So können auch Arbeitskreistreffen zur Aufnahme in den Kalender angemeldet werden.

### **TOP 3. Bericht der Kassenführung und der Kassenprüfung**

#### *Bericht der Kassenführung*

Carina Büscher verliert den Kassenbericht für das Geschäftsjahr 2024. Zum 31. Dezember 2024 befanden sich 121.624,48€ auf dem Konto der GDM. Einnahmen in Höhe von 93.900€ standen Ausgaben in Höhe von 102.990€ gegenüber. Nach erfolgter Abstimmung mit dem Finanzamt wird zukünftig die Möglichkeit einer freien Rücklage genutzt. Die Gemeinnützigkeit des Vereins ist durch diese Maßnahme nicht gefährdet.

Dem Vorstand der GDM ist durchaus bewusst, dass das Vereinsguthaben weiterhin abgeschmolzen werden muss. Für das Jahr 2025 wird in der Finanzplanung daher ein Saldo von etwa –9.660€ unter dem Vorbehalt, dass die Mitgliederversammlung dem Vorschlag für Mitgliedsbeiträge 2025 aus dem Vorstand folgt, vorgesehen.

#### *Bericht der Kassenprüferin*

Gabriela Schürch berichtet: Der Jahresabschluss per 31. 12. 2024 der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. (GDM) wurde vom 28. 2. bis 11. 3. 2025 in Luzern durch Gabriela Schürch geprüft. Überprüft

wurden alle Kontoauszüge von 2024, alle Belege des überprüften Zeitraumes, alle Ein- und Ausgaben auf rechnerische und sachliche Richtigkeit, alle Unterlagen über Forderungen und Verbindlichkeiten sowie das Kassenbuch und die Buchhaltung.

Ergebnis der Überprüfung:

- Alle Belege waren vollständig vorhanden. Sie wurden chronologisch, übersichtlich und nachvollziehbar nachgewiesen.
- Erforderliche Auskünfte wurden rasch und umfassend erteilt.
- Alle Ein- und Ausgaben waren vollständig, rechnerisch und sachlich richtig und nachvollziehbar dokumentiert.
- Alle Unterlagen über Forderungen und Verbindlichkeiten wurden vollzählig nachgewiesen und entsprechen den buchhalterischen Anforderungen.

Finanzbestände des Vereins:

- Anfangsbestand per 1. 1. 2024: 130.714,40 €
- Endbestand per 31. 12. 2024: 121.624,48 €

Unter Beachtung des Ergebnisses dieser Kassenprüfung wird der Mitgliederversammlung die Entlastung des Vorstandes empfohlen.

#### TOP 4. Entlastung des Vorstandes

Bärbel Barzel beantragt die Entlastung des Vorstandes. Der Entlastung wird einstimmig zugestimmt.

#### TOP 5. Vorgehen zur Verwendung von GDM-Mitteln

Carina Büscher stellt Maßnahmen zum Vermögensabbau vor. Ziel ist eine Reduktion des Vereinsvermögens durch einmalige sowie wiederkehrende adaptive Ausgaben. Nach einem über die GDM-Rundmail gestarteten Aufruf zur Einreichung von Vorschlägen und der Erarbeitung weiterer Vorschläge durch den Beirat wurden die Ergebnisse in einer gemeinsamen Arbeitsgruppe von Beirat und Vorstand diskutiert.

Folgende Vorschläge für Maßnahmen wurden erarbeitet:

- Ausweitung der Voraussetzungen für Reisebeihilfen von maximal 65 %-Stelle auf maximal 75 %-Stelle (Höchstbetrag: 2.500€ pro Halbjahr)
- Einrichtung eines Mitgliedschaftsstipendienprogramms für herausragende Studierende (Höchstbetrag: 3.000€ pro Jahr)

- Aufbau eines Förderfonds für Kleinprojekte mit Mehrwert für die GDM (Höchstbetrag: 10.000€ pro Jahr)

Für 2025 wird ein einmaliger Projektauftrag mit einem Gesamtvolumen von 10.000€ über die GDM-Rundmail veröffentlicht.

Anselm Strohmeier dankt für die ausgearbeiteten Vorschläge und befürwortet die Initiative. Für die Reisebeihilfe wird eine Erhöhung auf 10.000€ pro Jahr vorgeschlagen. Carina Büscher erläutert, dass aufgrund der schwer einschätzbaren Anzahl an Mitgliedern mit 75 %-Stellen zunächst eine vorsichtige Anhebung erfolgen sollte. Ralf Krömer spricht die bestehenden Beitragsunterschiede bei der Anmeldung zur GDM-Tagung an, die für Vereinsmitglieder geringer ausfallen und eigentlich von der GDM getragen werden müssten. Der Vorsitzende Reinhard Oldenburg informiert über Überlegungen zur künftigen Unterstützung der GDM-Jahrestagungen. Rudolf Sträßler gibt zu bedenken, dass eine ausschließliche Förderung von GDM-Mitgliedern bei Kleinprojekten und Reisebeihilfen möglicherweise die Gemeinnützigkeit des Vereins gefährden könnte, und empfiehlt eine rechtliche Prüfung dieser Frage. Christine Bescherer bekräftigt diese Bedenken und unterstützt den Vorschlag einer rechtlichen Prüfung.

Die Abstimmungsergebnisse lauten wie folgt:

- Anpassung der Reisebeihilfe: keine Gegenstimmen, 1 Enthaltung
- Mitgliedschaftsstipendium: keine Gegenstimmen, keine Enthaltungen
- Kleinprojektfonds: keine Gegenstimmen, 2 Enthaltungen

Die Mitgliederversammlung beauftragt den Vorstand, nach entsprechender rechtlicher Prüfung die Reisebeihilfen anzupassen sowie ein Mitgliedschaftsstipendienprogramm und einen GDM-Kleinprojektfonds zu entwickeln. Zudem sollen Vorstand und Beirat eine entsprechende Satzung ausarbeiten.

Reinhard Oldenburg berichtet über die Einrichtung einer Ausfallbürgschaft für GDM-Jahrestagungen. Hierfür sollen 20.000€ als zweckgebundene Rücklage bereitgestellt werden, um mögliche finanzielle Verluste – etwa durch geringe Teilnehmerzahlen – abzufedern und die ausrichtenden Standorte zu entlasten. Dennoch bleibt es weiterhin erforderlich, dass jede Tagung ein tragfähiges Finanzkonzept vorlegt und grundsätzlich selbstfinanzierend geplant wird. Dieses Sicherheitsmodell soll zunächst für die Tagungen 2026 und – sofern ein Austragungsort gefunden wird – 2027 erprobt werden. Vorbehaltlich der finanzrechtlichen Prüfung beschließt die Mitgliederversammlung die Einrichtung

einer Ausfallbürgschaft (keine Gegenstimmen, keine Enthaltungen).

### TOP 6. Beitragsfestsetzung 2025

Reinhard Oldenburg berichtet, dass die bisherige 20-prozentige Reduktion der Mitgliedsbeiträge zur Abschmelzung von Mitteln ausläuft. Für das Beitragsjahr 2025 schlägt der Vorstand eine Vereinfachung der Beitragsstaffelung vor:

- Reguläre Mitglieder: 100€
- Reduzierte Mitgliedschaft 1 (WiMi mit max. 50% Stelle, Elternzeit, Referendariat, Studierende): 40€
- Reduzierte Mitgliedschaft 2 (WiMi mit max. 75% Stelle, Pensionierung, Doppelmitgliedschaft): 70€

Daniel Sommerhoff fragt nach dem Verhältnis zwischen den auf der Homepage angegebenen und den nun vorgeschlagenen Mitgliedsbeiträgen. Carina Büscher erklärt, dass für 2023 und 2024 eine einmalige Reduktion verabschiedet wurde, daher der reguläre Beitragspreis bei 100 € liege. Zur Nachfrage von Stefanie Rach bezüglich osteuropäischer Ermäßigungen erläutert Carina Büscher, dass für die drei Personen, die aktuell diese Reduzierung erhalten, ein Bestandsrecht angestrebt werde. Sie weist darauf hin, dass Promotionsstudierende mit wissenschaftlicher Mitarbeiterstelle nicht als Studierende im Sinne der Mitgliedsbeiträge gelten. Maike Vollstedt schlägt vor, auch Personen mit Stipendium in die Regelung aufzunehmen. Dies wird vom Vorstand geprüft. Carina Büscher weist darauf hin, dass der 31. 3. als Stichtag zur Einreichung von Nachweisen gilt und der zu diesem Zeitpunkt gültige Arbeitsvertrag für die Reduzierung entscheidend ist. Jürgen Roth unterstützt den Vorschlag zur Vereinfachung und spricht sich dafür aus, dem Vorstand Anpassungsmöglichkeiten einzuräumen.

Die Mitgliederversammlung nimmt den Vorschlag des Vorstands für die neue Staffelung der Mitgliedsbeiträge für 2025 einstimmig an. Der Beschluss erfolgte ohne Gegenstimmen und ohne Enthaltungen.

### TOP 7. Tagungskonzept 2027

Die bisherige Suche nach einem Austragungsort für die GDM-Jahrestagung ab 2027 verlief trotz zahlreicher Anfragen erfolglos. Die angefragten Standorte begründeten ihre Absagen hauptsächlich mit dem zu großen Umfang der Veranstaltungen. Der Vorstand möchte daher auch kleineren Standorten die Möglichkeit zur Ausrichtung geben und erwägt eine Teilnehmerbegrenzung, die vom jeweiligen Austragungsort konzipiert und umgesetzt werden soll.

In der Diskussion forderten die Mitglieder ein festgelegtes Verfahren für die Begrenzung und äußerten Bedenken bezüglich einer Begrenzung auch für 2028. Reinhard Oldenburg erläuterte, dass der Beschluss vorsorglich auch 2028 einschließen solle, falls die Jahrestagung 2027 ausfalle und keine weitere Abstimmung möglich sei. Stefan Ufer betonte die Notwendigkeit eines Beschlusses im laufenden Jahr, um Verhandlungen für künftige Tagungen zu ermöglichen. Reinhard Oldenburg bekräftigte das Ziel, möglichst inklusive Tagungen mit hohen Teilnehmerzahlen zu bevorzugen. Auf eine Rückfrage bezüglich des Umfangs der Teilnehmerbegrenzung gab der Vorstand keine konkrete Antwort, da dies dem Austragungsort und dessen kapazitiver Möglichkeiten überlassen werden solle. Es wurde zudem angeregt, über eine Vergrößerung der Arbeitskreise nachzudenken, während an die Nachwuchsvertretung appelliert wurde, das Konzept der Nachwuchstagung anzupassen, falls die Jahrestagung 2027 entfalle. Folgende Beschlüsse stehen nach der Diskussion zur Abstimmung:

- Die Mitgliederversammlung beschließt eine mögliche Teilnehmerbegrenzung für die GDM-Jahrestagung 2027.
- Die Mitgliederversammlung beschließt eine mögliche Teilnehmerbegrenzung für die GDM-Jahrestagung 2027 und 2028.
- Die Mitgliederversammlung beschließt keine Begrenzung für die GDM-Jahrestagung.

Bei der Abstimmung erhielt der Beschluss für eine mögliche Teilnehmerbegrenzung für die GDM-Jahrestagungen 2027 und 2028 mit 160 Stimmen eine deutliche Mehrheit. Der alternative Vorschlag, die Begrenzung nur für 2027 vorzusehen, erhielt 15 Stimmen, während eine Stimme gegen jegliche Begrenzung abgegeben wurde. 13 Mitglieder enthielten sich.

### TOP 8. Wahl zur Kassenprüfung

Reinhard Oldenburg informiert vor den Wahlen, dass nur Mitglieder der GDM stimmberechtigt sind. Timo Leuders schlägt Gabriela Schürch als Kassenprüferin vor (Wiederwahl). Frau Schürch wird mit 172 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen und 2 Enthaltungen gewählt. Sie nimmt die Wahl dankend an.

### TOP 9. Wahlen zum Vorstand

#### 9.2 Wahl der/des 1. Vorsitzenden

Elisabeth Rathgeb-Schnierer schlägt Florian Schacht für das Amt des ersten Vorsitzenden der GDM vor. Sie

hebt sein bisheriges Engagement für die Gesellschaft hervor, unter anderem als langjähriger Sprecher des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge“ sowie als Vorsitzender der Gemeinsamen Kommission Lehrkräftebildung. 2012 wurde er mit dem Förderpreis der GDM ausgezeichnet.

Florian Schacht stellt sich der Mitgliederversammlung kurz vor: Seit 2015 hat er eine Professur an der Universität Duisburg-Essen inne und ist Vorsitzender des Zentrums für Lehrkräftebildung. Der GDM gehört er bereits seit 15 Jahren an. Für seine angestrebte Amtszeit nennt er drei zentrale Ziele:

1. Stärkung des wissenschaftlichen Austauschs durch die Nachwuchsförderung und die Entwicklung neuer Formate zur Vernetzung von Praxis und Forschung,
2. Stärkung der Rolle der GDM im politischen und wissenschaftlichen Diskurs, beispielsweise bei Themen wie Lehrkräftemangel und Weiterentwicklung von Fortbildungsstrukturen,
3. Intensivierung der europäischen und internationalen Vernetzung durch Zusammenarbeit mit internationalen Fachgesellschaften.

Es gibt keine weiteren Vorschläge. Florian Schacht wird mit 168 Ja-Stimmen, 5 Nein-Stimmen und 7 Enthaltungen gewählt. Er nimmt die Wahl dankend an. Marita Friesen dankt Reinhard Oldenburg für seine vierjährige Tätigkeit im Vorstand und verabschiedet ihn im Namen der Mitgliederversammlung. Marita Friesen übernimmt die Sitzungsleitung.

### 9.3 Wahl zur Kassenführung

Frank Reinhold schlägt Carina Büscher zur Wiederwahl vor. Er betont, dass Carina Büscher seit 2023 in diesem Amt gute Arbeit geleistet hat. Es gibt keine weiteren Vorschläge. Carina Büscher wird mit 173 Ja-Stimmen, 0 Nein-Stimmen und 4 Enthaltungen gewählt. Sie nimmt die Wahl dankend an.

## TOP 10: Wahlen zum Beirat

### Beirat

In 2025 endet die Amtszeit von drei Beiratsmitgliedern. Zudem sind zwei weitere Beiratspositionen zu wählen, um den Beirat wie beschlossen gestaffelt zur ursprünglichen Größe zurückzuführen. Kirsten Erath schlägt Malina Abraham für den Beirat vor, die als Sprecherin der Nachwuchsvertretung die Interessen des Nachwuchses im Beirat einbringen soll. Silke Ruwisch nominiert Stefan Ufer für den Beirat und weist auf seine Tätigkeit als Herausgeber des *Journals*

für *Mathematik-Didaktik* (JMD). Nils Buchholtz schlägt Susanne Schnell für eine weitere Amtszeit im Beirat vor. Sie vertritt die Grundschulperspektive und hat sich in der Vergangenheit im Beirat engagiert. Katja Lengnink nominiert Benjamin Rott für den Beirat und hebt seine Rolle als Mitherausgeber der Zeitschrift *mathematica didactica* hervor. Gilbert Greefrath schlägt Andreas Büchter als Beiratsmitglied vor und erwähnt dessen Tätigkeit als Herausgeber der Springer-Reihe „Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II“. Aus den Reihen der Mitgliederversammlung werden damit folgende Personen für den GDM-Beirat vorgeschlagen und mit entsprechenden Stimmzahlen (in Klammern) gewählt:

- Malina Abraham (169 Stimmen)
- Stefan Ufer (165 Stimmen)
- Susanne Schnell (167 Stimmen)
- Benjamin Rott (162 Stimmen)
- Andreas Büchter (163 Stimmen)

Die fünf gewählten Personen nehmen die Wahl dankend an.

## TOP 11. GDM-Jahrestagung 2026 in Wuppertal

Marei Fetzer informiert über die 59. GDM-Jahrestagung, die vom 2. bis 6. 3. 2026 in Wuppertal stattfinden wird. Vom 1. 6. 2025 bis 1. 9. 2025 können Arbeitskreise angemeldet und Minisymposien eingereicht werden. Ab dem 1. 10. 2025 bis zum 22. 2. 2026 kann sich zur Tagung angemeldet und Beiträge eingereicht werden. Als Hauptvortragende sind eingeladen: Prof. em. Dr. Karine Chemla (Paris), Dr. Nina Bohlmann (Erfurt), Prof. Dr. Ysette Weiss (Mainz), Prof. em. Dr. Friedhelm Käpnick (Münster) und Prof. Dr. Andreas Dengel (Frankfurt). Die Bergische Universität Wuppertal lädt herzlich dazu ein.

## TOP 12. Zeitschriften

### JMD – Journal für Mathematik-Didaktik

Stefan Ufer berichtet über die Entwicklungen des *Journals für Mathematik-Didaktik*. Besonderes Augenmerk wurde auf die Einführung eigener Websites für die Topical Collections und regulären Beiträge gelegt. Ein Wechsel im Herausgeberteam wurde bekannt gegeben: Kerstin Gerlach und Dominik Leiss verließen das Team, während Silke Ruwisch und Alexander Salle dieses verstärken. Mit Blick auf die Einreichungen von Beiträgen zeigt sich eine zufriedenstellende Anzahl, wenn auch das Team gerne mehr Einreichungen sehen würde, insbesondere jene von aussichtsreichem, primär jedoch nicht ausschließlich deutschsprachigem Ursprung. Die

Annahmequote hält ihr mittleres Niveau bei. Es wurde betont, dass Ablehnungen relativ schnell erfolgen und erfolgreiche Publikationen Zeit benötigen. Hierzu wurde ein Aufruf an die Community gestartet, die offene Einreichungspolitik des JMDs zu nutzen. Die Downloads des Journals stammen zum Großteil aus Europa und enthalten sowohl neuere Artikel, als auch ältere Beiträge aus den Jahren 1997–2021. Hinweisend auf die geringe Anzahl an Zitationen wurde die Community aufgefordert, die Verbreitung der Beiträge zu fördern und das JMD zu lesen und zu zitieren. Abschließend wurde allen Beteiligten für ihre Beiträge gedankt und ein besonderer Dank an die Gutachter:innen ausgesprochen, die ihre Aufgabe zuverlässig und verantwortungsbewusst nachkommen. Die Community wurde dazu ermutigt, die Zeitschrift weiterhin tatkräftig zu unterstützen.

#### *ZDM – Mathematics Education*

Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski berichtet, dass er gemeinsam mit Rosa Leikin und Gabriele Kaiser als Team zusammenarbeitet. Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski soll die Position des Editor-in-Chief übernehmen, während Gabriele Kaiser in die Rolle des Associate Editor wechselt. Der Prozess der Umstellung läuft aktuell noch. Der Impact Factor des ZDM ist in 2023 nach mehrjährigem Anstieg etwas gefallen und lag bei 2.0 (zum Vergleich 2.5 (2021), 3.0 (2022)). Damit ist die Zeitschrift unter den fünf impactstärksten mathematikdidaktischen Zeitschriften und bestätigt die international bedeutende Stellung dieser Zeitschrift. Weiterhin gibt Stanislaw Schukajlow-Wasjutinski einen Überblick über länderspezifische Einreichungen und Veröffentlichungen der letzten drei Jahre. Zudem werden die inhaltlichen Schwerpunkte der in 2024 veröffentlichten sowie für die Jahre 2025, 2026 und 2027 geplanten Themenhefte vorgestellt. Um den Austausch und die Diskussion über die Special Issues zu erhöhen, werden seit 2023 regelmäßig Webinare zu den einzelnen Special Issues abgehalten, in denen die Autor:innen ihre Artikel kurz vor- und zur Diskussion stellen. Aufnahmen dieser Webinare können über die Webseite des ZDMs aufgerufen werden. Für 2027 ist zudem ein Themenheft zum Thema „Computational Thinking“ mit einem Open Call eingeplant.

#### *ZMFP – Zeitschrift für Mathematikdidaktik in Forschung und Praxis*

Gilbert Greefrath berichtet über aktuelle Entwicklungen bei der *Zeitschrift für Mathematikdidaktik in Forschung und Praxis* (ZMFP). Erstmals wurden sowohl das Herausgabeteam als auch der Beirat des ZMFP neu gewählt. Gilbert Greefrath dankt dem bisherigen

Herausgabeteam für ihre wichtige Arbeit in der Aufbauphase der Zeitschrift. Er betont nochmals die inhaltliche Ausrichtung des Hefts auf die Bearbeitung praxisbezogener Fragestellungen und ermuntert zu weiteren Beitragseinreichungen.

#### *mathematica didactica*

Benjamin Rott informiert über Änderungen im Herausgabeteam: Silke Ruwisch hat das Team zum 31. Dezember 2024 verlassen und Elisabeth Rathgeb-Schnierer ist neue Herausgeberin seit dem 1. Januar 2025. In 2025 wird es ein Themenheft mit dem Titel „Data Literacy“ (herausgegeben von Markus Vogel und Katja Lengnink) geben. Es wird voraussichtlich im Sommer 2025 erscheinen. Für 2026 ist ein Themenheft mit dem Titel „Künstliche Intelligenz in der Mathematikdidaktik“ (herausgegeben von Sebastian Schorch, Nils Buchholtz & Franziska Peters) geplant, welches im Sommer 2026 erscheinen soll. Für 2027 ist ein Themenheft mit dem Titel „Computational Thinking“ (herausgegeben von Carina Büscher, Susanne Digel & Ulrike Dreher) geplant, welches im Sommer 2027 erscheinen soll. Abstracts können bis 31. Mai 2025 eingereicht werden. Selbstverständlich können über die Themenhefte hinaus jederzeit freie Artikel eingereicht werden.

#### *Der Mathematikunterricht*

Hans Humenberger berichtet über die Zeitschrift *Der Mathematikunterricht*. Diese erscheint viermal im Jahr und verfolgt das Ziel, eine Verbindung zwischen Wissenschaft, Fachdidaktik und Unterricht zu reflektieren und lebendig zu halten. Die Beiträge können elementarmathematische und fachdidaktische Analysen bis zu Fragen gymnasialer Unterrichtsmethodik adressieren. Die Zeitschrift bietet damit eine Plattform für die universitäre Fachdidaktik und wichtige Anregungen für Mathematiklehrkräfte an Gymnasien, die ihre Unterrichtspraxis reflektieren und vom höheren Standpunkt aus betrachten wollen. Die Zeitschrift ist mit Beiträgen bis 2029 ausgebaut.

#### *MNU-Journal*

Sebastian Kuntze berichtet zum *MNU-Journal*. Hier werden unterrichtspraktische Beiträge veröffentlicht, die auch (zielgruppengerecht) forschungsbasiert angelegt sein dürfen. Auch wenn das *MNU-Journal* mit Themenheften arbeitet (sechs pro Jahr), können auch freie Beiträge eingereicht und aufgenommen werden. Folgende Themenhefte sind bereits geplant: Virtual und Augmented Reality; Lernen im Wettbewerb – im Unterricht der MINT-Fächer; Rohstoffe, Werkstoffe, Ressourcen; Klimawandel: Analysieren, Bewerten, Handeln;

Argumentieren in MINT sowie Gamification und Game-Based Learning. Für Rückfragen oder bei Interesse an einer Beitragseinreichung kann Sebastian Kuntze kontaktiert werden.

### TOP 13: Verschiedenes

Benjamin Rott weist darauf hin, dass der Arbeitskreis Problemlösen seinen Tagungsband gerne als Open-Access-Publikation veröffentlichen möchte und schlägt vor, dafür das Open Journal System (OJS) der GDM zu nutzen. Er spricht sich dafür aus, diese Möglichkeit allen Arbeitskreisen zu eröffnen. Der Vorstand wird diesen Vorschlag prüfen.

Marita Friesen schließt die Sitzung um 18.40 Uhr.

Protokoll: Sebastian Schorcht gez. Reinhard Oldenburg

Sebastian Schorcht, Technische Universität Dresden  
[schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de](mailto:schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de)

# 50 Jahre GDM – ein sehr persönlicher Rückblick<sup>1</sup>

Horst Hischer

## „Didaktik“ – die Anfänge

Dem Terminus „didaktisch“ begegnete ich erstmals als 22-Jähriger am 15. Mai 1965 in meinem siebten Studiensemester, und zwar bei dem von mir gehaltenen Eröffnungsvortrag zu einem physikalischen Seminar über „Sperrschichtphotozellen“, einem damals noch recht neuen Gebiet der Halbleiterphysik (die schreibmaschinenschriftliche und gebundene Fassung – so etwas war Pflicht! – habe ich noch). Eine wie heute vielleicht übliche und gut gemeinte Hilfestellung bei der Vortragskonzeption (etwa durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter, zumindest durch Nennung einschlägiger Werke der Fachliteratur) gab es jedoch (noch) nicht – das war damals unüblich, nicht nur in der Physik, sondern auch bei den von mir besuchten Mathematischen Seminaren. Und natürlich konnte man noch nicht „googeln“ – das begann ja zaghaft etwa zu Beginn der 2000er Jahre mit einer ersten Google-Version (und Vorläufern aus den 1990ern wie „Internet Explorer“, „Netscape“ ect.).

Doch was „Halbleiter“ eigentlich sind und wie sie funktionieren – das war damals noch nicht Allgemeinwissen im Lehrkanon der Physik. So ging ich auf die Suche und entdeckte und kaufte mir das gerade erschienene Buch „Spenke: Elektronische Halbleiter“, um mich in das Thema einzuarbeiten, und ich entwickelte hieraus mühevoll ein Vortragskonzept in schriftlicher Fassung mit vielen (damals natürlich händisch erstellten!) Abbildungen. Der Seminarleiter, Prof. Dr. Eduard<sup>2</sup> Justi, lobte hinterher den „didaktischen“ Aufbau meines Vortrags – dieses also durchaus im Sinne des griechischen Wortursprungs. Dabei war dieser Termin für mich (und wohl auch für die meisten meiner Kommilitonen) im fachwissenschaftlichen Kontext bis dato noch unbesetzt: „didaktisch“ bedeutete hier vermutlich lediglich, dass ein thematischer Bereich adressatengerecht „ver-

ständig“ bzw. „nachvollziehbar“ aufgebaut ist bzw. präsentiert wird.

Meine erste Begegnung mit der „Didaktik der Mathematik“ (also nicht etwa einer „Didaktik“ gemäß Eduard Justi, s. o.) fand erst acht Jahre später statt: im März 1973 auf der siebten sog. „Bundestagung für Didaktik der Mathematik“ in Worms – mit dort sehr überschaubarer Teilnehmerzahl. Während dieser für mich persönlich ersten „didaktischen“ Tagung kam ich durch aktive Teilnahme an Diskussionen zu Vorträgen u. a. mit Prof. Dr. Harald Scheid in Kontakt, was danach zu einer konstruktiven, nachhaltigen Zusammenarbeit mit ihm führte. Und es ergaben sich sehr viele weitere persönliche Kontakte – auch und vor allem jenseits der üblichen Diskussionen nur im Anschluss an Vorträge.

Hierzu gehört insbesondere meine Begegnung mit Prof. Dr. Hans-Joachim Vollrath: So lud er mich für Dezember 1974 und Januar 1976 zu von ihm organisierten Didaktik-Tagungen im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach ein, wo sich ein kleiner Kreis von Mathematikdidaktikern und -didaktikerinnen austauschte.<sup>3</sup> Diese Tagungen waren für die sich damals gerade schnell entwickelnde „Didaktik der Mathematik“ mit einer sehr erfreulichen Würdigung durch Prof. Dr. Martin Barner (1921–2020) verbunden, der von 1963 bis 1994 Leiter dieses international hoch geachteten mathematischen Instituts und darüber hinaus von 1968 bis 1977 zugleich Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) war. Während dieser beiden von mir erlebten Tagungen in Oberwolfach wurden neben einer Vielzahl konkreter mathematikdidaktischer Aspekte auch wichtige Schritte zur Weiterentwicklung der „Didaktik der Mathematik“ konstruktiv erörtert, und das führte bereits im Oktober 1975 während der (damals letztmalig noch so genannten) „Bundestagung für Didaktik der Mathematik“ in Saarbrücken zur Gründung der „Gesellschaft für Didaktik

<sup>1</sup> Mit Dank an Wilfried Herget für konstruktiv-kritische Durchsicht und an Sebastian Schorcht für wertvolle strukturelle Anregungen.

<sup>2</sup> Die Vorsilbe „EDU“ seines Vornamens wurde übrigens von den Mitarbeitern seines Instituts für Technische Physik treffend als Kürzel für „EnergieDirektUmwandlung“ verstanden, denn schon damals plädierte er für Sonnenkraftwerke in der Sahara!

<sup>3</sup> 1974 gab es 38 Teilnehmende (u. a. Bigalke, Claus, Engel, Führer, Glaser, Griesel, Kirsch, Knoche, Lind, Otte, Röhl, Viet, Winter, ...); 1976 gab es 36 Teilnehmende (u. a. Artmann, Cohors-Fresenborg, Fischer, Fraedrich, Holland, Parisot, Scheu, Schupp, Steiner, Wäsche, ...).

der Mathematik“ (GDM),<sup>4</sup> die seitdem alljährlich zu ihrer nun so genannten „Jahrestagung“ einlädt.

Schon zuvor gab es zumindest seit der zweiten damaligen „Bundestagung“ 1968 in Frankfurt jeweils Tagungsbände als sog. „Beiträge zum Mathematikunterricht“, die in einigen Hochschulbibliotheken auch physisch noch vorhanden sind (einen Tagungsband zur ersten Bundestagung in Osnabrück konnte ich im Online-Katalog der Uni-Bibliotheken allerdings nicht entdecken).<sup>5</sup> Bestand z. B. der Band der dritten Tagung von 1969 aus 271 Seiten, so waren es 2024 bei der 57. Jahrestagung in Essen rund 1800 Seiten (sic!).

Doch wie kam es für mich persönlich – neben anderen bedeutsamen Lebensbereichen – zu diesem mir später wichtigen „Didaktik der Mathematik“ genannten Forschungsgebiet? Welche Rolle spielte die GDM für meinen eigenen beruflichen Weg? Dies sei nachfolgend skizziert:

### Vorstufen auf dem eigenen Wege zur „Didaktik der Mathematik“

Von 1962 bis 1968 studierte ich unmittelbar nach dem Abitur an der TH (bald dann „TU“) Braunschweig Mathematik, Physik und Philosophie für das „Lehramt an Gymnasien“, dabei aus inhaltlichen Gründen auch Chemie (u. a. mit Blick auf einen möglichen Diplomabschluss in Physik, den ich mir offen halten wollte). Nach dem 4. Semester legte ich – zusätzlich zum Lehramtsstudium – die Zwischenprüfung für den Studiengang Physik (mit dem „Diplom“ als denkbarem Abschluss) ab: Für das Lehramtsstudium gab es damals noch keine Zwischenprüfung – was für manche Kommilitonen fatal endete, falls sie nämlich das erste Staatsexamen nach 12 Semestern wegen zweimaligen Nichtbestehens der schwierigen Mathematikklausuren endgültig nicht bestanden hatten.

Im Januar 1968 legte ich das erste Staatsexamen für das damals so genannte „Höhere Lehramt“ ab, und zwar mit mündlichen Prüfungen in Mathematik, Physik und Philosophie und einer schriftlichen Prüfung in Mathematik. Meine schriftliche Examensarbeit in Physik<sup>6</sup> aus der Theoretischen Optik enthielt eine Evaluierung der Ergebnisse durch eigene Programmierung

(in ALGOL 60), durchgeführt im Rechenzentrum der TU Braunschweig mit einer Visualisierung durch den neuen lochstreifengesteuerten Zeichentisch „Graphomat“ von Konrad Zuse.<sup>7</sup> Diese Staatsexamensarbeit für das Höhere Lehramt wurde dann als Diplomarbeit in Physik anerkannt.<sup>8</sup>

Nach diesem fachwissenschaftlichen Vorlauf – damals also noch ohne expliziten Bezug zur heutigen so genannten „Fachdidaktik“, insbesondere auch nicht zur „Didaktik der Mathematik“ – war ich von Februar 1968 bis Juli 1969 Studienreferendar<sup>9</sup> am Wilhelm-Gymnasium in Braunschweig, sogleich betraut mit „eigenverantwortlichem Unterricht“ in Mathematik und Physik in einer Koedukationsklasse (Jahrgang 10). Dabei entwickelte ich eher intuitiv eigene Unterrichtskonzepte, zugleich betreut und gefördert durch die zuständigen Fachleiter: *diese Vorgehensweise war für uns Referendare damals „Didaktik“!*

Meine Referendarzeit wurde mit der sog. „Pädagogischen Prüfung“ beendet, und im August 1969 erfolgte zunächst eine Einstellung als Studienassessor an der Gaußschule in Braunschweig mit den Unterrichtsfächern Mathematik und Physik, sogleich verbunden mit der Leitung der Physiksammlung, und kurz darauf erfolgte die Ernennung zum Studienrat.

Schon während des erwähnten Referendariats und vor allem danach in meiner Zeit als Studienassessor an der Gaußschule entstand bei den neu eingestellten Lehrkräften bezüglich des Mathematikunterrichts eine große Aufbruchsstimmung: Da ist zunächst die sog. „Neue Mathematik“ – im Kontext von Mengen, Logik und Strukturen – zu nennen, die damals bei mir und meinen Mits Studierenden zuvor im Studium jedoch faktisch noch keine große Rolle gespielt hatte. In Niedersachsen führte diese Situation 1968 bei dem damaligen Kultusminister Peter von Oertzen zwecks Verbesserung der Lehrerbildung zu einem groß angelegten mehrwöchigen gymnasialen Fortbildungsprogramm an der Universität Hannover unter der Leitung von Prof. Dr. Karzel und Mitarbeitern, zu dem wir „Junglehrkräfte“ im laufenden Schuljahr zeitweise täglich von Braunschweig nach Hannover fuhren und dann dort staunend mit „Strukturmathematik“ vertraut wurden. Und begeistert setzten wir – also die Teilnehmenden dieser Aktion – die so rezipierten neuen Ideen sofort

<sup>4</sup> Die erste dieser Bundestagungen fand 1967 in Osnabrück statt, die acht folgenden in Frankfurt (1968), Ludwigsburg (1969), Köln (1970), Bayreuth (1971), Kiel (1972), Worms (1973), Berlin (1974) und dann in Saarbrücken (1975).

<sup>5</sup> Diese Tagungsbände erschienen zunächst beim Verlag Schroedel in Hannover, dann beim Verlag Franzbecker in Hildesheim und derzeit (auch digital) beim WTM-Verlag in Münster.

<sup>6</sup> Bei Prof. Dr. Erich Menzel zum Thema „Nichtlineare Übertragung bei der Hellfeld-Abbildung mit partiell kohärenter Beleuchtung“.

<sup>7</sup> Zuvor war ich nach Teilnahme an Programmierkursen studienbegleitend Hilfsassistent im Rechenzentrum der TU Braunschweig.

<sup>8</sup> Die wesentlichen Ergebnisse wurden 1968 in der Zeitschrift *Optik* publiziert.

<sup>9</sup> Während des Referendariats legte ich im Januar 1969 die Hauptprüfung zum Studiengang Physik mit dem Grad „Diplomphysiker“ ab.

experimentierend im Unterricht um. Immerhin gab es damals in Niedersachsen noch keine „Lehrpläne“, sondern (erfreulicherweise!) „Rahmenrichtlinien“, so dass „didaktische Experimente“ nicht nur möglich, sondern auch gewollt waren. Und es ist darüber hinaus zu erwähnen, dass damals – bis in die 1980er Jahre hinein – die Abituraufgaben in Niedersachsen durch die Fachlehrkräfte mit Bezug auf den eigenen Unterricht (!) gestellt wurden (die dann von der Schulaufsicht genehmigt werden mussten).

Diese Situation war *Quelle und Ansporn für vielfältige Unterrichtskonzepte – also für gelebte didaktische Kreativität.*

### „Didaktik der Mathematik“ – die Wurzeln am mathematischen Institut

Im Januar 1971, noch während meiner Dienstzeit am Gymnasium, erhielt ich durch zwei Lehrstuhlinhaber von der TU Braunschweig jeweils ein Angebot für eine Stelle als „Studienrat im Hochschuldienst“ – also den vom Kultusminister Peter von Oertzen als Reaktion auf die 1968er-Bewegungen neu geschaffenen Stellentyp zur Verbesserung der Lehrerbildung (neben dem schon existierenden „Akademischen Rat“): einerseits für Pädagogik bei Prof. Dr. phil. Karl Josef Klauer und andererseits auch für Mathematik bei Prof. Dr. rer. nat. Hans-Joachim Kowalsky: Ich entschied mich für die Mathematik. Die andere Stelle empfahl ich einem ehemaligen Mitreferendar, der dann später eine Professur für Pädagogik erhielt.

So wurde ich am 1. Februar 1971 als „Studienrat im Hochschuldienst“ an das von Kowalsky geleitete mathematische Institut C der TU Braunschweig versetzt – ein Glücksfall! Meine Aufgabe war die selbstständige Planung und Durchführung von ergänzenden Lehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende der Mathematik (Realschule und Gymnasium) bis hin zur Betreuung und Beurteilung von Examensarbeiten – letzteres zunächst nur für das Realschullehramt, später dann auch für das Gymnasiallehramt. Dazu gehörten insbesondere auch erstmals Lehrveranstaltungen zu dem Bereich, den wir heute „Didaktik der Mathematik“ nennen: zunächst Seminare, dann auch Vorlesungen. Der Terminus „Didaktik“ tauchte allerdings in den entsprechenden Veranstaltungsnamen *expressis verbis* zunächst noch nicht auf.

Meine Vorgängerin an „meinem“ damaligen Institut für Mathematik an der TU Braunschweig war Anna-

Maria Fraedrich, eine Mathematikerin, die von dort zunächst an die TU Clausthal in die neu gegründete Lehrerausbildung wechselte und später eine Professur erst an der PH Ludwigsburg und dann an der PH Weingarten erhielt. Gleich zu Beginn meiner Tätigkeit an der TU Braunschweig machte sie mich brieflich auf die für mich bis dato noch unbekanntenen „Bundestagungen zur Didaktik der Mathematik“ aufmerksam, und so nahm ich 1973 erstmalig an der bereits erwähnten „Bundestagung“ in Worms teil. Hier konnte ich meinen damaligen Institutskollegen, den Wissenschaftlichen Assistenten Wilfried Herget, dafür gewinnen, ebenfalls teilzunehmen. Und das war unser beider Start des beruflichen Engagements in der „Didaktik der Mathematik“. Bald nach Antritt meiner Tätigkeit an diesem Institut veranstaltete ich erstmals ein öffentliches, sporadisch stattfindendes, von mir so genanntes „Kolloquium zur Didaktik der Mathematik“ mit deutschlandweit eingeladenen renommierten Referenten, das von den heimischen Lehrkräften zahlreich wahrgenommen wurde.

Interessanterweise wurde nun die „Didaktik der Mathematik“ an „meinem“, von dem renommierten Mathematiker Hans-Joachim Kowalsky geleiteten „Institut C für Mathematik“ zunehmend nicht nur akzeptiert, sondern auch gewürdigt. Auch der Mathematiker und Institutskollege Manfred Klika nahm dann an entsprechenden Tagungen teil und wechselte später nach seiner fachmathematischen Promotion als Akademischer Rat an die PH (der späteren „Universität“) Hildesheim. Dort war er bekanntlich Mitgründer von *mathematica didactica*<sup>10</sup>, der ersten deutschsprachigen Zeitschrift für „Didaktik der Mathematik“, die er über zwei Jahrzehnte lang als geschäftsführender Herausgeber prägte.

Mein Weg über vielfältige fachliche Anforderungen im Studium, über das Studienseminar als Referendar mit kreativen Fachleitern (*sic!*) und mit dort großen konzeptionellen Freiräumen, über den sich anschließenden Schuldienst in Verbindung mit der neuen Sichtweise von Mathematik auch als „Strukturmathematik“, und weiterhin über den Wechsel auf die neu geschaffene Stelle eines „Studienrats im Hochschuldienst“ – das alles waren konstruktive Angebote, die es zu nutzen galt. Die sich dann 1973 ergebende erstmalige berufliche Begegnung mit der „Didaktik der Mathematik“ während „meiner“ bereits erwähnten ersten Bundestagung in Worms, vermittelt durch und auf Anregung von Eva-Maria Fraedrich (die ich 1976 in Oberwolfach traf), waren Glücksfälle, gefolgt vom

<sup>10</sup>Verlegt im Verlag Franzbecker.

Besuch vieler weiterer Tagungen zur Didaktik der Mathematik und sich darauf gründende viele persönliche Kontakte mit Kolleginnen und Kollegen der Mathematikdidaktik.<sup>11</sup>

Am 28. 10. 1976 erfolgte dann meine Promotion in Mathematik zum „Dr. rer. nat.“ bei Kowalsky zu dem Thema „Elementarteilersatz und Normalformen“.<sup>12</sup> Die hier entwickelten Algorithmen wurden später von Informatikern der TU Braunschweig für deren berufliche Weiterqualifikation verwendet.

### Zurück in den Schuldienst, gefolgt von Schulverwaltung und Studienseminar

Um dem Unterricht mit Schülerinnen und Schülern wieder näher zu sein, erfolgte im Juli 1979 auf meinen Wunsch hin der Wechsel von der TU Braunschweig in die Schulleitung des Gymnasiums „Ricarda-Huch-Schule“ in Braunschweig als Studiendirektor (zur Koordination der Kursstruktur der gymnasialen Oberstufe). Mein damaliger Institutsleiter, Prof. Dr. Kowalsky, kommentierte diesen von mir gewünschten Wechsel von der Universität in den Schuldienst lapidar damit, ich könne mir stattdessen ja auch in der Universität in Ruhe „einen Rauschebart wachsen“ lassen – was ich positiv und verstärkend im Sinne meines gewünschten Wechsels zurück in den Schuldienst mit neuen Herausforderungen konnotierte. An diesem Gymnasium führte ich dann als Oberstufenkoordinator zur fairen Realisierung der individuellen Kurswünsche mit selbst entwickelter Software die computerunterstützte (aber dennoch händisch durchgeführte!) Bearbeitung der Kursorganisation ein.

Im Juli 1985 wurde ich – von mir nicht geplant – an die Bezirksregierung Hannover als Regierungsschuldirektor (in der Schulaufsicht) versetzt und kurz darauf (im September 1985) dort zum Leitenden Regierungsschuldirektor ernannt. Im Juni 1986 erfolgte dann – in Übereinstimmung mit meinen fachlichen Intentionen – meine Versetzung an das Niedersächsische Kultusministerium als Ministerialrat, und zwar beauftragt mit der curricularen Gesamtleitung des neuen, nahezu alle Unterrichtsfächer betreffenden großen schulformübergreifenden Projekts „Neue Technologien und Schule“. Neben meinen grundlegenden Kenntnissen aus der Informatik konnte ich hier unter Wahrung wissenschaftlicher Stringenz meine bisher erworbenen fachdidaktischen, allgemeindidaktischen und pädago-

gischen Sichtweisen einbringen und vertiefen, insbesondere aber auch organisatorische und solche der Personalführung. Für die fachliche Beratung der einzelnen Fachgruppen gewann ich universitäre Fachdidaktiker, so etwa für die Mathematik neben Dr. Wilfried Herget auch Dr. Eberhard Dahlke von der TU Braunschweig – beides Mitglieder der GDM.

Am 1. 2. 1990 erfolgte auf meinen eigenen Wunsch hin meine Versetzung als Oberstudiendirektor an ein Studienseminar für das Lehramt an Gymnasien in Braunschweig: Hier war ich durch curriculare und persönliche Beratung und Betreuung der Referendarinnen und Referendare erfreulicherweise wieder bei der Basis der Schulwirklichkeit angekommen, konnte ich mich doch nun insbesondere im Dialog mit den Referendarinnen und Referendaren fächerübergreifend grundlegenden theoretischen und praktischen Fragen von Bildung und Erziehung vertiefend widmen – kurzum: *Didaktik im Sinne von Wolfgang Klafki!* Und kurz darauf wurde ich sowohl mit Blick auf meine frühere fachbezogene didaktische Expertise als auch mit meinem durch das Projekt „Neue Technologien und Schule“ nun erweiterten fachübergreifenden Blick auf „Didaktik“ von Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg (einem späteren 1. Vorsitzenden der GDM) zu einem Hauptvortrag auf der 25. Jahrestagung für Didaktik der Mathematik am 5. 3. 1991 in Osnabrück eingeladen, und zwar mit dem Thema „Neue Technologien als Anlass einer erneuten Standortbestimmung für den Mathematikunterricht“.

### Der Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Informatik“

Zuvor schon, 1988, während der 22. Jahrestagung der GDM in Würzburg, wollte Prof. Klaus-Dieter Graf von der FU Berlin, der Gründer und damalige Leiter des GDM-Arbeitskreises „Mathematikunterricht und Informatik“, sein Amt abgeben. Ich wurde dafür zwar als Nachfolger vorgeschlagen, lehnte dieses aber damals mit Rücksicht auf mein Amt im Kultusministerium ab. Erfreulicherweise hatte sich aber Wilfried Herget dieser Aufgabe gestellt. 1991 wurde ich dann – nun als Leiter eines Studienseminars – auf der Jahrestagung in Osnabrück als sein Nachfolger für die Leitung dieses Arbeitskreises gewählt.

Damals tauchten bekanntlich neuartige Taschenrechner auf, die nicht wie bisher nur numerisch rechnen „konnten“, sondern sogar in der Lage waren, For-

<sup>11</sup> Erwähnenswert sind auch die bundesweiten Aktivitäten zum sog. „Mathematischen Vorsemester“ (mit deren Fassungen von 1972 und 1975), an denen ich als Vertreter der TU Braunschweig beobachtend beteiligt war.

<sup>12</sup> 1977 verkürzt publiziert in den *Abhandlungen der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft*, 28(1977), 69–79.

meln „symbolisch“ zu verarbeiten – als sogenannte „Formelmanipulationssysteme“. Daraus ergab sich der Wunsch, eine Tagung dieses Arbeitskreises zu diesem Themenkreis durchzuführen, der auch den künftigen Mathematikunterricht zu betreffen schien: So organisierte ich für die Herbstferien im September 1991 die 9. Tagung dieses Arbeitskreises, und zwar zum Thema: „Mathematikunterricht im Umbruch? – Erörterungen zur möglichen Trivialisierung von mathematischen Gebieten durch Hardware und Software.“ Als Tagungsort wählte ich Wolfenbüttel als Nachbarort meines Wohnsitzes Braunschweig, weil nur so mein Engagement hierfür mit meiner Funktion als Leiter eines Studienseminars in Braunschweig vereinbar war. Die Resonanz war mit 62 Teilnehmerinnen und Teilnehmern überwältigend, und so folgten bis 1998 sieben weitere von mir organisierte Tagungen dieses agilen Arbeitskreises in Wolfenbüttel, und zu jeder Tagung erschien ein ausführlicher Tagungsband im Verlag Franzbecker, Hildesheim.

Und heute, über 20 Jahre danach, wird wohl angesichts von ChatGPT & Co. die sog. „Künstliche Intelligenz“ im didaktischen Kontext zu erörtern sein – in einem eigenen, neuen Arbeitskreis? Und das nicht nur für den Mathematikunterricht?

### **„Didaktik der Mathematik“ als beruflicher Schwerpunkt**

So blieb in mir der Ruf der Wissenschaft erhalten, auch durch weitere Publikationen: Im September 1993 erhielt ich den 1. Listenplatz („primo loco“) für eine Professur „Didaktik der Mathematik“ an der TU Braun-

schweig (der Ruf erging allerdings an einen anderen Bewerber). Am 5. Juli 1995 wurde mir im Erziehungswissenschaftlichen Fachbereich der TU Braunschweig die „Venia Legendi“ für „Didaktik der Mathematik“ mit dem Grad eines „Dr. phil. habil.“ erteilt. Und am 1. 12. 1997 wurde mir durch den Präsidenten der TU Braunschweig der Titel „Außerplanmäßiger Professor an der TU Braunschweig“ verliehen. Schließlich erfolgte am 1. 5. 2000 die Berufung zum Universitätsprofessor an der Universität des Saarlandes im Fachbereich Mathematik als Nachfolger meines verehrten Kollegen und guten Freundes Hans Schupp, den ich seit 1976 in Oberwolfach und von vielen früheren GDM-Tagungen sehr gut kannte, insbesondere aber aus der gemeinsamen Zeit des o. g. Arbeitskreises in Wolfenbüttel.

So erweist sich die „Didaktik der Mathematik“ im Rückblick in meinem beruflichen Werdegang – zwar in recht unterschiedlichen Positionen und mit unterschiedlichen Aufgaben – wie ein roter Faden als bestimmend und zielführend, der sich aber nie über andere mir wichtige thematische Bereiche erhob, schon gar nicht über die Philosophie oder die für meine Frau und meine Töchter beruflich und mich privatim bedeutsame Musik.

Ich habe diesen Wechsel zwischen sehr vielen, für sich genommen recht unterschiedlich erscheinenden Tätigkeiten im „didaktischen Kontext“ nie bereut und wünschte mir, dass dieser konstruktiv-kreative Kontext auch künftig bei den „GDM-Tagungen“ und den sich daraus ableitenden Aktivitäten abgebildet werden kann.

Horst Hischer  
[hischer@math.uni-sb.de](mailto:hischer@math.uni-sb.de)

# Mein Weg in die GDM

Rudolf Sträßler

Nachdem ich im Jahr 1966 mein Abitur an einem neusprachlichen Gymnasium gemacht hatte, war mir aufgrund eines fachlich ausgezeichneten Mathematik- und Philosophie-Unterrichts klar, dass ich Mathematik und Philosophie studieren wollte. Damals ließ sich diese Idee nur teilweise in einem Diplom-Studium für Mathematik realisieren. Auf die Idee, mit diesen beiden Fächern Lehrer am Gymnasium zu werden, bin ich nicht gekommen und hat mich auch niemand hingewiesen. So begann ich ein Diplom-Studium für Mathematik in Münster mit den Fächern Reine und Angewandte Mathematik und Physik. Meine Philosophie-Interessen musste ich in meine zunächst spärliche Freizeit verlegen, denn das Mathematik-Studium war für mich äußerst zeitraubend: Als Schüler eines neusprachlichen Gymnasiums hatte ich noch nie etwas von Vektoren gehört und musste deshalb – im Grunde ohne wirkliches Verständnis des Gegenstandes – vor allem für die Anfängervorlesung „Lineare Algebra“ (so hieß die und so war sie auch eine im Wesentlichen axiomatisch vorgehende Theorie linearer Vektorräume und ihrer Darstellungen mit Matrizen) lernen. Aber nach zwei Semestern hatte ich verstanden, wie man diese vor allem bourbakistisch inspirierte Mathematik erfolgreich studieren konnte, erhielt im dritten Semester eine studentische Hilfskraftstelle und ein Stipendium (auf zwölf Studiensemestern ausgelegt!) und war auch finanziell fast mein eigener Herr. So konnte ich neben dem Mathematikstudium noch andere Vorlesungen besuchen, machte brav nach vier Semestern mein Vor-Diplom und habe dann das Nebenfach von Physik auf Volkswirtschaftslehre gewechselt, als dieser Wechsel an der Münsteraner Universität möglich wurde. Passend zur studentischen Umgebung und meiner politischen Einstellung habe ich in den letzten der 1960er Jahre vor allem Zusatzveranstaltungen in Soziologie gehört und da noch nebenher alle Scheine für ein soziologisches Vor-Diplom erworben. Außerdem brachte mich meine Hilfskraftstelle auch in das Oberseminar des Instituts von Reinhold Remmert, in dessen Institut ich angestellt war – und das mich neben meinen Erfahrungen auch als Studentenvertreter und zeitweise Mitglied im Fachbereichsrat des Fachbereichs Mathematik davon

überzeugte, dass ich wohl eher keine Lust hatte, bis an mein Lebensende reine Mathematik (als „Glasperlen-spiel“?) zu betreiben. Nach meinem Diplom-Examen im Sommersemester 1970 gab ich der Mathematik noch eine Chance, als mir eine Verwaltung einer Assistentenstelle am Institut für Reine Mathematik in Münster angeboten wurde. Die habe ich 13 Monate vor allem mit der Betreuung der Anfängervorlesung für „Infinitesimalrechnung“ ausgefüllt – nicht zuletzt um mich endgültig von meinem Entschluss gegen die reine Mathematik zu überzeugen.

In den letzten Jahren meines Diplom-Studiums hatte ich immer wieder Veranstaltungen im Fach Pädagogik/Erziehungswissenschaften besucht, nicht zuletzt weil sich in Herwig Blankertz ein Hochschullehrer dieses Faches gefunden hatte, der die Bedeutung der Unterrichtsfächer dadurch betonte, dass er in den sich entwickelnden Fachdidaktiken eine wesentliche Quelle für schulpädagogische Studien und Forschungen und die Ablösung der damals verbreiteten geisteswissenschaftlichen Pädagogik sah. Als die Universität Münster Promotionsstipendien mit einer Laufzeit von zwei Jahren und einer Dotierung ausschrieb, die mir ein auskömmliches Leben ermöglichte, ergriff ich diese Chance, beantragte erfolgreich ein solches Promotionsstipendium mit dem Hauptfach Pädagogik und den Nebenfächern Mathematik und Soziologie. So konnte ich endlich meinen Neigungen nachgehen und die (heute würde man sagen: epistemologischen) Hintergründe der axiomatischen Mathematik studieren. Aufgrund des in Münster existierenden Instituts für Mathematische Logik und Grundlagenforschung, geleitet durch Dieter Rödding, der auch als Zweitgutachter für meinen Promotionsantrag fungierte, erwies sich auch die Literaturversorgung zu diesem Thema in Münster als vorzüglich. So konnte ich jahrelang die Texte zur Mathematik in ihrer logizistischen, intuitionistischen und formalen Darstellung studieren und so eine Dissertation zum Verhältnis von Axiomatik und Anwendungen in den damals gebräuchlichen Schulbüchern für Mathematik in der Sekundarstufe I und II, also den Klassen 5 bis 13 und den beruflichen Schulen, schreiben. Die Berücksichtigung der beruflichen (Aus)Bildung war wiederum dem

Einfluss von Blankertz geschuldet, der nachhaltig und durch einen großen Schulversuch zur „Kollegstufe in Nordrhein-Westfalen“ die Integration von allgemeiner und beruflicher Bildung in Gang setzen wollte.

Eine andere Nebenwirkung der Beschäftigung mit den Schulbüchern war die Erkenntnis, dass Mathematikdidaktik schwer ohne intime Kenntnis der Schulwirklichkeit bearbeitet werden kann. So hatte ich mich entschlossen, nach dem Promotionsstipendium den Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Gymnasien zu absolvieren – und wegen des damaligen Mangels an Lehrern für Mathematik und Naturwissenschaften wurde mein Mathematikdiplom in Nordrhein-Westfalen als Voraussetzung für ein Einfach-Lehramt in Mathematik anerkannt. Ich musste allerdings noch in einer Sonderprüfung mein pädagogisches Wissen nachweisen, was faktisch zu der absurdesten Prüfung führte, die ich in meinem Leben jemals gemacht habe: Als jemand, dessen Promotion in Erziehungswissenschaft nach den Prüfungen nur noch mit der Publikation der Arbeit beendet werden musste, durfte ich gegen Ende des Vorbereitungsdienstes eine mündliche Prüfung in Pädagogik ablegen.

Und nun kommt langsam die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) ins Spiel. Am Ende meines Vorbereitungsdienstes sind wir im Jahre 1975 – und das ist das Gründungsjahr der GDM. Mir war klar, dass ich mich als an Mathematikdidaktik interessierter Person in diesem Feld zu organisieren hatte – und inzwischen standen damit zwei Organisationen zur Verfügung: Neben dem „Verein zu Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU)“, dem ich schon im Jahre 1974 beigetreten war, wurden seit 1968 jährlich „Bundestagungen zur Didaktik der Mathematik“ durchgeführt, die dann in eben diesem Jahr 1975 zur Gründung der GDM führten. Ich hatte nach meinem Vorbereitungsdienst und während meiner Tätigkeit als Gymnasiallehrer von diesen Tagungen gehört und mich gefragt, ob ich da nicht besser aufgehoben wäre als bei den jährlichen Tagungen des MNU-Vereins.

Meine weitere berufliche Entwicklung gab dann den Ausschlag: Mir wurde eine Stelle am Bielefelder Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) angeboten

– und damit war ich beruflich seit dem Jahr 1977 nahezu gezwungen, an den Bundestagungen teilzunehmen. Die „Bundestagungen zum Mathematikunterricht“ erwiesen sich als förderlicher für meine Tätigkeit in Bielefeld als die jährlichen Tagungen des MNU-Vereins, weil sie einerseits eindeutig auf die Mathematik zentriert waren, andererseits und im Gegensatz zu den MNU-Tagungen ließen die Bundestagungen Beiträge zur vollen Breite des schulischen, sogar des berufsschulischen Mathematikunterrichts zu und thematisierten nicht nur gymnasiale Inhalte. Darauf habe ich dann im Jahr 1979 den Schritt vollzogen, bin der GDM beigetreten und habe mich – den Gewohnheiten eines Studenten der 1968er Jahre folgend – schnell in der Organisation engagiert, zum Beispiel durch eine Kandidatur für den Beirat der GDM. Auch wenn eine nicht-professorale Mitgliedschaft im Beirat der GDM durchaus nicht allen Mitgliedern der GDM geheuer war, wurde ich auf der Bundestagung des Jahres 1984 in den GDM-Beirat gewählt. Die Tatsache, dass ein wissenschaftlicher Mitarbeiter, und damit Nicht-Professor, in den Gremien der GDM Sitz und Stimme beansprucht, ist im Laufe der Zeit so selbstverständlich geworden, dass ein GDM-Beirat ohne Vertretung des wissenschaftlichen Nachwuchses heute wohl schwer vorstellbar ist.

Schaue ich zurück auf diese Zeit einer Mitarbeit in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, so ist mir am wichtigsten eine Initiative, die ich in den 1980er Jahren ergriffen habe. Aufgrund meiner Erfahrungen in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE) habe ich nämlich damals die Errichtung eines Förderpreises der GDM im Wissenschaftlichen Beirat vorgeschlagen und dann auch inklusive seiner satzungsmäßigen Verankerung unterstützt. Ich glaube immer noch, dass der Förderpreis, der seit 1989 von der GDM verliehen wird, dieser Gesellschaft zur Förderung der Mathematikdidaktik nicht nur gut zu Gesicht steht, sondern ihre Mitglieder auch immer wieder dazu bringt, sich mit möglichen und lohnenden Schwerpunkten mathematikdidaktischer Forschungen auseinander zu setzen.

Rudolf Sträßler, Münster – Gießen – Brisbane  
[rudolf.straesser@math.uni-giessen.de](mailto:rudolf.straesser@math.uni-giessen.de)

# 50 Jahre GDM – von persönlicher, fachlicher und didaktischer Orientierung

*Lisa Hefendehl-Hebeker*

Meine offizielle Tätigkeit in der Mathematikdidaktik begann im April 1975 als Wissenschaftliche Assistentin in Paderborn. Motiviert war diese Entscheidung durch eine Vision, die während meiner Promotionszeit im Fach Mathematik herangereift und von der Erwartung erfüllt war, es müsse spannend sein, die fachliche und die menschliche Seite der Mathematik zusammen zu denken und zu verfolgen. Es war ein Anreiz, genauer zu verstehen, wie sich mathematische Erkenntnisse auf verschiedenen Stufen entwickeln, welche Denkhandlungen sie erfordern, auf welche Weise sie sich äußern und welche Erlebnisse sich dabei einstellen.

Vorgezeichnete Pfade für eine wissenschaftliche Verfolgung dieses Interesses waren spärlich. Die Fachdidaktik als Universitätsdisziplin verdankte sich der Bildungsoffensive der 1970er Jahre und stand erst am Anfang. In meinem eigenen Lehramtsstudium hatte sie noch keinen Ort. Für Qualifikationsverfahren in der Fachdidaktik (Promotion, Habilitation) gab es kaum Vorbilder und oft nicht einmal eine institutionell verankerte Berechtigung. Die bestehenden Lehrstühle waren neu eingerichtet und erstmalig besetzt, in einigen Fällen mit bereits profilierten Persönlichkeiten, in anderen auch mit tatkräftigen jungen Inhabern, die selbst noch am Anfang ihrer Laufbahn standen und ihren Weg suchen mussten, ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern dafür aber viele Gestaltungsspielräume gewährten.

Das erste Lehrbuch zur Fachdidaktik, dem ich dort begegnete, waren die kurz zuvor erschienenen „Grundfragen des Mathematikunterrichts“ von E. Ch. Wittmann (1974). Was ich dort las über Unterrichtsmodelle, Unterrichtsanalyse und Unterrichtsplanung, erschien mir schlüssig und theoretisch gut fundiert. Welche Anforderungen die praktische Umsetzung jedoch stellen kann, sollte ich alsbald erfahren. Ich folgte einem persönlichen Rat meines damaligen Chefs H.-D. Rinkens, zum Erwerb von Praxiserfahrung einen nebenamtlichen Unterrichtsauftrag anzunehmen. Aufgrund des bestehenden Mangels an Fachlehrkräften war dies seinerzeit mühelos möglich. Ich übernahm eine Klasse in der Mittelstufe eines Mädchengymnasiums und machte schnell drei Grunderfahrungen: Didaktisch er-

lebte ich, dass Lernende oft ganz anders dachten, als die von mir eingesetzten Lehrgangsentwürfe es vorsahen. Fachlich empfand ich erstmals einen spürbaren Mangel an adressatengerechten Aufbereitungen mathematischen Wissens. Persönlich fehlte mir die Professionalität, um schnell wirksame Lösungen für diese unterrichtlichen Probleme zu finden. Nach drei Jahren in diesem Spannungsfeld beschloss ich, ein Referendariat zu machen.

Die nun folgende Ausbildungszeit hat mir nützliche praktische Kenntnisse vermittelt, aber auch viele Fragen offengelassen. Unter allen Qualifikationsverfahren, die ich durchlaufen habe, erschienen mir die Anforderungen hier am diffusesten. Die herrschende Unterrichtsmethode in der gymnasialen Lehramtsausbildung war der fragend-entwickelnde Unterricht, der darauf zielte, die Lernenden an einer fachlich gut geordnet konzipierten Fragenkette entlangzuführen, um so einen schrittweise aufgebauten Lernprozess zu initiieren.

Mit diesem Unterrichtsstil war ich schon als Schülerin nicht zurechtgekommen. Wenn die Fragen so eng gestellt waren, dass sie nur eine Ein-Wort-Antwort zuließen, hatte ich keine Lust, mich überhaupt zu melden, wenn sie weiträumiger gefasst waren, verfiel ich ins Nachdenken über eine angemessene Antwort. Mitschülerinnen (ich habe zeitbedingt ein Mädchengymnasium besucht), denen es genügte, versuchsweise ein Stichwort in das Unterrichtsgespräch zu werfen, waren dann schneller, und ich handelte mir den Vorwurf mangelnder Beteiligung ein. Als ich nun auf der anderen Seite des Geschehens stand, suchte ich umgekehrt nach förderlichen Frageformaten und verfiel bei den tastenden Antwortversuchen der Schülerinnen ins Nachdenken über die richtige Interpretation des Gesagten, so dass mir einer meiner Mentoren immer wieder vorwarf, nicht schnell genug zu reagieren und nicht entschlossen genug korrigierend einzugreifen. Aufschlussreiche Analysen und Erklärungen für dieses Dilemma sollten erst später gefunden werden, und so erlebte ich Unterrichtsgespräche zuweilen wie im Nebel, ohne die Problemlage in Begriffe fassen zu können. Zum Glück schaffte ich trotzdem eine Abschlussprü-

fung, deren Note für das weitere Fortkommen günstig war.

Ein weiterer Glücksfall eröffnete mir unmittelbar nach dem Zweiten Staatsexamen 1979 eine neue Assistentenstelle in Duisburg bei G. Törner. Dort konnte ich bereits von einer Genealogie fachdidaktischen Engagements (Pickert – Artmann – Törner) profitieren, und gleichzeitig bekam ich Freiräume und die Ermutigung, auf eine Habilitation im Fach Mathematik hinzuarbeiten. Nach deren Abschluss wandte ich mich erneut der Schulpraxis zu, um meine Erfahrungsbasis zu erweitern und zugleich der Unsicherheit der zeitlich begrenzten Beschäftigungen zu entgehen.

Meine ersten Arbeiten in der Fachdidaktik hatten das Format von Fallstudien zu Beobachtungen von Lernprozessen, die ich schon während meiner frühen Unterrichtsbemühungen gemacht hatte. Dass daraus Publikationen werden konnten, verdanke ich zwei Beratungsgesprächen, die in ihrer ermutigenden Wirkung von unersetzlichem Wert für mich waren und die mir jeweils eine Etappe weiterhalfen. Das erste führte ich noch vor dem Referendariat am neu gegründeten IDM Bielefeld mit H. Bauersfeld, der mit qualitativen Analysen zum Unterrichtsalltag einen neuen Forschungszweig begründete und nach dem Gespräch einen kurzen Beitrag von mir in einen Sammelband *Fallstudien und Analysen zum Mathematikunterricht* (1987) aufnahm.

Der Weg zu meiner zweiten empirischen Arbeit war holpriger. Ich hatte eine Fallstudie zur Zahl Null im Bewusstsein von Schülerinnen und Schülern verfasst und beim neuen Journal für Mathematikdidaktik eingereicht. Kern der Erörterung waren Befunde aus Interviews mit Kleingruppen, die ich eingefädelt hatte, nachdem mir im Unterricht aufgefallen war, dass die Null für manche Lernende einen irritierenden Sonderstatus im Reich der Zahlen einnahm. Jedoch hatte ich keine Ahnung, wie und mit welcher Rahmung so etwas aufzuschreiben sei. Institutionalisierte methodische Anleitungen für Nachwuchskräfte lagen noch in weiter Ferne. Mein erster Versuch, das grundlegende Verständnisproblem in die Geschichte und Philosophie der Mathematik einzuordnen, war offenbar misslungen; jedenfalls wurde es von einem Gutachter als „feuilletonistisches Gerede“ schroff abgewiesen. Im Herausbergremium des JMD war aber A. Kirsch, der den empirischen Kern des Beitrages beachtenswert fand und mich zu einem Beratungsgespräch zu sich einlud. Im Anschluss daran gelang mir eine schlanke, fokussierte Studie, die ungehindert Einzug in das JMD (1982) hielt.

Beide Gespräche haben mir nicht nur Mut zur Weiterarbeit gemacht, sie haben auch generationenübergreifende berufliche Freundschaften begründet, die

ich fortan als große Stütze empfand. Die Komplementarität der Arbeitsweisen – Untersuchung von Lehr-Lernprozessen auf der einen und inhaltsdidaktische Analysen auf der anderen Seite – eröffnete zudem ein Spannungsfeld, das meiner Ausgangsmotivation sehr entgegenkam.

Es sollte auf lange Sicht so bleiben, dass meine wesentlichen Inspirationsquellen für didaktische Überlegungen Äußerungen von Schülerinnen und Schülern waren – bedenkenswerte Fragen, Zweifel, Vorbehalte, Ängste, aber auch erfrischend ursprünglich formulierte Einsichten. Bestärkt fühlte ich mich durch die Werke von H. Freudenthal, die in der Zeit viel Einfluss gewannen und betonten, dass das Beobachten von Lernprozessen ein wichtiger Ansatzpunkt für eine noch zu entwickelnde Wissenschaft vom Mathematikunterricht sei. Einer seiner markanten Sätze sollte mir nie mehr aus dem Kopf gehen: „Auch will ich Lernprozesse beobachten, um die Mathematik besser zu verstehen.“ Es wurde mir zunehmend klar, dass die Auseinandersetzung mit Lernprozessen nicht nur die Sensibilität für die Befindlichkeiten von Lernenden kultiviert, sondern auch eine Rückwirkung auf das Verständnis von mathematischen Inhalten und Erkenntnisprozessen haben kann. Sie hilft, den fachlichen Gegenstand in einer höheren Auflösung zu sehen, erforderliche Denkhaltungen klarer zu erkennen, verschiedene Ebenen mathematischer Theoriebildung genauer zu unterscheiden und damit verbundene Erkenntnishürden besser einzuschätzen.

Meine erste Professur für Didaktik der Mathematik erhielt ich Mitte der 1980er Jahre an einem Institut, das lange versucht hatte, deren ministeriell verfügte Neueinrichtung abzuwenden. Man wollte es nicht wahrhaben, dass die selbst erteilte Lehramtsausbildung in einer bestimmten Hinsicht ergänzungsbedürftig sein könnte. Die Ressentiments, die mir entgegenschlugen, stellten meine Unbeirrbarkeit auf eine harte Bewährungsprobe. Dabei hatte ich zunächst unbefangen auf interessante Gesprächsmöglichkeiten über ein gemeinsames Anliegen aus verschiedenen Blickwinkeln gehofft. Ich musste aber einsehen, dass der Wissenschaftsbetrieb ähnlich wie der Unterrichtsalltag keineswegs immer plausibel erscheinenden Vorannahmen folgt. Umso ermutigender und belebender waren die Studierenden, die meine ersten didaktischen Lehrversuche (auch hierfür gab es wenig Vorbilder und konsolidierte Standards) positiv aufnahmen.

Das zuständige Ministerium hatte auch verfügt, dass ich noch ein Jahr lang nebenamtlichen Unterricht an einem Gymnasium zu halten hatte. Institutionell trug mir diese Maßnahme eine „Heimatschule“ für weitere Unterrichtsversuche ein, ideell eröffneten sich Unterrichtsmöglichkeiten, die ich mit einem geschärften Bewusstsein erleben und zum Ausgangspunkt für

weitere Forschungen machen konnte. Meine Untersuchungen zur Einführung der negativen Zahlen im Unterricht nahmen hier ihren Ausgang.

In den 1980er Jahren hatte die empirische Wende in der Mathematikdidaktik Fahrt aufgenommen, und die in der Arbeitsgruppe Bauersfeld durchgeführten Analysen zum Unterrichtshandeln förderten verborgene Dimensionen des Unterrichtsalltags ans Licht. Die von Krummheuer und Voigt aufgedeckten und begrifflich markant charakterisierten Routinen des kurzzeitigen, fragend-entwickelnden Mathematikunterrichts lieferten mir aufschlussreiche Erklärungen für meine Erlebnisse im Referendariat. Dankbar war ich J. Voigt für die Bereitschaft, eine von mir gehaltene transkribierte Unterrichtsstunde „ad personam“ zu analysieren. Im Spiegel zu sehen, wo ich selbst unbeabsichtigt in die Falle interaktiver Zugzwänge getappt war, war im ersten Anlauf schmerzlich, im zweiten aber befreiend, denn nun hatte ich Ansatzpunkte für bewusste Veränderungen. Dabei sollte zunehmend klar werden, dass solche Veränderungen sich nicht allein auf der Oberfläche der Sprechweisen vollziehen konnten, sondern tiefer ansetzen mussten. Ein neues Verständnis vom Lehren und Lernen begann sich durchzusetzen. Danach kann Wissen nicht allein belehrend vermittelt werden, vielmehr müssen sich Lernende die Unterrichtsgegenstände aktiv erarbeiten. Die Aufgabe der Lehrkräfte besteht darin, herausfordernde Lernanlässe und Übungen anzubieten und die Aktivitäten durch eine förderliche Kommunikation zu begleiten.

Bereichernd waren für mich auch die Begegnungen mit B. Andelfinger, der sich kompromisslos dafür einsetzte, die Befindlichkeiten aller am Unterricht Beteiligten ernst zu nehmen, und der als einer der ersten die Sichtweisen der Lernenden auf die verhandelten Unterrichtsinhalte thematisierte. Er ermutigte mich, in einem von ihm herausgegebenen Themenheft über „Das mathematische Schulzimmer“ einen Bericht über einen eigenen didaktischen Lernprozess zur Einführung der negativen Zahlen im Unterricht zu schreiben. Ich schilderte einen kleinen Design-Zyklus im persönlichen Erleben mit einem ersten, von Skepsis begleiteten Versuch, anschließender kritischer Reflexion und einem neuen, bewusster gestalteten Anlauf. In der dort artikulierten Offenheit schreibt man vermutlich nur, wenn man jung ist. Ich fand es befreiend, mich offiziell stellen zu dürfen zu dem, was ist, ohne mich hinter regulierenden Vorgaben, herrschenden Lehrmeinungen oder großen Prinzipien verstecken zu müssen.

Anregungen aus philosophisch-wissenschaftstheoretischer Sicht erlebte ich auf den Tagungen „Allgemeine Mathematik – Mathematik für die Allgemeinheit“ von R. Wille in Darmstadt. Hierdurch eröffneten sich neue didaktisch relevante Facetten des Umgangs

mit dem Fach, etwa mit Blick auf mathematikspezifische Denkhandlungen, die Rolle des Zeichengebrauchs oder die Bedeutung von Stufen mathematischer Theoriebildung. Dies alles trug wesentlich dazu bei, Entwicklungsprozesse in der Mathematik besser zu verstehen und ein Bewusstsein für Vorgänge zu entwickeln, die die englischsprachige Mathematikdidaktik mit dem Ausdruck „mathematical sophistication“ charakterisiert.

So wuchs im Laufe der Zeit aus unterschiedlichen Richtungen und Denkansätzen ein reichhaltiger werdendes Bild von Mathematikdidaktik zusammen. Anregende Synthesen fand ich immer wieder in dem facettenreichen und zugleich genetisch orientierten Fachverständnis H. Winters. In seinen Schriften werden Darstellungen von Mathematik zu Erzählungen über den gedanklichen Umgang mit Mathematik, in dem sich tatsächlich ein Bild von entstehender Mathematik mit einem Bild vom denkenden Menschen verwebt.

Als späte Belohnung für das Durchhalten unter zeitweilig einsamen Arbeitsbedingungen habe ich es empfunden, dass ich um das Jahr 2000 für das letzte Drittel meines Berufslebens noch einmal die Gelegenheit zu einem Ortswechsel bekam und an der Universität Duisburg-Essen in einem kollegialen Verbund von mehreren Didaktik-Professuren und überdies einem völlig entspannten Miteinander zwischen Fach und Fachdidaktik arbeiten konnte. Längst waren auch Graduierungsverfahren in der Fachdidaktik zur konsolidierten Gewohnheit geworden, so dass man ohne Sorge vor systemischen Hindernissen Promotionen und Habilitationen betreuen konnte.

Aufgrund veränderter bildungspolitischer Randbedingungen hat die Fachdidaktik mittlerweile eine starke institutionelle und personelle Ausweitung erfahren. Die Teilnahme bei den GDM-Tagungen ist um den Faktor zehn gewachsen. Während die Vortragsprogramme der frühen Tagungen noch einzügig und damit sehr übersichtlich waren, kann man mittlerweile aus einer großen Vielfalt von Parallelsektionen eine Auswahl treffen. Qualifikationsarbeiten erfolgen meist in größeren Arbeitsgruppen, eine programmatische Nachwuchsförderung trägt dazu bei, frühzeitig erforderliche Orientierungshilfen bereitzustellen. Dies ist um so wichtiger, als die Fachdidaktik auch thematisch und methodisch eine enorme Ausweitung und Ausdifferenzierung erfahren hat. Neue Problemfelder sind etwa durch technologische Entwicklungen, aber auch durch veränderte bildungspolitische Anforderungen entstanden.

Wenn ich mich heute auf meine Ausgangsmotivation, Fachdidaktikerin zu werden, zurückbesinne, so komme ich zu dem Schluss, dass ich mittlerweile viel effizientere Möglichkeiten hätte, um meine ursprüngli-

chen Fragen anzugehen. Ich bin aber auch überzeugt, dass die Fachdidaktik bei allen Fortschritten nicht vergessen darf, dass ein Spannungsfeld wohl immer bestehen bleiben wird: das Spannungsfeld zwischen dem Streben nach wissenschaftsgestützter Steuerung von Lern- und Bildungsprozessen und dem notwendigen Respekt vor der gedanklichen Freiheit des Individuums. Diese Freiheit stellt einen Raum des Unverfügbaren dar, in dem sich Kreativität entfalten kann, und hält damit die Frage präsent, ob und wie weit sich menschliches Handeln in diesem Raum überhaupt methodisch optimieren lässt.

Wenn ich deshalb einen Wunsch für die Zukunft der Disziplin äußern dürfte, dann wäre es dieser: Wir haben gelernt, die Realität des Lehrens und Lernens

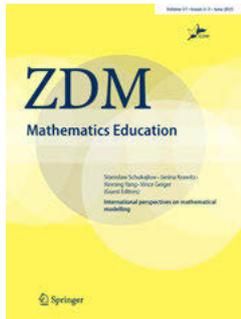
von Mathematik in einer immer höheren Auflösung zu sehen. Wir sollten angehenden Lehrkräften aber auch übergreifende fachliche, didaktische und persönliche Orientierungen vermitteln, die ihrem Handeln einen klaren Kurs verleihen können, ohne sie dabei in ihren Freiheitsvollzügen einzuschränken. Wichtig wären mir eine sichere Verankerung im Fach, Zugewandtheit zu den Lernenden und ein Unterrichtsverständnis, das darauf ausgerichtet ist, beides zu verbinden, so dass grundlegende Vollzüge mathematischer Wissensbildung in elementarem Kontext lebendig werden können.

Lisa Hefendehl-Hebeker, Universität Duisburg-Essen  
[lisa.hefendehl@uni-due.de](mailto:lisa.hefendehl@uni-due.de)

# ZDM – Mathematics Education

## Wurzeln und historische Entwicklung

Gabriele Kaiser



Reproduced with permission from Springer Nature

*ZDM – Mathematics Education* kann auf eine lange Tradition zurückblicken, die bis zu den Anfängen der Mathematikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin in den 1960er Jahren zurückreicht. Erstmals 1969 unter dem Namen *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, abge-

kürzt *ZDM*, veröffentlicht, beleuchtete die Zeitschrift damals wichtige internationale Diskussionen in der Mathematikdidaktik und hatte eine überwiegend deutsche Leserschaft.

Die Zeitschrift wurde ursprünglich als literaturbezogene Übersichtszeitschrift zur Mathematikdidaktik gegründet. Initiiert wurde sie von Emmanuel Röhl, dem damaligen Leiter der Redaktion für Mathematik und Physik im Klett Verlag, und Hans-Georg Steiner, der damals am Zentrum für Didaktik der Mathematik der Universität Karlsruhe tätig war. Hans-Georg Steiner war Vorsitzender des Programmkomitees des 3. *International Congress on Mathematics Education (ICME-3)*, der 1976 in Karlsruhe stattgefunden hatte. In dieser Funktion hatte er die Notwendigkeit internationaler Publikationsmöglichkeiten im Bereich der Mathematikdidaktik sowie die Bedeutung einer Sichtung der wachsenden Zahl von Publikationen in diesem Bereich erkannt. Unterstützt wurde er dabei von Heinz Kunle aus Karlsruhe, der als Vorsitzender des lokalen Organisationskomitees der ICME-3 fungierte. Die *International Commission on Mathematical Instruction (ICMI)* unterstützte die Gründung der Zeitschrift als Mitherausgeber. Im Juni 1969 erschien die erste Ausgabe der neuen Zeitschrift mit dem abgekürzten Namen „*ZDM*“.

Die Zeitschrift war durch ihre Aufteilung in zwei Bereiche gekennzeichnet entsprechend der doppelten Funktion von *ZDM*: einem Dokumentationsteil, der als Hauptteil des *ZDM* definiert wurde, und den Analyseteil. Der Dokumentationsteil gab einen Überblick über die Neuerscheinungen und war auf herausnehmbaren Karteikarten gedruckt, die in Karteikästen alphabetisch

abgelegt wurden, um eine spätere Literatursuche zu erlauben. Der Analyseteil war gedacht als Übersicht über aktuelle Diskussionen zum Mathematikunterricht. Von 1969 bis 1976 wurde die Redaktion des *ZDM* von Hans Wäsche, einem pensionierten Lübecker Oberlehrer, wahrgenommen. Hans-Georg Steiner, der inzwischen an das neu gegründete Institut für Didaktik der Mathematik in Bielefeld gewechselt war, widmete sich der Internationalisierung des Dokumentationsteils, der einen beachtlichen Erfolg erzielte. Bis zu seinem Tod im Jahr 2004 blieb Hans-Georg Steiner dem *ZDM* eng verbunden und beteiligte sich aktiv am Internationalisierungsprozess des *ZDM*. Ihm ist es zu verdanken, dass das *ZDM* von Anfang an einen englischen Titel trug, *International Reviews on Mathematical Education*.

1976 wurde die Verantwortung für die Zeitschrift an die *Zentralstelle für Atomkernenergie-Dokumentation (ZAED)* übertragen. Im Zusammenhang mit der Forderung nach Modernisierung und Internationalisierung wurde die Zeitschrift 1978 vom *Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik (FIZ)* – dem Leibniz-Institut für Information – übernommen. Gerhard König, der ursprünglich für den Klett-Verlag gearbeitet hatte, wurde Editor-in-chief von *ZDM* und *ZAED* und behielt diese Positionen bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2004. Er vertrat *ZDM* offiziell auf allen führenden internationalen Kongressen im Bereich der Mathematikdidaktik und sorgte dafür, dass die Zeitschrift schon sehr früh in der internationalen Mathematikdidaktik bekannt wurde.

Unterstützt wurde *ZDM* durch den Verein zur Förderung der Didaktik der Mathematik unter dem Vorsitz von Heinz Kunle und Hans-Georg Steiner und dem FIZ. Dort wurden die relevanten internationalen Zeitschriften für den Dokumentationsbereich ausgewertet, und durch die Zusammenarbeit mit verschiedenen nationalen und internationalen Institutionen konnten viele nicht-deutsche Publikationen in die Datenbank aufgenommen werden. 1998 wurde die ehemalige Dokumentationsabteilung des *ZDM* in den *European Mathematical Information Service* integriert, so dass sie als webbasierte Datenbank elektronisch zur Verfügung stand, als einzige Datenbank weltweit, die ausschließ-

lich Literatur zur Mathematikdidaktik sammelte und zugänglich machte.

Im Jahr 2001 wurde aus budgetären Gründen der Analysebereich nicht mehr in der gedruckten Version von *ZDM* abgedruckt und sollte nur noch elektronisch verfügbar sein bzw. eingestellt werden. *ZDM* wurde durch die damalige Vorsitzende der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM), Kristina Reiss, gerettet; Kristina Reiss erreichte in hartnäckigen Verhandlungen, dass der Analyseteil von *ZDM* unter der Federführung des *Fachinformationszentrums Karlsruhe* (FIZ Karlsruhe) gemeinsam mit der *Europäischen Gesellschaft für Mathematik* (ESM) und der GDM herausgegeben und verantwortet wurde. Die GDM übernahm die Rechte und Pflichten des aufgelösten *Vereins zur Förderung der Didaktik der Mathematik*. Die Erstellung von *ZDM* erfolge im Wesentlichen in Eigenarbeit von Beate Ruffer-Henn und Gabriele Kaiser, anfänglich noch unterstützt von Gerhard König, der noch bis 2004 als Editor-in-chief fungierte.

Im Jahr 2006 folgten weitere Änderungen, die zu einer offiziellen Trennung der beiden Teile von *ZDM* führten, nämlich der Übersichts- und der Analysesektion, was sich zuvor in den beiden Namen widerspiegelt hatte. Der ursprüngliche Dokumentationsteil von *ZDM*, die eigentliche Datenbank, wurde unter dem Namen MATHDI/MATHEDUC – *International Reviews in Mathematics Education* weiter betrieben, während der ehemalige Analyseteil unter dem Titel *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik* veröffentlicht wurde. Gleichzeitig entwickelte sich die internationale Ausrichtung der Zeitschrift weiter, was durch die ausschließliche Verwendung der englischen Sprache in den Publikationen deutlich wurde.

Ab dem Jahr 2007, dem 39. Jahrgang von *ZDM*, wurde die Zeitschrift vom renommierten, ursprünglichen deutschen, aber inzwischen internationalen Springer-Verlag herausgegeben mit FIZ und GDM als gleichberechtigten Partner neben Springer, wobei die Eigentumsrechte an *ZDM* beim FIZ verblieben. Der Transformationsprozess wurde vom damaligen GDM-Vorsitzenden Elmar Cohors-Fresenborg und für Springer von Clemens Heine als verantwortlichen Redakteur begleitet. Die ursprüngliche Abkürzung der Zeitschrift *ZDM* wurde beibehalten, um auf ihren Ursprung hinzuweisen. Mit der Einführung des neuen Untertitels *The International Journal on Mathematics Education* wurde jedoch die Öffnung für ein internationales Publikum deutlich und bot neue Möglichkeiten, sowohl in Bezug auf den Umfang als auch die Reichweite. Die Struktur von *ZDM*, die im letzten Jahrzehnt entwickelt worden war, wurde nicht verändert. Thematische Hefte zu zentralen Forschungsthemen, herausgegeben von eingeladenen Gastherausgeberinnen und Gasther-

ausgebern mit eingeladenen Beiträgen, bildeten und bilden nach wie vor die Struktur der Zeitschrift, die aktuelle mathematikdidaktische Ansätze und den aktuellen Stand der internationalen Forschungen zur Mathematikdidaktik bis heute repräsentiert. Die zentralen Forschungsthemen reichten von mathematischem Problemlösen und mathematischem Modellieren, Curriculumsentwicklung, internationalen Vergleichsstudien zum mathematischen Lehren und Lernen, Evaluation und Bewertung von Schülerinnen und Schülern, Lehrkräfteausbildung und Lehrkräfteprofessionalisierung, psychologischen Themen wie Motivation und Metakognition bis zu Neuen Technologien und Neuen Medien. Autorinnen und Autoren und Herausgeberinnen und Herausgeber sollten führende Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker sein und die internationale Gemeinschaft der Mathematikdidaktik repräsentieren.

Mit dem Einstieg von Springer wurde ein internationales Editorial Board implementiert, in dem sowohl internationale als auch deutschsprachige Mathematikdidaktikerinnen und -didaktiker eingebunden wurden. Als Editor-in-chief wurde Gabriele Kaiser benannt, die bereits seit 2004 in dieser Funktion tätig gewesen war. Der zweimonatliche Erscheinungsrhythmus wurde beibehalten, mit sechs Ausgaben pro Jahr. Im Gegensatz zur bisherigen Publikationsform wurde die Zeitschrift jedoch sowohl in gedruckter Form als auch in einer webbasierten Online-Version veröffentlicht, wobei *ZDM* durch die weltweite Präsenz des Springer-Konzerns einer wesentlich breiteren mathematikdidaktischen Gemeinschaft zugänglich gemacht wurde.

Die erste bei Springer erschienene Ausgabe war dem Andenken an Hans-Georg Steiner und seinen Bemühungen um die Etablierung der Mathematikdidaktik als wissenschaftliche Disziplin gewidmet. Mit dieser Ausgabe kehrte das *ZDM* zu seinen Wurzeln zurück, zu Ehren von Hans-Georg Steiner, dessen unermüdliches Bemühen die Existenz der Zeitschrift ermöglicht hatte. Mit der Publikation durch Springer wurde ein standardisiertes Begutachtungsverfahren eingeführt, das heißt, dass jeder Beitrag von drei Gutachtenden bzgl. seiner Qualität begutachtet wurde und wird und dass in der Regel drei bis vier Überarbeitungsrounds bis zur Annahme des Beitrags nötig sind, wie dies Praxis in allen hochkarätigen (mathematikdidaktischen) Zeitschriften ist.

Seit der Publikation von *ZDM* durch Springer umfasste jede Ausgabe etwa ungefähr 12–15 Originalarbeiten und zusätzlich einen Einleitungsbeitrag zum Thema des Heftes sowie ein oder zwei Kommentarartikel. Aufgrund dieses Formats wurden jährlich etwa 90 Manuskripte mit einem Umfang von rund 1100 Seiten veröffentlicht (in Standardpapiergröße und zwei-

spaltigem Format). Die Einführung eines umfassenden Überblicksartikels zum Stand der Diskussion zum Thema des Heftes im Jahr 2014 intendierte, einen noch prägnanteren Überblick über die neuesten Entwicklungen zum Thema des jeweiligen Heftes zu geben und die Sichtbarkeit von *ZDM* zu erhöhen. Die einige Jahre zuvor eingeführten Kommentarbeiträge sollten eine Diskussion zum Thema des Heftes anregen, was nicht immer erreicht werden konnte. In den letzten Jahren wurden daher weder Buchrezensionen und kaum noch Kommentarartikel publiziert. Aufgrund der großen Nachfrage nach der Herausgabe der thematisch orientierten Hefte wurde 2010 die Anzahl der pro Jahr herausgegebenen Hefte auf Sieben erhöht, so dass meist mehr als 100 Beiträge pro Jahr publiziert wurden.

Ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung von *ZDM – The International Journal on Mathematics Education* war die Änderung des Untertitels im Jahr 2015, die zum aktuellen Titel der Zeitschrift *ZDM – Mathematics Education* führte. Der Hauptgrund für diese Entscheidung war die Uneindeutigkeit des ursprünglichen Untertitels *The International Journal on Mathematics Education*, die zu unterschiedlichen Auffassungen über die Ausrichtung der Zeitschrift führte, was für die Herausbildung einer klaren Identität der Zeitschrift nicht hilfreich war. Es war daher naheliegend, einen eindeutigen Untertitel zu wählen, der *ZDM* ergänzt und die ursprünglichen Wurzeln beibehält. Mit dem aktuellen Namen *ZDM – Mathematics Education* wurde ein eindeutiger Titel gewählt, der die Bezüge zum ursprünglichen Namen *The International Journal on Mathematics Education* bewahrt.

Darüber hinaus zeichnet sich *ZDM – Mathematics Education* bis heute durch die enge Kooperation mit den Gastherausgeberinnen und Gastherausgebern und die persönliche Betreuung der Autorinnen und Autoren mit einem eigenen Editorial Office aus. Diese starke Unterstützung durch Springer ermöglichte die Etablierung einer Zeitschrift mit einem breiten Themenspektrum, die nicht nur Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Europa oder Nordamerika erreichte; vielmehr ist *ZDM – Mathematics Education* mittlerweile in vielen asiatischen Ländern stark akzeptiert, was sich an einem großen Interesse vieler asiatischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an eigenen Publikationen in *ZDM* zeigt. Die starken deutschen Wurzeln von *ZDM* werden auch in der hohen Bedeutung fachspezifischer Themen und fachbezogener Publikationen in vielen Heften deutlich, die die Wertschätzung des Faches Mathematik und die Priorität inhaltsbezogener Überlegungen widerspiegeln.

Derzeit ist *ZDM – Mathematics Education* weltweit anerkannt und wird als eine der sieben führenden

Zeitschriften im Bereich der Mathematikdidaktik geführt (siehe Nivens & Otten, 2017, Williams & Leatham, 2017). Seit 2019 ist *ZDM* mit einem Impact factor in der internationalen Datenbank *Web of Science* gelistet, für 2024 mit einem Impact factor von 2,4. Innerhalb der erziehungswissenschaftlichen Zeitschriften, die im *Web of Science* enthalten sind, wird *ZDM* damit im obersten Viertel aller Zeitschriften geführt, was die hohe Reputation von *ZDM* im internationalen Raum belegt.

In 2024 wurde dann ein Wechsel in der Eigentümerschaft von *ZDM* vorgenommen: In hartnäckigen Verhandlungen mit FIZ und Springer ist dem damaligen GDM-Vorsitzenden Reinhard Oldenburg eine Übertragung der Eigentümerrechte an *ZDM* von FIZ an die GDM gelungen. Ebenfalls in diesem Jahr gab es eine Änderung der Organisationsstruktur in der Herausgabe. Anstelle eines alleinigen Editor-in-chief wurde ein Dreiermodell implementiert mit Editor-in-chief und zwei Associate editors. 2025 folgte Stanislaw Schukajlow Gabriele Kaiser als Editor-in-chief, die zusammen mit Roza Leikin nun als Associate editor fungiert.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass es mit Unterstützung durch die *GDM* in den letzten 25 Jahren gelungen ist, *ZDM – Mathematics Education* als eine der führenden mathematikdidaktischen Zeitschriften weltweit zu etablieren. *ZDM* hat aufgrund der etablierten Struktur mit thematisch fokussierten Heften und Einladung hochkarätiger Mathematikdidaktikerinnen und Mathematikdidaktiker das Potential, den weltweiten Diskurs zu Mathematikdidaktik und den einschlägigen Forschungen dazu voranzutreiben.

Übersetzte und aktualisierte Version des Papiers: Kaiser, G. (2018). Celebration of 50 years of *ZDM – Mathematics Education*. *ZDM – Mathematics Education*, 50(1), 1–3.

## Literatur

- Kaiser, G. (2007). Editorial. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 1–2.
- Kaiser, G. (2017). On the occasion of the decennial publication of *ZDM – Mathematics Education* by Springer. *ZDM – Mathematics Education*, 49(1), 1–3.
- Nivens, R. A., & Otten, S. (2017). Assessing journal quality in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(4), 348–368.
- Williams, S. R., & Leatham, K. R. (2017). Journal quality in mathematics education. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(4), 369–396.

Gabriele Kaiser, Universität Hamburg  
[gabriele.kaiser@uni-hamburg.de](mailto:gabriele.kaiser@uni-hamburg.de)

# Zu meinen Erfahrungen in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik – ein Beitrag zu aktuellen Diskussionen

*Hans-Dieter Sill*

Ich wurde 1992 als Kassenführer (damals Kassenwart) in den Vorstand der GDM gewählt und hatte diese Funktion nach zwei weiteren Wahlen sechs Jahre inne. Die Wahl verdanke ich unter anderem dem Umstand, dass mein Bundesland MV bei der Neubesetzung der Hochschullehrerstellen am schnellsten war. Unser damaliger Kultusminister, der Theologe Oswald Wutzke, hatte in der ersten Bewerbungsrunde nur die ehemaligen Professoren und Dozenten zugelassen, womöglich aus der humanistischen Überlegung der vorrangigen Berücksichtigung der eigenen Landeskinder aufgrund ihrer bisherigen Lebensleistung und einer ideologisch motivierten Fehleinschätzung der politischen und wissenschaftlichen Eignung der pädagogischen Wissenschaftler. Alle Angehörigen der Universitäten und Hochschulen der DDR mussten sich bekanntlich nach dem Einigungsvertrag politisch und wissenschaftlich überprüfen lassen und auf ein neu geschaffenes Stellensystem bewerben. Die wissenschaftliche Eignung wurde mir von zwei Gutachtern, die ich leider bis heute nicht kenne, und die politische Eignung durch eine Ehrenkommission bescheinigt. So konnte ich voller Tatendrang 1993 daran gehen, die theoretischen und praktischen Ergebnisse der Forschung zum Mathematikunterricht in der DDR mit denen in der alten BRD in Beziehung zu setzen, um daraus Schlussfolgerungen für neue Einsichten und Projekte abzuleiten.

Voller Erwartungen besuchte ich die erste Sitzung des Vorstandes der GDM, dem damals Heinrich Bürger als Vorsitzender, Lisa Hefendehl-Hebeker als Stellvertreterin und Lothar Profke als Schriftführer angehörten. Ich war überrascht von der herzlichen Aufnahme, dem kollegialen Verhältnis sowie dem sofort angebotenen Du. Ich fühlte mich von Anfang an als gleichberechtigter Partner und wurde bei allen Beiträgen und Aktivitäten ernst genommen. Dies änderte sich auch nach der 1994 erfolgten Neuwahl des Vorstandes mit Werner Blum, Elmar Cohors-Fresenborg und Michael Neubrand nicht. In den sechs Jahren meiner Tätigkeit im Vorstand lernte ich viele Kolleginnen und Kollegen kennen, bekam Einblick in zahlreiche Vorgänge, so Beziehungen zu anderen Gesell-

schaften wie der AFNM und war überrascht von den zahlreichen Aktivitäten und Wirkungsmöglichkeiten, aber auch von den Begrenzungen der Wirksamkeit einer solchen Gesellschaft. Ich versuchte, meine Erfahrungen aus dem Wissenschaftsleben in der DDR einzubringen und bemühte mich insbesondere um die Unterstützung osteuropäischer Kolleginnen und Kollegen.

Auch außerhalb der GDM gab es zu Beginn der Neunzigerjahre erfreuliche Bestrebungen zur Zusammenführung der Mathematikmethodik in der DDR und der Mathematikdidaktik in der alten BRD. Dies ist insbesondere Hans-Georg Steiner zu verdanken. Er organisierte im Oktober 1990 ein Treffen mit Vertretern beider Communities, an dem 31 Wissenschaftler teilnahmen. 1996 fand dann auf seine Initiative eine Doppeltagung in Osnabrück und Magdeburg statt, bei der zum selben Thema jeweils ein Vertreter aus beiden wissenschaftlichen Gemeinschaften vortrug. Insgesamt wurden 26 Vorträge von bekannten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern beider Seiten gehalten. Der Aufbruch verflog jedoch bald. Als der Tagungsband im Jahre 2003 erschien, waren die Interaktionen längst beendet. Im Ergebnis der Neustrukturierung der Hochschullandschaft und der bundesweiten Ausschreibung aller Stellen in den anderen neuen Bundesländern waren von den ursprünglich 28 Hochschullehrern der Mathematikmethodik in der DDR nur noch acht tätig, zwei davon in den alten Bundesländern. Von den acht Professoren und habilitierten Mitarbeitern wissenschaftlicher Einrichtungen wie der Akademie der Pädagogischen Wissenschaften (APW), die wie die Akademie der Wissenschaften mit ca. 24 000 Mitarbeitern abgewickelt wurden, konnte sich nur eine Kollegin erfolgreich auf eine Hochschullehrerstelle in Hessen bewerben. Damit gab es kaum noch personale Grundlagen für die Fortsetzung des Gedankenaustausches, das Interesse von Seiten der Vertreter aus der alten BRD war zudem fast völlig erloschen. Es gab nur noch wenige, wie Hans Schupp und Anselm Lambert, die Interesse an Ergebnissen der DDR-Methodik zeigten und gemeinsame Publikationen initiierten. Der Höhepunkt

der Missachtung wissenschaftlicher Leistungen in der DDR verbunden mit historischer Unwissenheit ist für mich die einzige Bemerkung zur Mathematikdidaktik der DDR in der 1. Aufl. des Handbuches Mathematikdidaktik (2015, S. 540):

Da die gesellschaftlich-politischen Rahmenbedingungen entscheidende Faktoren für die Entwicklung von Wissenschaften sind, wäre es sicherlich ein interessantes Thema, die Entwicklung der Mathematikdidaktik während einer Diktatur zu untersuchen, nicht nur im Dritten Reich, sondern auch in der DDR. Diese Entwicklungen verliefen aber relativ isoliert und mit dem Ende der Diktaturen schwand auch der Einfluss der damals entwickelten didaktischen Ansätze, sodass wir an dieser Stelle auf die Literatur verweisen.

Ich denke, dass dies nicht die Meinung eines Einzelnen ist, sondern Vorstellungen und Einstellungen auch anderer Kollegen zum Ausdruck bringt.

Mir selbst sind bei meiner Tätigkeit im Vorstand und auf Tagungen der GDM solche extremen Positionen nie begegnet. In zahlreichen Gesprächen mit den schon genannten Personen sowie mit Heinz Griesel, Erich Christian Wittmann, Thomas Jahnke oder Peter Bender spürte ich immer ein echtes Interesse und Achtung vor den Leistungen in der DDR.

Erfreulicherweise gibt es in der 2. Aufl. des Handbuches einen eigenen Abschnitt zur Mathematikdidaktik in der DDR, der zumindest die Rahmenbedingungen und äußeren Aspekte behandelt, ohne dass es zu inhaltlichen Diskussionen kommt.

Ich möchte die Gelegenheit nutzen, um aus Sicht meiner 35-jährigen Erfahrung in der „vereinten Mathematikdidaktik“ einige Gedanken zu Problemen zu äußern, die Reinhard Oldenburg in den *Mitteilungen* Nr. 118 aufgeworfen hat. Er beklagt u. a., „dass es ganz viele Studien gibt, die Sachverhalte beschreiben, aber relativ wenige, die konstruktiv sind.“ Hinzu kommt, dass aus meiner Sicht die seltene praktische, also anwendungsorientierte Didaktik gegenwärtig vor allem in der Konstruktion von Lerngelegenheiten bzw. Lernumgebungen besteht. Didaktik erscheint damit nach außen als bunter Markt der Möglichkeiten. Die theoretische Grundlage dieser Herangehensweise ist offensichtlich der Konstruktivismus, wonach jeder Lernende sich sein eigenes Wissen und Können selbst konstruieren soll. Das mag für zeitlich begrenzte Unterrichtsphasen ein sinnvoller Zugang sein, als theoretische Grundlage für langfristige Lernvorgänge halte ich diese Theorie für wenig geeignet.

Ein Hauptgrund ist aber auch, dass bei vielen Themenstellungen für wissenschaftliche Arbeiten nicht unmittelbare Probleme der Schulpraxis der Anlass sind,

und dadurch sind dann auch die Ergebnisse nicht in der Praxis verwendbar. Wenn meine Kolleginnen, erfahrene und erfolgreiche Lehrerinnen, zu GDM-Tagungen gefahren sind, haben sie oft den Kopf geschüttelt über die Praxisferne der Themen und auch der Vortragenden. Letzteres hängt mit den heutigen Karrierebedingungen für wissenschaftlichen Nachwuchs zusammen. In der DDR waren Doktoranden in der Regel abgeordnete Lehrkräfte. Natürlich können, wie Oldenburg zu Recht feststellt, die Erfahrungen einer noch so erfolgreichen Lehrerin nicht zu einer didaktischen Theorie verallgemeinert werden. Aber das eigene Erleben der Komplexität des Schulalltages und die Erfahrungen im Treffen von Entscheidungen unter unsicheren Bedingungen erlauben einen anderen Blick auf theoretische Fragestellungen. Wie viele andere Kolleginnen und Kollegen halte ich die Durchführung von Projekten in Kooperation mit Lehrkräften für eine geeignete Form didaktischer Arbeiten.

Unmittelbare Bindeglieder zwischen Theorie und Praxis sind in der täglichen Arbeit einer Lehrkraft Rahmenpläne, Lehrbücher und Lernmittel. Bei der erwähnten ersten gemeinsamen Beratung 1990 wurde mir mit deutlichen Worten von einem Kollegen aus den alten Bundesländern eröffnet, dass Lehrpläne und Lehrbücher kein Gegenstand didaktischer Forschungen seien, Lehrpläne werden durch die Bildungsadministration entwickelt und Lehrbücher durch Lehrbuchverlage. Das halte ich für einen grundlegenden Irrtum mit erheblichen Folgen. Lehrpläne und Lehrbücher sind für mich ein Ausgangspunkt, Mittel und Ziel didaktischer Forschungen. Lehrplan- und Schulbuchautoren gehören zu den erfahrensten und kreativsten Praktikern, deren Potenziale in der Didaktik bisher unzureichend genutzt werden. Dies liegt vor allem an den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, insbesondere der institutionellen und personellen Trennung von erster und zweiter Phase der Lehrerbildung sowie der marktwirtschaftlichen Entwicklung von Lehrbüchern, die gemeinsame Treffen der Autoren verhindert. Hinzu kommt, dass die aktuellen Rahmenbedingungen der Forschung keine Förderung langfristiger Projekte erlauben, die für eine konstruktive Entwicklungsforschung erforderlich sind.

Durch ein, für mich 1993 überraschend angefragtes Gutachten des Realschullehrerverbandes zum neuen Lehrplan für die Realschule in NRW, die Analyse von Lehrplänen aller Bundesländer, insbesondere interessanter Ansätze wie die Gesamtschullehrpläne in NRW und Hamburg, die Mitarbeit an Lehrplänen in MV sowie letztlich die Entwicklung eines Stochastikcurriculums von Klasse 1–10 bin ich zu vielen neuen Einsichten für mögliche Konzeptionen langfristiger Lernvorgänge gelangt. Dabei zeigte sich u. a., dass

Kompetenzmodelle eine wenig geeignete Grundlage für solche Arbeiten sind.

Noch spannender war die Analyse von 24 Lehrbuchreihen aller Schularten, die ich 1995 in Vorbereitung der Entwicklung einer eigenen Lehrbuchreihe als Herausgeber in Angriff nahm. Zu allen Themen des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe I habe ich die verschiedenen Vorschläge zu Inhalten und Aufgaben in den Lehrbüchern verglichen und dabei eine sehr große Vielfalt, eine große Anzahl interessanter Ideen, aber auch zahlreiche wenig geeignete Aufbereitungen ermittelt. Für das neue Lehrbuchwerk gab es keine Vorgaben von dem neu gegründeten Verlag und so konnte ich zum Beispiel den Vorschlag von Walther Lietzmann umsetzen, dass ein Lehrbuch aus Leitfaden und Aufgabensammlung bestehen sollte. Ein kompetenter Partner war der Redakteur Günter Liesenberg, ehemaliges Mitglied der APW und Fachberater. Zusammen mit erfahrenen Lehrkräften entstand ein Lehrbuchwerk, das die Ideen im DDR-Schulbuch und zahlreicher Schulbücher der alten BRD integrierte. Bei der Arbeit an der Lehrbuchreihe musste ich auch feststellen, dass für den Großteil der Fragen, die sich uns bei der Konzeption der Themengebiete stellten, „keine soliden wissenschaftlichen Erkenntnisse existieren“, wie auch Reinhard Oldenburg konstatiert.

Er geht in seinem Beitrag auch auf das Problem des Verhältnisses von Fachwissenschaft und Didaktik ein. Das Problem ist viel tiefer liegend als die Frage, welche fachlichen Inhalte in welcher Form im Mathematikunterricht behandelt werden sollten. Es betrifft grundlegende Denk- und Herangehensweisen an das Lernen von Mathematik in der Schule und in weiterführenden Bildungseinrichtungen. Man kann zwischen einer mentalen und einer nichtmentalen Sicht unterscheiden. Bei einer mentalen Sicht wird der Mathematikunterricht als organisierter Vorgang der Ausbildung psychischer Dispositionen, also Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Einstellungen, habituellen Motiven, Interessen u. a. Dispositionen bei den Lernenden aufgefasst. Diese mentale Sicht hat u. a. zur Konsequenz, dass ein Begriff oder ein Verfahren nicht auf die mentale Entsprechung einer Definition oder einer Regel reduziert, sondern nur als ein System mentaler Zustände und Vorgänge modelliert werden kann. Die nichtmentale Sicht betrachtet den Mathematikunterricht als eine Folge von fachlichen Inhalten und Aufgabenstellungen. Leider gibt es nach meinen Erfahrungen viele Didaktiker und vor allem Mathematiker, die nur in der Lage sind, eine nichtmentale Sichtweise einzunehmen. Diese Denkstrukturen sind in der Regel fest und resilient und lassen kein äußeres Eindringen zu. Sie zeigen sich u. a. in Forderungen nach einem hohen fachlichen Niveau in der Schule und in der Lehrerbildung. Entschei-

dend ist für mich die Verbindung beider Sichtweisen, also das Denken in Gegensätzen. Dies hat u. a. zur Folge, bei Begriffen und Verfahren im nichtmentalen Sinne zwischen formalen und nichtformalen (inhaltlichen) Aspekten zu unterscheiden. Bezogen auf das, auch von Oldenburg erwähnte Beispiel des Begriffs Variable, den man übrigens nicht in der Mathematik definieren kann, ergibt sich nach meinen Überlegungen eine Anzahl von acht nichtformalen Aspekten. Erst auf dieser Grundlage kann man langfristige Lernprozesse konzipieren, die durch den Wechsel von formalen und nichtformalen Phasen gekennzeichnet sind.

Ich möchte in Ergänzung der Überlegungen von Oldenburg auf ein weiteres Problem hinweisen, das aus meiner Sicht ein wesentliches Hemmnis bei der Entwicklung der Mathematikdidaktik ist. Es ist die weitgehend fehlende Streitkultur in unserer Wissenschaft, auf die Thomas Jahnke und Wolfram Meyerhöfer in ihren Beiträgen in den *Mitteilungen* Nr. 92/2012 eingegangen sind. Der Bezug auf die stetig zunehmende Anzahl von Literaturquellen beschränkt sich in vielen Fällen auf ein reines Referieren der Quellen. Eine wirkliche kritische Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Auffassungen zu einzelnen Problemen findet selten statt. Dabei geht es, wie Meyerhöfer feststellt, weniger darum, dass unsere Publikationen interessanter werden, sondern darum, dass wissenschaftlicher Streit eine notwendige Bedingung für Erkenntnisgewinn ist.

Die Nichtakzeptanz anderer Auffassungen, die nicht in das eigene Denkgebäude passen, musste ich im Laufe meiner Tätigkeit oft erleben. In der DDR gab es wenige Möglichkeiten, solche Auffassungen zu publizieren, und eingereichte Beiträge mit kritischen Bemerkungen wurden von der Redaktion der einzigen Fachzeitschrift selbstständig redigiert. Da diese Zeitschrift von den Lehrkräften im Land in großem Umfang rezipiert wurde, war das Motiv der Eingriffe in die wissenschaftliche Meinungsfreiheit, die Lehrer nicht zu verunsichern. Es gab zwar immer die Möglichkeit einer Publikation in wissenschaftlichen Zeitschriften der Einrichtungen, aber öffentliche Debatten zu kritischen Fragen waren selten möglich.

Jetzt kann ich vieles in Lehrbüchern, Sammelwerken oder in den *Mitteilungen* unserer Gesellschaft veröffentlichen, aber oft gibt es keine Reaktionen oder Bezüge darauf. Die Methode der Ignoranz läuft im Endergebnis ebenfalls darauf hinaus, einen Streit von Meinungen zu unterbinden. Ein Beispiel sind meine grundlegenden Kritiken an der Entstehung und dem Inhalt der Bildungsstandards, die 2002 in kurzschlüssiger Weise als Reaktion auf Ergebnisse internationaler Leistungsstudien von politisch Verantwortlichen initiiert wurden. In der Didaktik werden diese „Stan-

dards“ weitgehend ungefragt als Grundlage der Arbeit übernommen. Mit einem Federstrich wurden alle in jahrzehntelanger Arbeit von engagierten Lehrkräften entwickelten Lehrpläne außer Kraft gesetzt und durch dürre Kerncurricula ersetzt.

Dieses Prinzip der Ignoranz zeigt sich auch im *Handbuch der Mathematikdidaktik* (2023). Es wird an zahlreichen Stellen auf Ausführungen im Lehrbuch *Grundkurs Mathematikdidaktik* (1996) von Friedrich Zech eingegangen, während das von mir verfasste Lehrbuch *Grundkurs Mathematikdidaktik* (2019), das Lösungsvorschläge für zahlreiche theoretische und praktische Probleme enthält, mit keiner Silbe erwähnt wird. Ich habe es u. a. als Weiterführung des Lehrbuches von Zech konzipiert, der als einer der wenigen viele Ergebnisse didaktischer Forschungen in der DDR aufgegriffen hat. Eine Ursache könnte sein, dass ich nur als kritischer Ostwissenschaftler angesehen werde, aber ich glaube, es handelt sich um ein generelles Problem des Umgangs mit Literatur. Ich habe den Eindruck, dass die Verfasser des Handbuchs nur das als wissenschaftliche Texte akzeptieren, das ein Peer-Review-Verfahren durchlaufen hat, wozu bekanntlich Lehrbücher nicht gehören. Nach dieser Doktrin dürften auch alle Werke von Gauß, Euler, Hegel, Adorno und vielen anderen nicht als wissenschaftliche Literatur gelten.

Aber auch die Mehrzahl meiner wissenschaftlichen Ergebnisse auf dem Gebiet der Stochastik sind in dem Handbuch nicht enthalten. Dazu gehören die

fundamentale Idee einer Prozessbetrachtung stochastischer Erscheinungen, meine grundlegende Arbeit zum Merkmalsbegriff, die Analysen zu den Begriffen Zufall und Wahrscheinlichkeit, die gemeinsam mit Kolleginnen erarbeiteten Entwicklungslinien stochastischen Wissens und Könnens von Klasse 1–10, die mit Grit Kurtzmann auch empirisch erprobten Vorschläge zur propädeutischen Behandlung des Wahrscheinlichkeitsbegriffs in der Primarstufe u. a. Auf meiner Homepage, [www.math.uni-rostock.de/~sill/](http://www.math.uni-rostock.de/~sill/), der Seite [www.mathe-mv.de/](http://www.mathe-mv.de/) oder in den genannten Lehrbüchern sind zahlreiche Beiträge zu den genannten Themen zu finden.

Die Tätigkeit im Vorstand der GDM in der Aufbruchszeit nach der Wende war für mich in vielerlei Hinsicht eine angenehme, interessante und prägende Zeit. Die vielen persönlichen Begegnungen mit Didaktikerinnen und Didaktikern der alten Bundesländer haben mir viele neue Anregungen und Einsichten vermittelt. Die Tätigkeit eines Kassenführers ist eine nicht gerade beliebte Aufgabe und erfordert eine längere Einarbeitungszeit, aber sie eröffnet Möglichkeiten für viele weitere Kontakte. Ich wünsche mir, dass von jüngeren Generationen die Idee einer „vereinten Mathematikdidaktik“ und die Anregung für kritischen Meinungsaustausch aufgegriffen werden.

Hans-Dieter Sill, Universität Rostock  
[hans-dieter.sill@uni-rostock.de](mailto:hans-dieter.sill@uni-rostock.de)

# So nicht! – Über enttäuschte Hoffnungen, aufschäumende Emotionen und erfahrungsbedingte Assoziationen bei einem Vortrag auf einer Jahrestagung der GDM<sup>1</sup>

Hans-Georg Weigand

Wie lang' wird denn das noch dauern? Ich muss auf die Uhr schauen ... es sind gerade die ersten 15 Minuten vorbei. Dieser Vortrag ist wieder einmal ein Beispiel dafür, wie man in kürzester Zeit jede Aufmerksamkeit des Auditoriums verlieren kann. Monotone Vortragsweise, überfrachtete Folien in unlesbar kleiner Schrift, zusammenhanglose Gedankensprünge und ein Vortragender, der vor seinem eigenen Text zu kapitulieren scheint.

Während der durchaus etablierte Referent fortgeschrittenen Alters unbekümmert weiterredet, beginnt im Saal das digitale Alternativprogramm: Laptops klappen auf, Finger streichen über den Handybildschirm und der Kollege in der Reihe vor mir erzählt seiner Nachbarin, dass er gerade das Level 65 bei Candy Crush erreicht hat. Andere nicht digital abgelenkte Zuhörende vermute ich gedanklich weit abseits vom Thema dieses Vortrags oder bereits in einer lethargischen Erwartungshaltung hinsichtlich der – nach dem gestrigen wieder einmal etwas längeren Abend – wohlverdienten Mittagsruhe.

Ich könnte jetzt ebenfalls meinen Laptop herausnehmen und einige Emails beantworten oder endlich einmal die Nachrichten des Tages durchlesen. Passiert ja derzeit ziemlich viel in der Welt. Oder ich könnte mein Handy nehmen und eine Sammelemail schreiben, um die Abendverabredung zu konkretisieren. Ich könnte natürlich auch aufstehen und hinausgehen. Aber leider sitze ich nicht am Rande einer Sitzreihe. Es müssten einige andere aufstehen. Ich würde stören – Ich würde andere stören, bei was auch immer. Ob's auch den Vortragenden stören würde, weiß ich gar nicht. Aber: Was mache ich dann draußen? Also bleibe ich sitzen.

Ich sehe mich im Kreis einer durchaus akzeptablen Gruppe von Zuhörerinnen und Zuhörern und merke bereits nach fünf Minuten, dass meine Entscheidung für diesen Vortrag eine Fehlentscheidung war. Offensichtlich kennt der Vortragende nicht einmal die

grundlegenden technischen Regeln eines guten Vortrags. Folien sind von links oben nach rechts unten mit einer höchstens 14 pt Schrift vollgeschrieben. Meinen Studierenden sage ich immer im Hinblick auf ihre (Power-Point-)Präsentationen:

- *Die Schriftgröße auf Folien ist möglichst einheitlich und nicht kleiner als 20 pt zu wählen.*

Diese – größere – Schriftgröße zwingt dazu, sich beim Folientext zu beschränken. Und das ist ein Vorteil und kein Nachteil. Dadurch ist es notwendig, dass ich mir vor dem Vortrag das Wesentliche überlege sowie die passenden Stichworte und Visualisierungen entsprechend auswähle.

Die Schwierigkeit einer adäquaten visuellen Präsentation wird von vielen immer noch unterschätzt oder deren Bedeutung nicht erkannt. Ja, natürlich musste ich das auch lernen. Wenn ich mir heute einige meiner älteren Vortragsfolien ansehe, dann wundere ich mich, wie intuitiv naiv ich damals bei manchen Vorträgen war. Ja, es gab Warnsignale: Ich erinnere mich an einen Vortrag über die Bedeutung digitaler Medien – die damals noch neue Medien hießen – bei einer Lehrkräftefortbildung. Ich wollte zeigen, was ich alles weiß! Die Zuhörerinnen und Zuhörer wollten das aber gar nicht wissen. Den deutlich geäußerten Vorwurf „zu theorielastig und fern der Unterrichtsrealität“ habe ich mir zu Herzen genommen. Seitdem ist einer meiner Grundsätze bei Vorträgen:

- *Beschränke dich bei der Anzahl theoretischer Elemente und wähle für das Auditorium passende und interessante Beispiele, was man auch als adäquate Zielgruppenorientierung bezeichnet.*

Visualisierungen waren und sind bei Vorträgen wichtig. Dies gilt für die (ehemals) – von Mathematikern bevorzugte – grüne (später weiße) Tafel, für die handgeschriebenen Overheadfolien des ausgehenden letz-

<sup>1</sup> Angeregt durch „Leutnant Gustl“ (1901) von Arthur Schnitzler: [www.projekt-gutenberg.org/schnitzl/gustl/gustl.html](http://www.projekt-gutenberg.org/schnitzl/gustl/gustl.html)

ten Jahrhunderts und die heutigen Powerpoint Folien. Schade, dass ich meine Overheadfolien aus den 1980er Jahren nicht aufgehoben habe. Auch mein erster PP-Vortrag nach der ICTMT 1993 in Birmingham, wo ich erstmals das neue Präsentationsmedium gesehen habe, ist heute leider unzugänglich irgendwo auf 3½-Zoll-Disketten begraben. Das Medium hat sich zwar in den letzten Jahrzehnten radikal verändert, die Grundsätze für gute Präsentationen sind aber nach wie vor uneingeschränkt gültig.

Es ist immer noch das Schwierigste überhaupt einen Vortrag ganz ohne visuelle Unterstützung interessant, lebhaft und erkenntniserweiternd zu halten. Rein verbale Vorträge – etwa auf GDM-Tagungen – habe ich immer akribisch vorbereitet: Stichpunkt- und Materialsammlungen lange vor dem Vortrag, stichwortartiges Formulieren der zentralen Punkte, Konzentration auf drei wesentliche Thesen und dann deren Ummantelung durch aktuelle Zugangsbeispiele und abschließende Folgerungen. Schon Aristoteles betont in seiner „Rhetorik“, dass sich Zuhörer eines Vortrags stets nur an maximal drei Dinge erinnern – mehr nicht.

- *Konzentriere dich bei einem Vortrag auf drei zentrale Thesen, die Zuhörende „mitnehmen“ sollen.*

Dabei hat mich das Thema des heutigen Vortrags durchaus interessiert. Ich hatte ja auch schon einige ansprechende Artikel des Vortragenden gelesen. Und ich gehe immer gerne zu Vortragenden, von denen ich noch keinen Vortrag gehört habe, die oder den ich vielleicht noch nicht einmal kenne. Ich bin immer neugierig auf Menschen. Vorträge anzuhören ist etwas ganz anderes als einen Artikel zu lesen. In einem Vortrag möchte ich, dass Inhalte klar strukturiert präsentiert werden, dass Visualisierungen die Inhalte des Vortrags optisch so verdeutlichen, dass es eine Wechselbeziehung zwischen Worten und Veranschaulichungen gibt. Ich möchte eine Botschaft – man kann auch „Message“ sagen – erkennen, ein Anliegen verspüren, das der oder die Vortragende hat, dass eine Problemstellung deutlich wird, dass Lösungsansätze verständlich dargeboten werden, dass Folgerungen angesprochen oder vom Zuhörer selbst weitergedacht werden können. Ich wünsche mir also einen roten Faden durch den Vortrag, klare Thesen, gute Argumente, begründete Folgerungen und letztlich, vielleicht sogar vor allem, persönliche Anregungen. Die Inhalte sind wichtig, aber sie müssen auch *vermittelt* werden. Die oder der Vortragende ist das Medium, die Mittlerin oder

der Mittler, die oder der die Inhalte zum Zuhörer trägt. Auditive und visuelle Repräsentationen sind unterstützende Medien. Das Medium ist hier nicht alles, es ist nicht die Botschaft im Sinne von Marshall McLuhan<sup>2</sup>, aber es kann und muss zum besseren Verständnis der Botschaft beitragen. Schlechte visuelle Präsentationen können eine gute Botschaft zerstören. Und das kommt häufiger vor als man denkt.

Ich schaue zu der eigentlich bereits als ausgestorben eingestuften Gattung des Vortragsmammuts. Zum Glück hat sich heute bei Nachwuchswissenschaftlern – nicht nur in der GDM – vieles weiterentwickelt. Ich sehe und höre immer wieder Vorträge, die nicht nur inhaltlich, sondern auch hinsichtlich der Präsentation überzeugen. Gerade heute Morgen war ich wieder beeindruckt von der Nachwuchswissenschaftlerin mit in klarer Sprache formulierten Thesen, kachelartig angeordneten und farblich dezent hervorgehobenem Foliendesign (ich muss sie noch fragen, woher sie diese Idee hat), kurzen Videosequenzen und interaktiv aufbereiteten Geometriebeispielen. Schön, dass es das gibt. Allerdings sind solche Vorträge heute vielleicht nicht die Ausnahme, aber auch nicht die Regel.

Wiederum wirft der Vortragende eine Folie mit kleingeschriebenen Texten mit einem Klick an die Wand und spricht dazu einen Text, der nicht synchron mit dem Folientext ist. Soll ich nun lesen oder zuhören, beides geht ja bekanntlich nicht. Es gibt keine Multitasking Fähigkeit, auch wenn diejenigen das glauben, die während eines Vortrags eifrig in ihren Laptop tippen und trotzdem etwas Inhaltliches vom Vortrag mitbekommen möchten. „You can do several things at once, but only if they are easy and undemanding.“ Richtig Daniel Kahnemann.<sup>3</sup> Wer da noch zweifelt, der sollte sich das Video von Simons & Chabris von 1999<sup>4</sup> anschauen, bei dem sich Spielerinnen und Spieler in weißen und schwarzen T-Shirts in schneller Folge Basketballbälle zuwerfen und der Zuschauer aufgefordert wird, seine Aufmerksamkeit ganz dem Zuspiel der White-Shirter zu widmen und zu zählen, wie oft sie sich den Ball zu geworfen haben. Mitten im Spiel marschiert plötzlich ein schwarzer Gorilla durch die Spielenden und winkt auch noch den Zuschauern zu. Viele von denen, bei Simons & Chabris waren es 42 %, sehen den Gorilla überhaupt nicht, da sie auf etwas anderes konzentriert sind.

Schon alleine aus der nicht vorhandenen Multitasking Fähigkeit lassen sich verschiedene Merk- oder Leitsätze für Präsentationen ableiten:

<sup>2</sup> McLuhan, M., & Fiore, Q. (1967). *The Medium is the Message: An Inventory of Effects*. Jerome Agel.

<sup>3</sup> Kahnemann, D. (2016). *Schnelles Denken, langsames Denken*. Penguin.

<sup>4</sup> [www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo](http://www.youtube.com/watch?v=vJG698U2Mvo)

- *Texte auf Folien zeigen – bis auf wenige Ausnahmen, etwa bei Zitaten – nur Stichpunkte und keine ganzen Sätze.*
- *Wenn auf einer Folie ein ganzer Satz steht, etwa in Form eines Zitats, dann wird dieser Satz Wort für Wort vorgelesen.*
- *Es muss immer klar sein, auf welchen Teil der Folie sich die Zuhörenden konzentrieren sollen. Diese Teile können und sollen durch sukzessive Animationen oder Laserpointer hervorgehoben werden.*
- *Das optische Layout ist wichtig, es unterstützt die Botschaft und gibt dem Text eine Form. Es ist jedenfalls kein Selbstzweck.*

Auch wenn ich kein „Apple-user“ bin, so habe ich doch immer Steve Jobs bewundert. Zum einen dafür, dass er stets und lebenslang Visionen verfolgte oder von ihnen angetrieben wurde, zum anderen wegen seiner beeindruckenden Präsentationen.<sup>5</sup> Angeblich hat er häufig Wochen zur Vorbereitung einer 15 Minuten-Präsentation benötigt. Aber natürlich wissen wir auch, dass eine intensive Vorbereitung eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für einen guten Vortrag ist.

Der Vortragende ist nun gerade dabei, einen weiteren eklatanten Vortragsfehler zu begehen. Seine zu klein geschriebenen Folientexte sind ihm wohl eben selbst aufgefallen und verleiten ihn zu dem häufig zu hörenden Satz: „Das müsst ihr nicht lesen“. Warum zeigt er es dann überhaupt? Ein weiterer meiner Leitsprüche für Präsentationen lautet:

- *Der Satz „Das müsst ihr nicht lesen“, ist verboten.*

Ach, und nun kommt auch noch ein Allerweltsbeispiel, das der Vortragende ausführlich erläutert, erklärt und auch noch die Quelle angibt, von 1992! Das Beispiel kennt doch wirklich jede und jeder im Auditorium. Und das Beispiel ist nicht einmal passend. Hat der Vortragende kein anderes Beispiel gefunden? Beispiele sind in jedem Vortrag wichtig. Sie verorten theoretische, abstrakte oder hypothetische Erläuterungen in der realen Welt der Lernumgebungen. Beispiele sind der Existenzbeweis für theoretische Erörterungen. Gute Beispiele zu finden ist eine Herausforderung.

- *Beispiele sollen die Stärke der Argumente stützen und können für die Zuhörer durch die niedrigere Abstraktionsebene kognitiv entspannend sein.*

Wie kann es sein, dass es immer noch Vorträge von der Art gibt, dem ich gerade beiwohne? Warum sind diese Vortragsmammut nicht längst ausgestorben? Ich

weiß wohl, dass eine Didaktikprofessur weder mit der Handlungskompetenz für guten Unterricht noch mit der Gabe für das Halten guter Vorträge verbunden ist. Wie viele Vorträge hat dieser Mann schon gehalten? Wozu gibt es eigentlich Präsentations- und Rhetorikseminare? Und wenn schon kein Seminar, dann doch zumindest ein passendes Buch oder – warum nicht? – ein Youtube-Video. Dieser Mann hat doch sicherlich schon viele gute Vorträge gehört. Er hat daraus nichts gelernt. Nun gut, wir wissen das ja:

- *Man lernt nichts oder fast nichts durch Zuhören. Man lernt nur durch Eigenaktivität und entsprechendes Feedback dazu.*

Ja, das stimmt. Ich hätte als GDM-Vorsitzender hier doch aktiver werden müssen. Sicherlich waren die Workshops zu Projektantragstellungen oder Publikationsmöglichkeiten wichtig. Doch wer ein Projekt erhalten möchte, der muss seine Ideen auch präsentieren können. Das ist ja schon bei einer Disputation so. Doch trotz guter Beispiele sehe ich auf nationalen und internationalen Konferenzen immer noch schwache bis manchmal indiskutable Präsentationen. Vielleicht hätte ich einen Preis für den besten Vortrag ausschreiben sollen. Aber wie soll dieser gefunden werden? Ein Vergleich ist ja nicht so einfach wie bei einer Posterpräsentation. Oder sollte man „nur“ die visuellen Präsentationen werten? Aber ein sprachloser Vortrag ist ja kein Vortrag mehr! Vielleicht sollte man doch einmal eine Sammlung von Videos mit guten Vorträgen anlegen. Aber wer schaut schon eine halbe Stunde Vortragsvideo? Also Kurzvideos? Vermittelt das dann noch einen authentischen Eindruck des gesamten Vortrags? Alles schwierig!

Visualisierungen sind wichtig, aber erst die Sprache trägt die Botschaft zu den Zuhörenden. Auch das hat unser Vortragender offensichtlich nicht verstanden. Er steht neben seinem Tischpult, spricht leise und undeutlich und deutet gelegentlich verstohlen auf seine Anti-Folien. Dies erinnert eher an die monotone Predigt des Kardinalsekretärs Pietro Parolin, die dieser bei der Messe im Vorkonklave zur aktuellen Papstwahl gehalten und seine Sätze vom Papier trocken und spröde abgelesen hat.<sup>6</sup> Wie es anders geht, zeigt die enthusiastische Rede die Kardinal Thomas Lawrence (gespielt von Ralph Fiennes) im Film „Konklave“ (2023), die dieser beim (Film)Vorkonklave gehalten hat. Schauspieler sind Prototypen für eine inhaltsbezogene Artikulation beim Reden.

- *Ein Vortragsraum ist eine Theaterbühne*

<sup>5</sup> Gallo, C. (2016). *The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to Be Insanely Great in Front of Any Audience.*

<sup>6</sup> Wodurch er aus seiner Favoritenrolle für die Papstwahl gefallen sein dürfte.

Ich empfehle meinen Studierenden immer ein Video von Mick Jagger und den Stones anzuschauen. Jagger ist nicht nur ein außergewöhnlicher Musiker, er ist auch ein begnadeter Schauspieler. Glaubt man Andy Warhol, dann ist er der größte Schauspieler auf der Welt. Nun gut, Mick ist auch älter geworden, Andy ist tot. Vielleicht würde er heute Taylor Swift, Ed Sheeran oder Helene Fischer (falls er sie kannte) hervorheben. Diese stehen – häufig – alleine auf der Bühne. Aber sie haben etwas zu erzählen. Sie erzählen Geschichten. Dazu bedarf es manchmal nicht mehr – aber auch nicht weniger – als mit Worten, Bildern und Vorstellungen zu erzeugen. Das zu können ist eine Kunst. Sicherlich, die Musik ist bei Musikern wichtig, aber es gibt ja auch Erzählungen vor und nach den einzelnen Songs. Ich habe viel dabei gelernt, wenn ich Schauspielerinnen und Schauspielern konzentriert zugehört und zugehört und ihre Handlungen bewusst reflektiere habe.<sup>7</sup> Dies kann auch für Studierende wertvoller sein, als ein semesterlanges Seminar zu Präsentation und Rhetorik zu belegen (was allerdings zusätzlich durchaus sinnvoll ist).

Es gibt unzählige Beispiele für gute Reden.<sup>8</sup> Hat dieser Mann noch nie bewusst eine Rede etwa im Bundestag verfolgt? Es muss ja nicht gleich die Wutrede von Heidi Reichinnek vom 29. 1. 2025 sein. Es gibt ja auch Robert Habeck<sup>9</sup>, Manuela Schwesig, Gregor Gysi, Christian Lindner (als er noch im Bundestag war) oder Friedrich Merz<sup>10</sup>. Oder der Vortragende könnte sich ja auch einmal Harald Schmidt, Markus Lanz oder Oliver Welke anhören und anschauen. Aber auch hier gilt: Man lernt nichts vom bloßen Zuschauen. Lernen erfolgt nur durch bewusstes Zuhören und Zuschauen, durch analysieren und reflektieren. Und vor allem: Lernen bedeutet Üben (alleine und vor Zuhörern).

Doch Reden im Bundestag oder in Talkshows folgen anderen Regeln als Reden in der Wissenschaft. Ich hätte mich schon viel früher mit Rhetorik in der Wissenschaft beschäftigen sollen. Ein wissenschaftlicher Vortrag ist keine politische Rede. Ich hätte bei der GDM wissenschaftliche Rhetorikseminare anbieten können. Man lernt etwas ja dann (besser), wenn man selbst eine Veranstaltung dazu durchführt. Zumindest hätte ich bei der GDM vielleicht nicht alle, aber manche oder viele Nachwuchswissenschaftler(innen) dafür sensibilisieren können. Aber, wir wollen ja realis-

tisch bleiben, vielleicht überschätze ich da auch meine Fähigkeiten.

- *Die Ausbildung der Fähigkeit zum Halten eines guten Vortrags ist Teil der Professionsqualifikation.*

Und dann sind da noch die Gesten. Diese beschränken sich beim Vortragenden auf das Drücken des Presenters und das Drehen des Kopfes zur Präsentationsleinwand. Seine Mimik ist eingefroren wie bei den Figuren der Augsburger Puppenkiste. Wie lange beschäftigen wir uns in der Mathematikdidaktik jetzt schon mit der Bedeutung von Gesten. „Gesten sind ja etwas sehr Besonderes, so individuell wie eine Unterschrift oder die Fingerabdrücke“ meint Simon Rattle.<sup>11</sup> Gesten drücken etwas aus, Gesten betonen Aussagen oder beschwichtigen bei aufgezeigten Überreizungen. Gesten sind für jeden Vortrag wichtig. Gesten stehen in Wechselbeziehung zum gesprochenen Wort. Man schaue sich einmal ein Video eines Predigers in einer Baptistenkirche in den USA an, oder das von Michelle und Barack Obama oder Kamala Harris auf dem Parteitag der Demokraten im August letzten Jahres in Chicago.<sup>12</sup>

Gesten in der Mathematikdidaktik bzw. in der Wissenschaft habe ich lange unterschätzt. Dabei kann man gar nicht ohne Gesten reden. Erst die Bedeutung von Gesten bei der Benutzung von Tablet und Smartphone hat mir eine neue Dimension gezeigt. Hier werden Gesten unmittelbar interaktiv. Gesten betreffen nicht nur die Hände, Gesten zeigen sich durch den gesamten Körper, insbesondere auch durch die Mimik und sind in Wechselbeziehung zu Inhalt und Ausdruck der gesprochenen Worte zu sehen. Gesten sind Körpersprache und ein zentraler Gesichtspunkt jeder Kommunikation. In der Pantomime zeigt sich die Körpersprache in der Reinform.<sup>13</sup>

- *Gesten sind stets ein Teil jeglicher Kommunikation und Präsentation.*

Prinzipiell fahre ich ja immer sehr gerne zu GDM-Tagungen und höre mir auch immer wieder gerne Vorträge an. Da geht es mir auch oder vor allem um die Person, den oder die Vortragende(n) in Realität zu erleben. Live-Vorträge sind etwas ganz anderes als sog. virtuelle Vorträge, Zoom-Vorträge. Da muss ich schon ein sehr großes Interesse an dem Thema haben, um mir das – nach dieser langen Coronazeit – nochmals

<sup>7</sup> Als Empfehlung: Dominik Graf (2025), *Sein oder Spielen*. C.H. Beck.

<sup>8</sup> Etwa: [www.swr.de/swrkultur/wissen/archivradio/grosse-reden-102.html](http://www.swr.de/swrkultur/wissen/archivradio/grosse-reden-102.html)

<sup>9</sup> Seine Rede zu Israel und zum Antisemitismus wurde als „Rede des Jahres 2023“ von der Universität Tübingen ausgezeichnet.

<sup>10</sup> Mit deutlichen rhetorischen Unterschieden als Oppositionsführer bzw. als Bundeskanzler.

<sup>11</sup> Süddeutsche Zeitung, 17./18. 5. 2025, S. 19.

<sup>12</sup> Auch wenn es für sie nicht zum Erfolg bei der Präsidentschaftswahl gereicht hat. [www.youtube.com/watch?v=sX7CNdeZB\\_E](https://www.youtube.com/watch?v=sX7CNdeZB_E)

<sup>13</sup> Samy Molcho (2013). *Körpersprache*. Goldmann.

anzutun. Nein, ich möchte eine Person im Raum erleben, eine Person, bei der ich zumindest das Gefühl habe, dass sie mit mir Kontakt aufnimmt. Dazu gehört auch das äußere Erscheinungsbild der oder des Vortragenden. Nun gut, da wollen wir nachsichtig sein und es dem Vortragenden positiv anrechnen. Seine gepflegte Casual Kleidung vermittelt durchaus das Flair einer Wertschätzung, die er seinem Auditorium, also uns, entgegenbringt. Die dunkelbraune Hose, der glatt anliegende längsgestreifte hellbraune Rollkragenpullover und der etwas zu kleine und dadurch an den Ärmeln etwas zu kurz geratene Tweed Sakko lassen einen sicherlich nicht an Armani, Brioni oder Ralph Lauren denken. Aber das erwarte ich ja auch nicht. Darauf kommt es ja nicht an. Das Äußere ist das erste Bild nach dem Öffnen des Vorhangs, das Bild, das dann sicherlich mit einer Darbietung angereichert werden muss. Aber: „You never get a second chance of the first impression.“<sup>14</sup>

Endlich, der Vortrag ist beendet. Höfliches klopfen. Ich klopfe nicht. Natürlich gibt es eine Wortmeldung. Ich bin neugierig, was der Kollege sagt. Vielleicht hat er mehr verstanden als ich. Ich habe ja schließlich nicht oder kaum zugehört. Ach du meine Güte, der Aufgerufene bedankt sich erst einmal für den schönen Vortrag. Das ist auch so eine Worthülse geworden: Ich bedanke mich zunächst einmal für den schönen Vortrag! Rezeptartiges wiederholtes leistungsunabhängiges Lob verliert seine Wirkung, wenn es ständig und im Übermaß ausgeschüttet wird, so schreibt das Stephan Radomsky in dem Artikel „Viel zu nett“ der *Süddeutschen Zeitung*.<sup>15</sup> Recht hat er!

Warum soll ich mich überhaupt beim Vortragenden bedanken? Der Vortragende müsste sich doch bei mir und beim Auditorium bedanken, dass wir zu ihm gekommen sind.

- *Der Dank gilt dem Auditorium, für den/die Vortragende ist es eine Pflicht.*

Würde ich mich jetzt melden, würde ich sagen: Mit ihrem unstrukturierten und katastrophal visualisierten Vortrag haben sie mir eben 35 Minuten meiner Lebenszeit gestohlen. Aber natürlich sage ich das nicht. Ich bin ja ein höflicher Mensch. Meine Kritik äußere ich dadurch, dass ich nichts sage. Das sagt genug aus.

Endlich kann ich den Vortragsraum verlassen. Ich gehe nicht zu dem Vortragenden, ich sage ihm nichts zu seinem Vortrag. Zwei Sätze konstruktiver Kritik bewirken hier gar nichts. Hier wäre eher ein Halbjahreskurs angebracht. Im Allgemeinen sind die Inhalte eines Vortrags schnell vergessen. Nach diesem Vortrag erinnere ich mich nicht einmal an zwei Punkte.

Ich bin froh, wenn ich hinaustreten kann und das Stimmengewirr von den Teilnehmern höre, die um die Kaffeetische stehen. Seit die Corona-Pandemie die virtuellen Tagungen erzwungen hat, schätze ich die realen Tagungen umso mehr. Ich war schon immer ein kommunikativer Mensch und führe gerne Unterhaltungen mit freundlichen Menschen, die (auch) etwas zu erzählen haben. Dass diese sozialen Begegnungen aber so wichtig sind, das wurde mir in der ganzen Tragweite erst durch die Pandemie deutlich. Oh, da sehe ich Toni! „Hallo Toni, wie geht es dir?“ „Ach du meine Güte! Aber schön, dass du dich von dem Fahrradunfall wieder so gut erholt hast. Sag’ mal, wie alt sind deine Kinder jetzt?“

*Anmerkung:* Ich bedanke mich ausdrücklich und ehrlich bei Sebastian Schorcht für die detaillierte Durchsicht des Manuskripts und die zahlreichen konstruktiven Anregungen.

Hans-Georg Weigand, Universität Würzburg  
[hans-georg.weigand@uni-wuerzburg.de](mailto:hans-georg.weigand@uni-wuerzburg.de)

<sup>14</sup> Das Zitat wird Oscar Wilde oder Will Rogers zugeschrieben.

<sup>15</sup> Ausgabe vom 3./4. 5. 2025, S. 22.

# Arbeitskreis: Affekt, Motivation und Beliefs

Wuppertal, 27./28. 3. 2025

*Sarah Beumann und Sebastian Geisler*

Auch in diesem Jahr begrüßten die Organisator:innen und Sprecher:innen des AKs, Sarah Beumann (Bergische Universität Wuppertal) und Sebastian Geisler (Universität Potsdam), am 27. und 28. März 2025 25 interessierte Tagungsteilnehmer:innen aus dreizehn Universitätsstandorten zum zweiten Mal an der Bergischen Universität Wuppertal. Erfreulicherweise steigt somit das Interesse an diesem noch jungen Arbeitskreis.

Nach der Tagung im Jahre 2024 an der Universität Potsdam, bei der ein Schwerpunkt auf dem Spannungsfeld situationaler und dispositionaler Motivation lag, war der Schwerpunkt in diesem Jahr die Erhebung und Rekonstruktion mathematischer Beliefs unterschiedlicher Probandengruppen.

Am Mittwoch thematisierte zunächst Maike Vollstedt (Universität Bremen) in einem methodologischen Hauptvortrag die Q-Methode sowie Ergebnisse aus Ihren Arbeiten rund um Einstellung von Mathematik-Lehramtsstudierenden zum Wesen der Mathematik mit Nils Buchholtz. Martin Quendler (Universität Klagenfurt) präsentierte sein Dissertationsvorhaben zur Erhebung der Beliefs von Schüler:innen über Mathematiker:innen mit Hilfe des Draw-A-Mathematician-Test sowie offenen Items.

Am Freitag startete Ralf Erens (PH Freiburg) mit seinem Vortrag zu domänenspezifischen Beliefs von Lehrkräften zum Themenbereich der Analysis. Im Anschluss stellten Forschende im Rahmen einer Posterpräsentation Eindrücke zu Studien und Forschungsvorhaben vor dem Hintergrund unterschiedlicher in der Mathematikdidaktik fokussierter affektiver und motivationaler Konstrukte zur Diskussion, woraufhin sich ein konstruktiver und lebhafter Austausch zwischen den Tagungsteilnehmer:innen eröffnete. Danach stellte Sebastian Geisler (Universität Potsdam) eine Erhebung mathematischer Beliefs im Übergang Schule und Hochschule vor. Die Tagung endet mit einer abschließenden gemeinsamen Diskussion zur Erhebung mathematischer Beliefs. Fokus der Diskussion war die Frage, wonach man entscheidet, welche Erhebungsmethode im eigenen Studiendesign genutzt wird. Dabei wurden die Vor- und Nachteile einzelner Methoden exemplarisiert, Methodentriangulationen vertieft und

die Wahl der Stichprobe als wesentlicher Einflussfaktor thematisiert.

Zum Tagungsabschluss wurden Sarah Beumann und Sebastian Geisler als Sprecher:innen des AKs durch Abstimmung für weitere zwei Jahre bestätigt. Die nächste Tagung des Arbeitskreises Affekt, Motivation und Beliefs ist für Frühjahr 2026 an der Universität zu Köln geplant. Im Folgenden geben wir einen kurzen Einblick in die Vorträge der vergangenen Tagung und die Anregungen, welche die Vortragenden aus den Diskussionen mitnehmen konnten.

**„Epistemologie mit Q und Co: Einstellungen von Mathematik-Lehramtsstudierenden zum Wesen der Mathematik“** (Maike Vollstedt, Nils Buchholtz und Clara Kuck)

Der Vortrag widmet sich der Erforschung epistemologischer Überzeugungen angehender Mathematiklehrkräfte hinsichtlich des Wesens der Mathematik. Im Zentrum steht die Frage, welche Potenziale die Q-Methode bietet, die subjektiven Einstellungen von angehenden Mathematiklehrkräften als statisch oder dynamisch zu erfassen. Nach einem Überblick über theoretische Grundlagen zu epistemologischen Überzeugungen und bestehende Messinstrumente werden die Limitationen von Likert-Skalen diskutiert, insbesondere hinsichtlich ihrer mangelnden Sensibilität für subjektive Nuancen. Die Q-Methode wird als ein Zugang vorgestellt, der es ermöglicht, Typen subjektiver Sichtweisen zu rekonstruieren, die stärker nuancierte Einstellungen sichtbar machen können. Im Rahmen eines Mixed-Methods-Designs der präsentierten Studie wurden sowohl Likert-Skalen als auch Q-Sortierungen verwendet, um die subjektiven Sichtweisen auf das Wesen von Mathematik von Mathematik-Lehramtsstudierenden zu erfassen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Q-Methode eine differenzierte Typenbildung erlaubt und vier verschiedene Einstellungstypen zum Wesen der Mathematik gebildet werden können. Drei von ihnen fokussieren insbesondere dynamische Aspekte, einer mischt dynamische und statische Aspekte in den Überzeugungen. Durch die im Rahmen der Auswertung generierten prototypischen Legemuster können die Typen inhaltlich in-

terpretiert werden. Die Ergebnisse unterstreichen das Potenzial der Q-Methode zur tiefgehenden Analyse individueller Überzeugungsstrukturen und liefern eine detailliertere Beschreibung subjektiver Sichtweisen, insbesondere einer Differenzierung verschiedener primär dynamischer Überzeugungen. Abschließend werden Limitationen und Perspektiven für weiterführende Forschung, insbesondere im internationalen Kontext, diskutiert. Im Rahmen des Vortrags konnten die Anwesenden die verwendeten Items sowohl als Likert-Fragebogen als auch als Q-Sort ausprobieren und so eigene Erfahrungen mit den Methoden sammeln. Diese gingen intensiv in die Diskussion ein, in der grundlegende Fragen zu Chancen und Herausforderungen der Verwendung der Q-Methode im Vordergrund standen. Besonders erfreulich war, dass es im weiteren Verlauf des Arbeitskreises immer wieder Bezüge zur Q-Methode hergestellt wurden.

### **Beliefs von Schüler:innen über Mathematiker:innen** (Martin Quendler, Benjamin Rott, Robin Göller, David Kollosche)

Bei diesem Forschungsprojekt werden die Beliefs von österreichischen Schüler:innen über Mathematiker:innen beforscht. Dafür werden einerseits eine Ist-Stand-Erhebung von Schüler:innen-Beliefs und andererseits eine Interventionsstudie durchgeführt. Die Ist-Stand-Erhebung umfasst ungefähr 160 Schüler:innen im Alter von 16 bis 18 Jahren und erfolgt qualitativ durch eine Kombination aus Draw-A-Mathematician-Test sowie offenen Fragen. Im Rahmen der Interventionsstudie nehmen zwei Schulklassen an mehreren Gastgesprächen mit verschiedenen Mathematiker:innen teil. Bei diesen Gastgesprächen haben die Schüler:innen die Möglichkeit, im direkten Austausch mit den Mathematiker:innen einen tieferen Einblick in den Arbeitsalltag und das Leben von verschiedenen Mathematiker:innen zu erhalten. Die Datenerhebung bei der Interventionsstudie erfolgt primär durch Interviews. Zur Auswertung der Daten wird die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse (nach P. Mayring) genutzt. Im Vortrag wurden die Konzeption des Forschungsvorhabens und die Ergebnisse einer Pilotierung der Ist-Stand-Erhebung präsentiert.

Aus der Diskussion nehmen wir mit, dass der Schwerpunkt des Forschungsprojektes noch etwas stärker herausgearbeitet werden muss. Wir möchten bei der Interventionsstudie den Fokus auf die Beeinflussung von Beliefs über Mathematiker:innen und deren Nachhaltigkeit setzen. Außerdem wurde die Methodenwahl diskutiert und es gab Vorschläge für eine erweiterte Datenerhebung (Q-Sort, Interviews mit den Expert:innen).

### **Analysis auf unterschiedlichen Wegen – Wie Lehrkräfte ihren Unterricht planen** (Ralf Erens)

Die Unterrichtsgestaltung von Lehrkräften im Mathematikunterricht wird durch ihre Beliefs zu fachlichen und pädagogischen Aspekten als eine von vielen Variablen beeinflusst. Die Forschung im Bereich des Mathematikunterrichts in den letzten Jahrzehnten hat diverse Ergebnisse zu Beliefs von Mathematiklehrern erbracht und gezeigt, dass diese als Teil der professionellen Kompetenz von Lehrkräften eine Bedeutung für die Unterrichtspraxis haben.

Im vorgestellten Projekt werden Beliefs von Lehrkräften zum Themenbereich der Analysis untersucht. Die Rekonstruktion von Beliefs und die Struktur der Belief Systeme von Mathematiklehrkräften wird im Hinblick auf die Frage nach zentralen und peripheren Beliefs und den Beziehungen zwischen Belief Clustern analysiert. Ein Schwerpunkt der Studie liegt auf der Untersuchung der Beliefs von angehenden Lehrkräften in verschiedenen Phasen der Professionalisierung (Studium, Vorbereitungsdienst & Berufspraxis). In der Forschungsliteratur ist es eine oft diskutierte Frage, ob diese Beliefs stabil sind oder ob es Veränderungen gibt. Aus einer Langzeitstudie wird berichtet, wie sich Beliefs in Abhängigkeit von der Phase der beruflichen Entwicklung verändern könnten. Weiterhin werden die Auswirkungen mehrjähriger Berufspraxis auf Belief Systeme untersucht.

### **Beliefs zur Schul- und Hochschulmathematik – lohnt sich ein differenzierter Blick?** (Sebastian Geisler)

Da Schul- und Hochschulmathematik sich stark unterscheiden, wurden für viele affektiv-motivationale Konstrukte (z. B. Interesse, Selbstkonzept, Wertüberzeugungen) in den letzten Jahren Erhebungsinstrumente entwickelt, die explizit zwischen Schul- und Hochschulmathematik unterscheiden und sich teilweise als hilfreich für die Analyse von Studienerfolg erwiesen haben. Im Vortrag werden differenzierte Skalen zur Erhebung von Beliefs zur Natur der Schul- und Hochschulmathematik vorgestellt und erste empirische Ergebnisse zum Zusammenhang zu Studienerfolgsmaßen sowie zur Entwicklung der Beliefs im ersten Fachsemester berichtet. In der anschließenden Diskussion wurden insbesondere Möglichkeiten zur Steigerung der Güte der Skalen diskutiert sowie mögliche Einsatzszenarien.

Sarah Beumann, Bergische Universität Wuppertal  
[beumann@uni-wuppertal.de](mailto:beumann@uni-wuppertal.de)

Sebastian Geisler, Universität Potsdam  
[sebastian.geisler@uni-potsdam.de](mailto:sebastian.geisler@uni-potsdam.de)

# Arbeitskreis: Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich

Salzburg, 2./3. 12. 2024

Myriam Burtscher, Stefan Götz und Edith Schneider

Die Herbsttagung 2024 des Arbeitskreises „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ fand im Bildungs- und Konferenzzentrum St. Virgil in Salzburg vom 2. bis 3. Dezember 2024 statt. Es nahmen 21 Kolleg/innen von österreichischen Universitäten und Pädagogischen Hochschulen teil. Organisiert und moderiert wurde die Veranstaltung vom Sprecher/innenteam des AK (Autor/innen dieses Berichts).

Ein thematischer Schwerpunkt der Herbsttagung lag auf dem Austausch zu den Neuerungen und den damit verbundenen Herausforderungen, die die Kürzung des Bachelorstudiums Lehramt von acht auf sechs Semester sowohl für das Primar- als auch das Sekundarstufenlehramt mit sich bringen. Die ministeriellen Vorgaben bedeuten etwa für das Sekundarstufenlehramt ab dem Studienjahr 2026/27 eine erhebliche Reduktion des fachdidaktischen Anteils in der Lehramtsausbildung: sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium. Stellungnahmen von Seiten fachdidaktischer Verbände und facheinschlägiger Institutionen konnten zu keiner Änderung führen. Im Rahmen der Herbsttagung wurden am ersten Tag bereits vorliegende konkrete *Curriculumsentwürfe einzelner Verbände* (Universitäten und Pädagogische Hochschulen) inhaltlich ausgetauscht und diskutiert, wobei der Fokus auf der Einbettung der Mathematikdidaktik und der thematischen Festlegung mathematikdidaktischer Lehrveranstaltungen lag. Folgende Punkte wurden von den regionalen Verbänden und einzelnen Standorten als besondere Herausforderungen, Anliegen oder Diskussionspunkte am jeweiligen Standort genannt:

- Enge(re) Verzahnung von Fachmathematik und Fachdidaktik, sowohl zeitlich wie auch thematisch. Dabei werden sowohl Verschränkungen von fachmathematischen und fachdidaktischen Inhalten in einer Lehrveranstaltung überlegt wie auch gemeinsame von Fachdidaktiker/innen und Fachmathematiker/innen gehaltene schulmathematische Lehrveranstaltungen oder parallel gehaltene fach-, schulmathematische und fachdidaktische Lehrveranstaltungen.
  - Überlegungen zur Einbindung von Praxisphasen. Einige Standorte planen die Einführung eines eigenen Praxissemesters.
  - Welche fachdidaktischen und schulmathematischen Inhalte Kernbestandteile der Lehrkräfteausbildung und daher jedenfalls Teil des Bachelorstudiums sein sollen, da viele Studierende nach dem Bachelorstudium bereits direkt in den Schuldienst eintreten, ohne dann das Masterstudium zu absolvieren.
  - Differenziert man künftig die Lehramtsausbildung stärker nach Schulformen (Sekundarstufe I oder II), z. B. Bachelorstudium Fokus auf Sek I, Masterstudium Fokus auf Sek II oder individuelle Schwerpunktsetzungen durch Wahlangebote? Oder behält man eine einheitliche Ausbildung für alle Schulstufen – wie es bisher der Fall war – bei?
  - Aufnahme von Lehrveranstaltungen, die den Einstieg in das Studium erleichtern sollen (z. B. „Grundlagen der Mathematik fürs Lehramt“).
  - Je nach Standort gibt es eigene Fachlehrveranstaltungen für Lehramtsstudierende oder gemeinsame Lehrveranstaltungen für Fach- und Lehramtsstudierende. Dies ist insbesondere abhängig von der Größe des Standorts und den zur Verfügung stehenden Ressourcen.
  - Integration digitaler Werkzeuge in die Lehramtsausbildung: Studierende wünschen sich einen stärkeren Fokus auf digitale didaktische Anwendungen. Sind dafür separate Lehrveranstaltungen notwendig oder sieht man digitale Werkzeuge als Querschnittsthema?
  - Es gibt an manchen Standorten Bestrebungen, Wahlmodule im Sekundarstufenlehramt mit Inhalten aus der Ausbildung von Primarstufenlehrkräften anzubieten, um Studierenden auch einen tieferen Einblick in die Didaktik der unteren Schulstufen zu ermöglichen. Dies könnte insbesondere für die Ausbildung von Lehrkräften, die später an Mittelschulen unterrichten, von Bedeutung sein.
- Insgesamt kämpfen alle Verbände mit der großen Kürzung in der Fachdidaktik und der verkürzten Studi-

endauer im Bachelor. Dazu kommen unterschiedliche Traditionen und Schwerpunktsetzungen in der Fachmathematik.

Im Primarstufenlehramt tritt das neue Curriculum bereits mit dem Studienjahr 2025/26 in Kraft. Je nach Standort gibt es unterschiedliche Schwerpunkte und Einbettungen der Mathematik und Mathematikdidaktik in das Curriculum, die präsentiert werden: z. B. fachliche und fachdidaktische Inhalte werden auf mehrere Lehrveranstaltungen verteilt, wobei Arithmetik (bezeichnet als „Zahl und Operationen“), Sachrechnen, Größen, Geometrie sowie Diagnose und Förderung eine wichtige Rolle spielen, Diversität, Sprachbildung, Materialeinsatz und digitale Bildung werden direkt in die jeweiligen mathematischen Inhalte integriert. Im Masterstudium ist Mathematik teils über Wahl- oder Vertiefungsfächer wählbar, Studierende können sich – müssen aber nicht – weiter in Mathematik spezialisieren (Standort Kärnten); Studierende haben neben den gesetzlich vorgesehenen Schwerpunkten die Möglichkeit, einen MINT-Schwerpunkt zu wählen, in dem Mathematik, Sachunterricht, Technik und Design und informatische Bildung im Vordergrund stehen. Im Master können die Studierenden aus verschiedenen Vertiefungsmodulen auswählen. Jene, die sich im Bachelor nicht für den MINT-Bereich entschieden haben, können so über Wahl- oder Vertiefungsmodule im Master dennoch zusätzliche Mathematikanteile belegen (Standort Salzburg). Allgemein wurde in der gesamten Runde diskutiert, dass die Studierenden häufig mit Unsicherheiten in Mathematik ins Studium starten und eine nicht unerhebliche Zahl fachliche wie emotionale Barrieren verspürt. Viele Hochschulen planen daher, diagnostische Eingangsüberprüfungen anzubieten, bei denen die Studierenden individuell Rückmeldung erhalten und Förderangebote wahrnehmen können. Ziel ist es, die Einstellung zum Fach Mathematik zu verbessern und die nötigen fachlichen Grundlagen zu sichern, damit angehende Lehrkräfte später selbst kompetent und zuversichtlich unterrichten.

Eine Berichtsrunde aus den einzelnen vertretenen Institutionen schloss den ersten Tag der Tagung ab.

Der zweite Tag der Herbsttagung widmete sich schwerpunktmäßig der Präsentation und Diskussion von *innovativen Lehrkonzepten*:

Stefan Götz (Universität Wien) gab Einblicke in das Projekt „*Mathematikunterricht zwischen Theorie und Praxis*“. Kern des Projektes ist eine Verschränkung theoretischer Inhalte mit der Schulpraxis. Während eine sinnstiftende und handlungsorientierte Verbindung von Fachmathematik und Fachdidaktik innerhalb der universitären Lehre seit vielen Jahren ein Fokus der Ausbildung an der Universität Wien ist, soll mit die-

sem neuen Projekt die schulpraktische Perspektive von Beginn an exemplarisch abgebildet und eingebunden werden. Zu diesem Zweck wurden im Wintersemester 2024/25 vier Lehrpersonen des Verbunds Nord/Ost eingeladen, jeweils eine Unterrichtsstunde Mathematik mit einer Klasse an die Fakultät zu verlegen, um den Studierenden die Gelegenheit zu bieten, authentischen Unterricht live zu beobachten und diesen in der Folgewoche gemeinsam mit der unterrichtenden Lehrperson zu reflektieren. Ziel des Projektes ist es, die Studierenden durch die selbsterlebte Verschränkung mathematischer, fachdidaktischer und schulpraktischer Perspektiven für die im Studium gelehrt Inhalte zu motivieren.

Kata Sebök (Universität Wien) präsentierte die Umsetzung eines neuen Lehrkonzepts „*Mathematik-Lernen lernen*“, das Fach, Fachdidaktik und Schulpraxis verknüpft. In einem neuen Lehrveranstaltungsformat werden Studierende der Universität Wien parallel zu der inhaltlichen Einführungsveranstaltung „lernmethodisch“ begleitet, um von Beginn an produktive Herangehensweisen an Tätigkeiten wie das eigenständige Nachvollziehen mathematischer Texte, das Generieren von Vermutungen bzw. Beweisideen, und das Kommunizieren und Formalisieren mathematischer Überlegungen kennenzulernen. Ergänzend bieten Reflexionsanlässe den Studierenden eine Gelegenheit, bislang vertraute Mathematikbilder (und in Relation dazu, Selbstbilder als Mathematiklernende) mit den neuen Eindrücken zu kontrastieren und zu integrieren, um auch den emotionalen Herausforderungen einer solchen Umstellung möglichst zielführend zu begegnen.

Von Myriam Burtscher (PH Salzburg) wurde das *Lehrveranstaltungs-konzept zum Förderzentrum Salzburg* vorgestellt. In diesem Projekt werden Studierende in Förderprozesse eingebunden und begleiten im Rahmen einer Lehrveranstaltung sowie unter professioneller Beratung ein Kind über ein Semester hinweg. Ausgangspunkt des Projekts ist ein Seminar im vorhergehenden Semester, in dem insbesondere Themen des Anfangsunterrichts in Mathematik behandelt werden. Daran anschließend folgt eine Lehrveranstaltung, in der die Studierenden Grundlagen der Diagnostik sowie der Planung und Durchführung von Fördermaßnahmen erarbeiten. Die Förderung der Kinder erfolgt in Einzelsettings und wird abschließend evaluiert.

Mit der Vorstellung des Projekts „*MaG mal – Mathematik Ganzheitlich EinMaleins*“ wurde von Sabine Reindl (PH Oberösterreich) ein Fortbildungsangebot für den Primarstufenbereich und die Begleitforschung dazu vorgestellt und diskutiert. Im Zentrum des Fortbil-

dungsangebots steht die ganzheitliche Arbeit am Einmaleins mit dem Ziel, zunächst das Verständnis der Multiplikation zu fördern und mit den Kindern anschließend am Aufbau von Rechenstrategien zu arbeiten.

Die Herbsttagung endete mit einer *Sammlung möglicher Themen* für zukünftige Treffen. Genannt wurden unter anderem: die Rolle der Mathematikdidaktik bei der Ausbildung von Quereinsteiger/innen; Fortführung der Vorstellung von innovativen Lehrkonzepten (inhaltlich und methodisch); Umgang mit KI in der Ausbildung; Konzepte für Lehrkräfteweiterbildung.

*Termin der Herbsttagung 2025: 2.–3. 12. 2025,*  
Bildungshaus St. Virgil, Salzburg.

Myriam Burtscher, Pädagogische Hochschule Salzburg  
[myriam.burtscher@phtsalzburg.at](mailto:myriam.burtscher@phtsalzburg.at)

Stefan Götz, Universität Wien  
[stefan.goetz@univie.ac.at](mailto:stefan.goetz@univie.ac.at)

Edith Schneider, Universität Klagenfurt  
[edith.schneider@aau.at](mailto:edith.schneider@aau.at)

## Arbeitskreis: Problemlösen / Arbeitskreis: Argumentieren, Begründen und Beweisen

Rostock, 26./27. 9. 2024

*Annika Bachmann, Lukas Baumanns, Leander Kempen, Michael Meyer,  
Eva Müller-Hill, Benjamin Rott und Nina Sturm*

Am 26. und 27. September 2024 trafen sich der Arbeitskreis Problemlösen (PL) und der Arbeitskreis Argumentieren, Begründen und Beweisen (ABB) zu einer gemeinsamen Herbsttagung an der Universität Rostock. Die Tagung wurde von Eva Müller-Hill und Annika Bachmann vor Ort und in Zusammenarbeit mit den beiden Arbeitskreisleitungen organisiert. Das Programm der beiden Arbeitskreise bot vielfältige Gelegenheiten zum fachlichen Austausch zwischen rund 40 Teilnehmenden – darunter (Nachwuchs-)Wissenschaftler:innen, Lehrkräften, Studierenden sowie Vertreter:innen der zweiten und dritten Lehrkräftebildungsphase.

Die Tagung zeichnete sich durch eine große Bandbreite an Inhalten aus: In insgesamt 23 Beiträgen<sup>1</sup> (darunter Vorträge, Gastbeiträge, Workshops und Poster) wurden aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus den Themenfeldern der beiden Arbeits-

kreise präsentiert. Während ein Teil der Beiträge, getrennt nach den Arbeitskreisen, in parallelen Sitzungen stattfand, wurden gezielt auch gemeinsame Formate wie Gastbeiträge und Posterpräsentationen genutzt, um themenübergreifende Diskussionen anzuregen.

### Donnerstag

Nach einer gemeinsamen Eröffnung, in der die Leitungen der beiden Arbeitskreise alle Teilnehmenden begrüßten und fast schon traditionell eine Problemlöseaufgabe bzw. eine Beweisaufgabe gestellt wurde, begannen die Beiträge der Tagungsteilnehmenden. Im Arbeitskreis PL trugen Gero Stoffels sowie Christine Brungs und Yasmin Theile vor; im Arbeitskreis ABB Fienne Bredow und Christine Knipping sowie Verena Sprat-

<sup>1</sup> Die Titel und Abstracts der Beiträge können im Konferenzbuch auf der Tagungswebseite unter [www.mathematik.uni-rostock.de/herbsttagung-aks-argumentieren-problemloesen/](http://www.mathematik.uni-rostock.de/herbsttagung-aks-argumentieren-problemloesen/) eingesehen werden.

te und Michael Meyer. Ein gemeinsamer Höhepunkt war der erste Gastbeitrag von John Mason mit dem Titel: „What is the Problem with Teaching Problem Solving?“.<sup>2</sup> Anschließend präsentierten Thomas Gawlick sowie Ken Oehler und Matthias Ludwig aktuelle Projekte aus Forschung und Lehre. Den Abschluss des wissenschaftlichen Programms für diesen Tag bildete die gemeinsame Postersession, die durch die Beiträge folgender Personen gestaltet wurde: Tim Karpuschewski und Benjamin Rott; Hendrik Streit und Benjamin Rott; Johannes Klaas, Frederik Dilling und Ingo Witzke; Julia Schäfer und Jacqueline Köster; Michael Fischer; Walther Paravicini, Martin Sauer und Verena Spratte; Svenja Kaiser, Markus Vogel, Leif Döring und Stefan Münzer; sowie Wiebke Neumann. Im Anschluss ließen die Teilnehmenden den inputreichen Tag gemeinsam beim Konferenzdinner ausklingen.

## Freitag

Der Freitag startete mit drei Vorträgen aus dem Arbeitskreis PL (Yasmin Theile und Jan-Hendrik de Wiljes; Swantje Rautenberg und Inga Gebel; sowie Wilfried Dutkowski) und einem Beitrag aus dem Arbeitskreis ABB (Melanie Platz). Im Anschluss trafen die Teilnehmenden sich zum zweiten Gastbeitrag von John Mason unter dem Titel: „What is the Reason that Reasoning is Difficult to Teach?“ Aus dem Arbeitskreis PL trug anschließend Inga Gebel vor; im Arbeitskreis ABB folgten Vorträge von Nathania de Sena Maier und Silke Neuhaus-Eckhardt sowie von Kinga Szűcs. Zum Abschluss der zweitägigen Tagung gab es die Möglichkeit zu einem offenen Austausch und einer Tagungsnachlese. Eine kleine Runde reflektierte gemeinsam die Tagung, neu Gelerntes und welche Erfahrungen inwiefern eine besondere Rolle für weitere Schritte in der eigenen Forschungsarbeit spielen.

## Satellit am Samstag

Am Samstagvormittag fand eine Lehrkräftefortbildung unter der Leitung von John Mason statt. Die Fortbildung trug den Titel “What are learners attending to, and in what way are they attending to it?” und lud die Teilnehmenden ein, diese Fragen anhand eigener mathematischer Tätigkeiten zu reflektieren. John Mason stellte verschiedene Problemstellungen vor, die dazu

anregen, sich selbst und wechselnde Foki der eigenen Aufmerksamkeit und Wahrnehmung zu beobachten.

Am Samstagnachmittag fand – ebenfalls unter der Leitung von John Mason – ein Doktorandenseminar statt. In kleiner Runde und vertrauter Atmosphäre stellten fünf Doktoranden ihre Dissertationsprojekte vor und erhielten jeweils eine individuelle Rückmeldung von John Mason.

## Tagungsband

Im Anschluss an die gemeinsame Herbsttagung ist auch ein gemeinsamer Tagungsband geplant, in dem voraussichtlich neun Beiträge erscheinen werden. Aktuell (Stand: Mai 2025) läuft der Reviewprozess. Der Band soll noch in diesem Jahr im WTM-Verlag erscheinen.

## Kommende Tagungen

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises PL findet am 18. und 19. September 2025 an der Universität Siegen statt und wird von Ingo Witzke und Frederik Dilling ausgerichtet.

Die nächste Herbsttagung des Arbeitskreises ABB ist auf den 11. und 12. Oktober 2025 terminiert und findet an der Universität zu Köln statt. Sie wird von Michael Meyer ausgerichtet.

Annika Bachmann, Universität zu Köln  
[annika.bachmann@uni-koeln.de](mailto:annika.bachmann@uni-koeln.de)

Lukas Baumanns, TU Dortmund  
[lukas.baumanns@tu-dortmund.de](mailto:lukas.baumanns@tu-dortmund.de)

Leander Kempen, Universität Greifswald  
[leander.kempen@uni-greifswald.de](mailto:leander.kempen@uni-greifswald.de)

Michael Meyer, Universität zu Köln  
[michael.meyer@uni-koeln.de](mailto:michael.meyer@uni-koeln.de)

Eva Müller-Hill, Universität zu Köln  
[eva.mueller-hill@uni-koeln.de](mailto:eva.mueller-hill@uni-koeln.de)

Benjamin Rott, Universität zu Köln  
[benjamin.rott@uni-koeln.de](mailto:benjamin.rott@uni-koeln.de)

Nina Sturm, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg  
[nina.sturm@ph-ludwigsburg.de](mailto:nina.sturm@ph-ludwigsburg.de)

<sup>2</sup> Die Präsentationsfolien zu John Masons Beiträgen können auf seiner persönlichen Homepage [www.pmtheta.com](http://www.pmtheta.com) heruntergeladen werden.

# Arbeitskreis: Mathematiklehren und -lernen in Ungarn

Saarbrücken, 4. 3. 2025

Gabriella Ambrus und Johann Sjuts

Das Frühjahrstreffen des GDM-Arbeitskreises „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“ fand während der GDM-Jahrestagung am 4. März 2025 in Saarbrücken statt. Zum Programm gehörten Kurzberichte, Kurzvorträge und Diskussionen.

## 1 Tagungen und Sitzungen des Arbeitskreises

Abgesehen von den Unregelmäßigkeiten in den Pandemie-Jahren erfolgten die Frühjahrssitzungen des Arbeitskreises stets im Rahmen der GDM-Jahrestagungen und die Herbsttagungen stets an der Eötvös Loránd Universität in Budapest.

Im Jahr 2025 steht ein Jubiläum an: Die 10. Herbsttagung ist für die Tage 10. und 11. Oktober 2025 in Budapest geplant. Dazu sei auch auf diesem Weg herzlich eingeladen. Erwünscht sind vor allem Vorträge (20 Minuten) zum Thema „Zum Erklären von Mathematik in Wort, Bild und Zeichen“, die im Band 8 der Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“ (WTM – Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, Münster) erscheinen könnten, dessen Herausgabe für das Jahr 2026 vorgesehen ist.

## 2 Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“ im WTM-Verlag Münster

Neben den Berichten in den GDM-Mitteilungen gibt es alljährlich einen Band in der Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in Ungarn“. In Fertigstellung befindet sich der Band 7 *Schlüssel zum Erfolg: Kognitive und metakognitive Prozesse beim Verstehen von Mathematik*. Darin finden sich Beiträge zu den Kapiteln

- I: Kognitive und metakognitive Prozesse in den Tiefenstrukturen des Mathematikunterrichts,
- II: Kognitive und metakognitive Aktivitäten als Einflussfaktoren mathematischer Bildung,
- III: Metakognition in den Zieldimensionen von Persönlichkeitsentwicklung,
- IV: Metakognition als Bestandteil der Professionalisierung von Lehrkräften.

Sich in der Mathematikdidaktik mit der Analyse kognitiver und metakognitiver Prozesse zu beschäftigen, bedeutet insbesondere, sich den Tiefenmerkmalen des Mathematiklernens und damit den ausschlaggebenden Wirkmechanismen im Mathematikunterricht zuzuwenden. Mathematische Denk- und Verstehensprozesse sind nicht unmittelbar sichtbar. Gleichwohl sind fundierte Kenntnisse über sie für ein begründetes unterrichtliches Handeln nötig. Forschung in Mathematikdidaktik hat also sowohl grundlagenorientiert als auch anwendungsorientiert zu sein. Für eine Verknüpfung dieser Ausrichtungen steht die kognitionstheoretische Mathematikdidaktik, die vor allem mit dem Namen von Elmar Cohors-Fresenborg verbunden ist. Wohl kaum einer hat dies – national wie international – in der Mathematikdidaktik so eindringlich und nachdrücklich vertreten wie er. Ihm ist daher der Band gewidmet.

Dazu kommen zwei Anlässe, die sich zum einen auf die Person und zum anderen auf die Buchreihe beziehen:

- Im Jahr der Herausgabe des Bandes begeht Elmar Cohors-Fresenborg seinen 80. Geburtstag. Zugleich kann er auf 50 Jahre als ordentlicher bzw. emeritierter Professor für Mathematikdidaktik an der Universität Osnabrück zurückblicken. In den Fachgesellschaften der Mathematikdidaktik hat er führende Ämter bekleidet: Von 1994 bis 2000 war er 2. Vorsitzender, von 2005 bis 2007 1. Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM). In der European Society for Research in Mathematics Education (ERME), deren Mitbegründer er war, hatte er von 2001 bis 2005 das Amt des Vizepräsidenten inne. Für seine unverwechselbare Lebensleistung gilt ihm hoher Respekt, und nicht zuletzt seien ihm nach wie vor Gesundheit und Schaffenskraft gewünscht.
- Mathematik ist in Ungarn traditionell von hoher kultureller und wissenschaftlicher Bedeutung. Es liegt nahe, die beispielgebende Rolle des Landes und den inspirativen Austausch über Grenzen hinweg zum Ausdruck zu bringen, wie es auch Intention der Buchreihe „Mathematiklehren und -lernen in

Ungarn“ ist. Schon zuvor führten diese Gründe dazu, Budapest in die Reihe der Veranstaltungsorte der Jahrestagungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik aufzunehmen. So fand die 42. Jahrestagung 2008 in Budapest statt. Und dort hielt Elmar Cohors-Fresenborg einen Hauptvortrag mit dem Titel „Mechanismen von Metakognition und Diskursivität im Mathematikunterricht“. Eine bisher nicht veröffentlichte schriftliche Fassung des Vortrags findet in dem thematisch passenden Band nun einen gebührenden Platz.

Vorgesehen für den folgenden Band 8 mit dem Titel *Zum Erklären von Mathematik in Wort, Bild und Zeichen* sind Beiträge, die sich mit dem Explizieren von Mathematik in Lehr-Lern-Prozessen in grundsätzlicher Hinsicht, mit den kognitiven und kommunikativen Funktionen von Erklärungen, mit den vielfältigen Möglichkeiten des Erklärens im schulischen und unterrichtlichen Kontext sowie mit den verschiedenen Darstellungsebenen des Erklärens befassen. Zur Sprache kommen sollen selbstverständlich die Grundtypen „Erklären-Was“, „Erklären-Wie“ und „Erklären-Warum“, aber ebenso sprachbildende Maßnahmen, instruktionale und konstruktivistische Vorgehensweisen, Gestaltungsansprüche an Schulbücher im Fach Mathematik und digitale Innovationen im Mathematikunterricht.

### 3 Kurzvorträge

Im Zentrum der Sitzung standen zwei Referate.

**Ambrus, Gabriella (Eötvös Loránd Universität Budapest) & Szűcs, Kinga (Universität Erfurt): *Verschiedene Traditionen bei der Vermittlung der Mathematik – am Beispiel von Beweisen im Geometrieunterricht in den Klassen 5–8***

Abstract: In Ungarn hat die Geometrie einen hohen Stellenwert im Mathematikunterricht. Sie bietet mit Begründungen und Beweisen ein beträchtliches Potenzial für die Entwicklung des mathematischen Denkens. Insbesondere die Klassen 5–8 sind von entscheidender Bedeutung für den Übergang in die Abstraktion und damit in die spezifische Welt der Mathematik. Hier bilden sich auch die Einstellungen der Lernenden gegenüber Mathematik aus.

Im Vortrag wurde dargestellt, wie das Ungarische Nationale Curriculum von 2020 (Nat 2020) den Geometrieunterricht für diese Jahrgänge regelt. Exemplarische Ausschnitte aus relevanten Lehrbüchern illustrierten dessen Umsetzung. Präsentiert wurden auch ausgewählte (vergleichende) Beispiele aus den entsprechenden Büchern der Lehrbuchserie „Kockás“. Diese

Lehrbuchserie basiert auf der didaktischen Konzeption des komplexen Mathematikunterrichts von Tamás Varga, die auch heute noch als maßgeblich für den ungarischen Mathematikunterricht in den Klassen 1–8 betrachtet wird. Siehe dazu: Ambrus, G., & Vancsó, Ö., (2017).

Ambrus, G., & Vancsó, Ö. (2017). Der komplexe Mathematikunterricht von Tamás Varga im 21. Jahrhundert – Förderung des mathematischen Denkens nach neuesten Forschungsergebnissen In: *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 2017, 103/6–12.

**Müller, Matthias (Pädagogische Hochschule Graubünden, Chur) & Kerle, Ursina (Pädagogische Hochschule Graubünden, Chur) (online): *Struktur der Lehrkräfteausbildung in der Schweiz***

Abstract: Der Vortrag skizzierte einleitend die Lehrpersonenbildung (LLB) in der Schweiz vor den 1990er Jahren bis heute. Dabei wurde auf die Hochschulreformprozesse, welche eng mit den Reformen der Sekundarstufe II sowie der Volksschulstufe verwoben waren, eingegangen. Die Entwicklung der Pädagogischen Hochschule Graubünden wurde dafür beispielhaft nachgezeichnet. Damit wurde ersichtlich, dass mit der LLB-Reform v. a. deshalb eine Herausforderung verbunden war, weil der vierfache Leistungsauftrag (Lehre, Weiterbildung, Forschung und Dienstleistungen) durch die Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz umgesetzt werden musste.

Gabriella Ambrus, Eötvös Loránd Universität Budapest  
[ambrus.gabriella@ttk.elte.hu](mailto:ambrus.gabriella@ttk.elte.hu)

Johann Sjuts, Universität Osnabrück  
[sjuts-leer@t-online.de](mailto:sjuts-leer@t-online.de)

# Jahrestagung der GDM 2026

## „Forschen in Vielfalt zwischen Bergen und Tälern“

Wuppertal, 2.–6. März 2026

Die 59. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik findet vom 2. bis 6. März 2026 an der Bergischen Universität Wuppertal auf dem Campus Griffenberg statt. Eingebettet in die facettenreiche Landschaft des Bergischen Landes, wo sich urbane Dynamik und grüne Höhenzüge begegnen, steht die Tagung unter dem Motto „Forschen in Vielfalt zwischen Bergen und Tälern“ – ein Sinnbild für die Vielgestaltigkeit mathematikdidaktischer Perspektiven und Wege.

Bereits am 1. März beginnt der traditionelle Nachwuchstag, der mit seinem Workshop- und Beratungsangebot jungen Wissenschaftler\*innen Raum für fachliche Weiterentwicklung und kollegiale Vernetzung bietet. Der Austausch auf Augenhöhe und der Dialog über methodische und inhaltliche Fragen aktueller Promotionsprojekte bilden hier den Mittelpunkt.

In den Hauptvorträgen freuen wir uns auf Impulse von Nina Bohlmann, Karine Chemla, Andreas Dengel, Friedhelm Käpnick und Ysette Weiss, die mit ihren unterschiedlichen Forschungszugängen das Tagungsmotto und die Forschungsvielfalt unseres Standortes

in seiner ganzen Bandbreite aufgreifen und weiterdenken.

Ein besonderes Augenmerk gilt dem *ErLe-Tag*, der am Dienstag, den 3. März 2026, von 14 bis 19 Uhr stattfindet. Dieses Format richtet sich an Erzieher\*innen und Lehrkräfte aller Schulstufen und öffnet die wissenschaftliche Tagung gezielt für die pädagogische Praxis. In vielfältigen Workshops werden aktuelle Fragestellungen rund um den Mathematikunterricht diskutiert, neue Materialien erprobt und Perspektiven aus der Forschung mit den Erfahrungen aus dem pädagogischen Alltag verknüpft.

Mit großer Freude kündigen wir für die Tagung 2026 zudem eine inhaltliche wie technische Innovation an: die Posterpräsentation im hybriden Format. Neben der klassischen Präsentation vor Ort eröffnen digitale Erweiterungen neue Räume der Interaktion und Zugänglichkeit. Poster können erstmals interaktiv gestaltet und auf Touchdisplays oder anderen digitalen Endgeräten präsentiert werden, die durch eine Kooperation für die Veranstaltung bereitgestellt werden. Wei-



Der Campus Griffenberg der Bergischen Universität Wuppertal

tere Informationen zum Ablauf der Einreichung und Einblicke in die Aufbereitung werden auf unserer Tagungshomepage, [2026.gdm-tagung.de](https://2026.gdm-tagung.de), bereitgestellt.

Wie es gute Tradition ist, wird auch die Tagung 2026 von einem vielfältigen und liebevoll gestalteten Rahmenprogramm begleitet, das neben der wissenschaftlichen Arbeit Raum für Begegnungen und geselliges Miteinander schafft. Vom festlichen Eröffnungsabend über das gemeinsame Ausflugsprogramm am Mittwochnachmittag bis hin zum Gesellschaftsabend am Donnerstag – die vertrauten Höhepunkte des GDM-Jahres werden ebenso wenig fehlen wie die Gelegenheit zu spontanen Gesprächen auf dem Flur oder beim Kaffee mit Blick über das bergische Panorama.

Informationen zur Anmeldung, zur Anreise sowie zum detaillierten Tagungsprogramm finden Sie fortlaufend aktualisiert auf der Website [2026.gdm-tagung.de](https://2026.gdm-tagung.de). Für Rückfragen, Anregungen oder Hinweise steht das lokale Organisationsteam jederzeit unter [gdm2026@uni-wuppertal.de](mailto:gdm2026@uni-wuppertal.de) zur Verfügung.

Wir freuen uns darauf, mit Ihnen gemeinsam in Wuppertal zwischen Bergen und Tälern in den Austausch zu kommen und neue Gipfel mathematikdidaktischer Erkenntnis zu erklimmen!

Das Organisationsteam der GDM 2026 in Wuppertal  
[gdm2026@uni-wuppertal.de](mailto:gdm2026@uni-wuppertal.de)

## Einladung zur Mitgliederversammlung im Rahmen der Jahrestagung der GDM 2026 in Wuppertal

Im Namen des Vorstands lade ich Sie herzlich zur diesjährigen Mitgliederversammlung in Wuppertal ein. Auf der Tagesordnung stehen Entscheidungen für unser Vereinsleben: Wir werden einzelne Plätze im Beirat der GDM sowie zwei Vorstandsmitglieder neu wählen und die Mitgliedsbeiträge für das Jahr 2026 festlegen. Darüber hinaus erwartet Sie ein Rückblick auf die Arbeit des Vorstands im vergangenen Geschäftsjahr sowie Einblicke in die Planungen für kommende GDM-Jahrestagungen. Ihre Teilnahme und Ihr Engagement sind für die Weiterentwicklung unserer Gesellschaft von entscheidender Bedeutung. Wir freuen uns auf einen konstruktiven Austausch und Ihre wertvollen Beiträge.

Ort: Bergische Universität Wuppertal – Campus Griffenberg, Hörsaal 33, Gebäude K

Beginn: 5. März 2026, 15:30 Uhr

### Tagesordnung

- TOP 1. Beschluss der Tagesordnung, Bestätigung des Protokolls
- TOP 2. Bericht des Vorstands über das abgelaufene Geschäftsjahr
- TOP 3. Rechnungslegung der Kassenführung
- TOP 4. Bericht der Kassenprüfung
- TOP 5. Entlastung des Vorstands
- TOP 6. Beitragsfestsetzung 2026
- TOP 7. Wahl der Kassenprüfung für das nächste Geschäftsjahr
- TOP 8. Wahlen zum Vorstand
  - TOP 8.1. Wahl der/des 2. Vorsitzenden
  - TOP 8.2. Wahl der Schriftführung
- TOP 9. Wahlen zum Beirat
- TOP 10. GDM-Jahrestagung 2027
- TOP 11. Zeitschriften
- TOP 12. Verschiedenes

Sebastian Schorcht, Schriftführung der GDM  
[schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de](mailto:schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de)

# Einladung zum Online-Symposium KiMAD – KI in der Mathematikdidaktik

Alissa Fock, Norbert Noster und Hans-Stefan Siller

Die rasanten Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) stellen nicht nur die Gesellschaft insgesamt, sondern auch die Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken vor neue Herausforderungen – und eröffnen zugleich vielversprechende Möglichkeiten. Zur Diskussion stehen neben Potenzialen in der Forschung auch mögliche neue Formen des Lehrens und Lernens. Damit einher gehen sich wandelnden Anforderungen an die am Bildungsprozess beteiligten Personen, wodurch das Thema KI auch in der Didaktik der Mathematik zunehmend an Relevanz gewinnt.

Um dieser Dynamik einen gemeinsamen Ort des Austauschs zu geben, wurde im Anschluss an die Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 2024 das Symposium *KiMAD – KI in der Mathematikdidaktik* ins Leben gerufen. Die erste Präsenzveranstaltung im Juni 2024 an der Universität Würzburg stieß auf ein sehr positives Echo: Mathematikdidaktiker/-innen aus dem gesamten deutschsprachigen Raum diskutierten grundlegende Begriffe, Potenziale und Herausforderungen von KI in Schule und Lehrpersonenbildung. Dabei wurde deutlich: Das Themenfeld ist weit und in Bewegung – ein Grund mehr, den Dialog zu verstetigen.

Daher laden wir – der Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik der Universität Würzburg – sehr herzlich zu den nächsten beiden virtuellen Treffen des KiMAD-Symposiums ein. Diese finden am 10. 10. 2025 sowie am 22. 5. 2026 jeweils von 14:00 bis 17:00 Uhr via Zoom statt.

Ziel der halbjährlichen Online-Symposien ist es, aktuelle Entwicklungen in Forschung und Praxis aufzugreifen und gemeinsam weiterzudenken. Dabei geht es uns nicht um fertige Lösungen, sondern um das Verstehen von Perspektiven: Wie verändert KI das Lernen von Mathematik? Welche (impliziten) didaktischen Leitbilder stecken in KI-gestützten Lernsystemen? Welche Kompetenzen benötigen Lehrpersonen, um mit KI

reflektiert und professionell umzugehen – und was bedeutet das für die Lehrpersonenbildung?

Die bisherigen Diskussionen haben bereits gezeigt: Es gibt nicht die eine Sichtweise auf KI in der Mathematikdidaktik – und gerade das macht den intra- und interdisziplinären Austausch fruchtbar. Neben mathematikdidaktischen Zugängen sind auch Impulse aus der Pädagogik, der Psychologie, der Informatik oder anderen Fachdidaktiken herzlich willkommen.

Wir laden daher alle Interessierten ein, sich aktiv mit einem eigenen Beitrag einzubringen: Bis zum 1. Februar 2026 können Vorschläge für Impulse, Kurzvorträge oder Diskussionsformate für den Mai-Termin eingereicht werden – gern per E-Mail an uns ([kimad@dmuw.de](mailto:kimad@dmuw.de)).

Wir möchten mit KiMAD eine Plattform schaffen, die sowohl etablierte Wissenschaftler/-innen als auch Nachwuchsforschende adressiert, die Fragen stellt und sich aktiv daran beteiligt, den Diskurs mitzutragen und die ein gemeinsames Nachdenken über eines der drängendsten Themen unserer Zeit ermöglicht.

Weitere Informationen – auch zur konkreten Gestaltung des nächsten Treffens – folgen über den KiMAD-Mailverteiler, den Sie hier abonnieren können: [www.listserv.dfn.de/sympa/info/jmu-kimad](http://www.listserv.dfn.de/sympa/info/jmu-kimad)

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme, Ihre Ideen und den weiteren Aufbau einer lebendigen, konstruktiv-kritischen Community rund um das Thema KI in der Mathematikdidaktik.

Alissa Fock, Universität Würzburg  
[alissa.fock@uni-wuerzburg.de](mailto:alissa.fock@uni-wuerzburg.de)

Norbert Noster, Universität Würzburg  
[norbert.noster@uni-wuerzburg.de](mailto:norbert.noster@uni-wuerzburg.de)

Hans-Stefan Siller, Universität Würzburg  
[hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de](mailto:hans-stefan.siller@uni-wuerzburg.de)

# Das war die Jahrestagung der GDM 2025 „Großes entsteht immer im Kleinen“

Lisa Schick, Melanie Platz und Anselm Lambert

In der Woche vom 3. bis 7. März 2025 fand die 58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik an der Universität des Saarlandes in Saarbrücken statt. In diesem Jahr feierten wir gemeinsam ein besonderes Jubiläum: Die GDM wurde vor genau 50 Jahren, während der 9. Bundestagung für Didaktik der Mathematik, in Saarbrücken gegründet. Entsprechend bedeutsam war es, mit der mathematikdidaktischen Community an den Gründungsort zurückzukehren, um über aktuelle und zentrale Themenbereiche der Mathematikdidaktik nachzudenken und zu diskutieren. Wir haben das saarländische Motto „Großes entsteht immer im Kleinen“ gewählt, für das die GDM ein lebender Beweis ist: durch sie ist die Mathematikdidaktik, wie bei der Gründung gewünscht, sichtbar – und wird gehört. Dass auch die GDM seit 1975 groß geworden ist, zeigen nicht nur die steigenden Teilnehmendenzahlen an der Jahrestagung, die sich seit damals mehr als verdoppelt haben. Die Anzahl der Referent:innen hat sich seit damals mehr als verfünffacht.

Mit insgesamt 640 Anmeldungen zur Jahrestagung war die Universität des Saarlandes als recht kleiner Standort durchaus mit einigen Herausforderungen konfrontiert. Doch getreu dem Motto „Großes entsteht im-

mer im Kleinen“ konnten die insgesamt 476 Beiträge (siehe Tabelle 1) alle gut untergebracht werden und bei sonnigem Frühlingswetter konnten die Pausen sogar im Freien stattfinden.

Ein besonderer Dank gilt den Hauptvortragenden, für ihren großartigen wissenschaftlichen Beitrag: Prof. Dr. Andreas Stylianides (University of Cambridge, UK), Prof. Dr. Katja Krüger (Technische Universität Darmstadt), Prof. Dr. Franziska Perels (Universität des Saarlandes), Prof. Dr. Andrea Hoffkamp (Technische Universität Dresden), und Dr. Anna-Marietha Vogler (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg).

Vor der Haupttagung gab es auch in diesem Jahr wieder ein breites Angebot zur wissenschaftlichen Weiterqualifizierung und Vernetzung des Nachwuchses, im Rahmen der Nachwuchstagung. Zu dieser hatten sich in diesem Jahr rund 90 interessierte Nachwuchswissenschaftler:innen angemeldet, um an verschiedenen Workshops und Angeboten teilzunehmen.

Über das wissenschaftliche Programm der Haupttagung hinaus wurden ein Gesellschaftsabend, bestehend aus einem gemeinsamen Abendessen sowie anschließender Party, ein abwechslungsreiches Ausflugsprogramm sowie der ErLe-Tag angeboten. Außerdem



Foto: Luca Linn und Nele Jacob

Abbildung 1. Der Universitätscampus während der Tagung

gab es in diesem Jahr als ein besonderes Highlight einen GDM-Chor, mit einem wunderbaren Auftritt während der Abschlusszeremonie am Freitag. Für die Initiative und Leitung danken wir herzlich Prof. Dr. Leander Kempen sowie Prof. Dr. Florian Schacht.

Tabelle 1. Anzahl der Beiträge bei der GDM 2025 in Saarbrücken

Beitragsformat	Anzahl
Hauptvorträge	5
Einzelvorträge	230
Kurzvorträge	53
Beiträge in 20 Minisymposien	107
Diskussionsforen	2
Arbeitskreistreffen	15
ErLe-Workshops	14
Poster	50

### Nachwuchsprogramm

Am Nachmittag des 2. 3. 2025 und am Vormittag des 3. 3. 2025 fand der Nachwuchstag mit rund 90 Teilnehmenden statt. Es gab Workshops zu promotionsrelevanten Themen wie zum Halten eines Vortrags, zum wissenschaftlichen Schreiben, zum Selbst- und Zeitmanagement, zum Umgang mit Literatur, zu Open Science und zur effektiven Nutzung von KI im Arbeitsalltag. Während der GDM-Tagung fanden außerdem Networking-Angebote und ein Workshop-Programm für fortgeschrittene Doktorand:innen, Post-Docs und Jun.-Profs statt, zu Themen wie der Antragstellung

bei der DFG, dem Publizieren in wissenschaftlichen Zeitschriften und dem Gestalten einer didaktischen Vorlesung.

### Begrüßung, Eröffnungs- und Gesellschaftsabend

Die Tagung startete am Rosenmontag mit der Begrüßung. Da der Rosenmontagsumzug in Saarbrücken-Burbach eine Pflichtveranstaltung für die lokalen Politiker:innen ist, konnten diese nicht persönlich anwesend sein, grüßten uns allerdings per Videobotschaft. Den Anfang machte der Saarbrücker Oberbürgermeister Uwe Conradt gefolgt von der Bildungsministerin Christine Streichert-Clivot. Unser Universitätspräsident Prof. Dr. Ludger Santen begrüßte die Tagungsteilnehmer:innen vor Ort an der Universität des Saarlandes. Anschließend eröffnete der 1. Vorsitzende der GDM, Prof. Dr. Reinhard Oldenburg, die 58. GDM-Jahrestagung. Ein besonders schöner Programmpunkt schloss sich an: Frau Prof. Dr. Gabriele Kaiser wurde für ihre langjährige Tätigkeit als Herausgeberin des *ZDM – Mathematics Education* geehrt. Musikalisch untermalt wurde die Begrüßung durch Sophie Freund (eine Primarstufenlehramtsstudentin an der Universität des Saarlandes), die Lieder aus dem Jahr 1975 spielte.

Am Montagabend kamen dann etwa 530 Tagungsgäste in einer lockeren Atmosphäre mit Snacks, Getränken und den Jazzmusikern Thomas Wainer und Fabian Schöne zur Postersession zusammen. Den Höhepunkt des tagungsbegleitenden Rahmenprogramms bildete der Gesellschaftsabend am Donnerstag, den 6. 3. 2025, bestehend aus Abendessen und geselligem Abend in

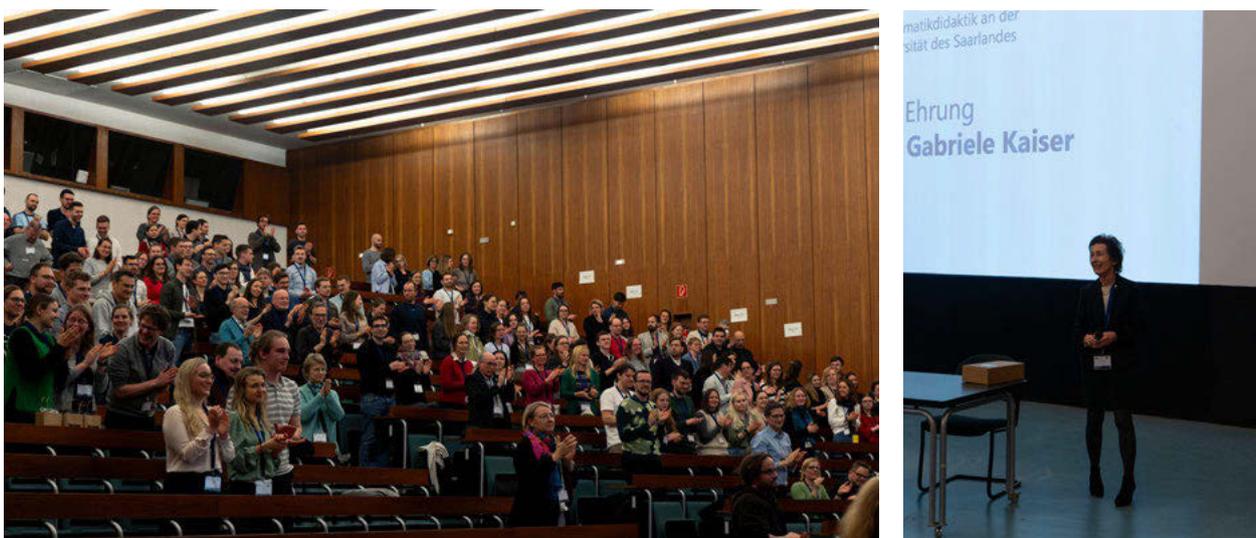


Abbildung 2. Standing Ovation bei der Ehrung von Frau Prof. Dr. Gabriele Kaiser



Fotos: Luca Linn und Nela Jacob

Abbildung 3. Impressionen vom Gesellschaftsabend

der Mensa und der Party in der Aula der Universität des Saarlandes. Die Band Yannisha und der DJ Frank Leyendecker lockten zahlreiche Teilnehmer:innen auf die Tanzfläche.

### ErLe-Tag

Am Donnerstag, den 6.3.2025, fand der Erzieher:innen und Lehrer:innen (ErLe-)Tag mit 63 Teilnehmer:innen statt. Der Tag startete mit der Begrüßung und der Verleihung des WAXMANN-Posterpreises.

In der Tradition von Prof. Dr. Hans Schupp, Organisator der Bundestagung 1975 und damit der Gründungstagung der GDM, 1979–1983 deren Vorsitzender und 1970–1999 Professor für Mathematik und ihre Didaktik in Saarbrücken (zunächst an der Pädagogischen Hochschule, dann nach deren Auflösung an der Universität), wurden neben Vorträgen und Workshops dieses Jahr auch „Good-Practice Beispiele“ parallel zu den Workshops angeboten. In diesem Format stellten erfahrene Praktiker:innen konkrete Beispiele aus der Praxis vor. Dabei stand der gemeinsame Austausch von Erfahrungen und das Sammeln von Inspirationen im Fokus. Neu war auch die Didaktische Ausstellung, bei der die Gewinnerposter nochmals ausgestellt wurden. An dieser Stelle möchten wir uns herzlich bei den zahlreichen

Workshopleitenden sowie Einzel- und Kurzvorträgen mit Praxisbezug für ihren Einsatz bedanken!

Eine Tagung in der Größenordnung der GDM kann nur durch vielfältige Unterstützung erfolgreich geplant und durchgeführt werden. An dieser Stelle möchten wir nochmal allen danken, die uns auf diesem Weg geholfen haben. Hervorheben möchten wir insbesondere die studentischen Hilfskräfte, die uns freundlich und kompetent bei allen anfallenden Aufgaben unterstützt haben und dem Eventmanagement Triathlon, die sich um das Catering gekümmert haben. Und natürlich danken wir Ihnen, unseren Tagungsgästen. Danke, dass Sie uns vertraut haben, dass wir als recht kleiner Standort eine so große Tagung ausrichten konnten. So möchten wir schließen mit dem Motto „Großes entsteht immer im Kleinen“.

Im Namen des Organisationsteams der GDM 2025  
Lisa Schick, Melanie Platz und Anselm Lambert

Lisa Schick, Universität des Saarlandes  
[lisa.schick@math.uni-sb.de](mailto:lisa.schick@math.uni-sb.de)

Melanie Platz, Universität des Saarlandes  
[melanie.platz@uni-saarland.de](mailto:melanie.platz@uni-saarland.de)

Anselm Lambert, Universität des Saarlandes  
[lambert@math.uni-sb.de](mailto:lambert@math.uni-sb.de)

# Zum 80sten Geburtstag von Werner Blum

Gabriele Kaiser



Foto: privat

Werner Blum, dessen achtzigsten Geburtstag Anlass für die folgende Würdigung ist, wurde am 30. Mai 1945 in Pforzheim geboren. Er absolvierte 1965 das Abitur am dortigen Hebel-Gymnasium und studierte anschließend Mathematik auf Diplom an der Techni-

schen Universität Karlsruhe. Dort promovierte er 1970 bei dem berühmten Mathematiker Heinrich-Wolfgang Leopoldt mit einer Arbeit über nichtarchimedische Banachalgebren. Nach einer kurzen Tätigkeit als wissenschaftlicher Assistent an der TU Karlsruhe wurde er 1972 Dozent für Mathematik an der 1971 neugegründeten Gesamthochschule Kassel, wo er bereits 1975 zum Professor für Mathematikdidaktik berufen wurde und – trotz Angeboten anderer Universitäten – bis zu seiner Pensionierung 2013 blieb. Werner Blum ist seitdem der Forschung und auch der Lehre verbunden geblieben und bietet an der TU in Braunschweig, seinem Wohnort seit zehn Jahren, regelmäßig Lehre für Lehramtsstudierende an, die sehr begehrt ist und sein nach mehr als 50 Jahren immer noch enormes Engagement für die Lehre belegt.

Im Folgenden möchte ich, als erste Doktorandin von Werner Blum, seine wissenschaftlichen Leistungen entlang der verschiedenen von ihm verfolgten Arbeitsgebiete würdigen.

Mathematische Modellierung und ihre Umsetzung in den Mathematikunterricht sind ein zentrales Thema der Forschungsaktivitäten von Werner Blum, in dessen Rahmen auch ich mich wissenschaftlich entwickeln konnte. Die Integration mathematischer Modellierungs- oder auch realitätsbezogene Anwendungen genannt – in den Mathematikunterricht ist ein zentrales Anliegen von Werner Blum. In vielzähligen Publikationen auf nationaler und internationaler Ebene entwickelte er theoretische Konzepte und praxisorientierte Ansätze, um Lernenden die Bedeutung von Mathematik in realen Kontexten zu vermitteln. Unter einer unterrichtspraktischen Perspektive sind insbesondere seine Arbeiten zur Implementierung von Modellierungsauf-

gaben in einem „methoden-integrativen“ Unterricht (entwickelt im interdisziplinären DISUM-Projekt: „Didaktische Interventionsformen für einen selbständigkeitsorientierten aufgabengesteuerten Unterricht am Beispiel Mathematik“) im Sekundar- und Tertiärbereich bedeutsam. Der in diesem Rahmen entwickelte Modellierungskreislauf kann sicherlich als den Diskurs bestimmenden Ansatz angesehen werden, der national und international hohe Akzeptanz erhalten hat.

International haben die Ansätze von Werner Blum zur mathematischen Modellierung und ihrer Vermittlung breite Resonanz erfahren, insbesondere durch die International Commission on Mathematics Instruction (ICMI). So hat Werner Blum die 14. ICMI Study zu Modelling and Applications in Mathematics Education zusammen mit Mogens Niss (Roskilde University) und Peter Galbraith (University of Queensland University), unterstützt durch Wolfgang Henn (TU Dortmund), durchgeführt, wobei das 2007 hierzu entstandene Buch immer noch ein Klassiker der Modellierungsdiskussion ist und den Diskurs zur mathematischen Modellierung und zu ihrer Umsetzung in den Unterricht enorm befördert hat. Der Beitrag von Werner Blum zur Förderung der mathematischen Modellierung wurde des Weiteren durch einen Hauptvortrag auf dem 12. International Congress on Mathematics Education (ICME-12) in Seoul gewürdigt, in dem er seine Vorstellungen zu einem qualitativvollen Unterricht durch mathematisches Modellieren darlegte. Insbesondere durch die Verleihung des Henry Pollak Award durch die der ICMI affilierte International Community of Teachers of Mathematical Modelling and Applications (ICTMA) im Jahr 2021 wurde sein Lebenswerk im Bereich der Bildung zur mathematischen Modellierung umfassend gewürdigt. Durch die Gründung der ISTRON-Gruppe zur Förderung eines realitätsbezogenen Mathematikunterrichts, die international 1990 und national 1991 erfolgte, wurden auch umfangreiche Aktivitäten zur Lehrkräftefortbildung angestoßen, die Werner Blum immer sehr wichtig waren.

Werner Blum war an der Entwicklung nationaler Bildungsstandards für den Mathematikunterricht der Sekundarstufen beteiligt, die 2003 und 2004 erfolgte und die er – im Auftrag der KMK – maßgeblich

mitentwickeln konnte. Insbesondere lag ihm die unterrichtliche Umsetzung eines verstehens- und kompetenzorientierten Mathematikunterrichts am Herzen, die er mit unterrichtsbezogenen Publikationen und einer Fülle von selbstgehaltenen Lehrkräftefortbildungen vorantrieb. In diesem Rahmen war Werner Blum auch viele Jahre an der Entwicklung von bundesweiten Vergleichsarbeiten beteiligt (VERA-8), die 2007/2008 bundesweit eingeführt wurden und mit denen die Unterrichtsentwicklung auch im Fach Mathematik vorangetrieben wurde.

Auch an der Entwicklung von ländergemeinsamen Aufgaben für das Abitur im Fach Mathematik auf Basis eines KMK-Beschlusses für einheitliche Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife war er viele Jahre als Berater der für die Aufgabenentwicklung und -auswahl zuständigen Kommission am IQB beteiligt.

Von 2000 bis 2015 war Werner Blum Mitglied der internationalen Mathematics Expert Group für die internationale Schulleistungsvergleichsstudie Programme for International Student Assessment (PISA) und trug zusammen mit Mogens Niss zur Entwicklung der Rahmenkonzeption bei, in der mathematisches Modellieren von realen Situationen eine zentrale Schlüsselkompetenz darstellt.

Werner Blum war zusammen mit Jürgen Baumert und Michael Neubrand Leiter der Studie COACTIV („Professional Competence of Teachers, Cognitively Activating Instruction, and the Development of Students' Mathematical Literacy“), in der – als Ergänzungsstudie zur deutschen PISA-Studie 2003/2004 – Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I bzgl. ihres mathematischen und mathematikdidaktischen Wissens untersucht wurden. Diese Studie hat mit ihrer Konzeptualisierung der Kompetenzen von Lehrkräften den professionstheoretischen Diskurs zu Lehrkräften und deren Kompetenzen im Allgemeinen und der von Mathematiklehrkräften im Besonderen entscheidend vorangetrieben. Die Publikationen aus dem Projekt zählen neben einigen Studien mit Mogens Niss zum mathematischen Modellieren zu den meistzitierten Arbeiten von Werner Blum und haben die Lehrkräfteaus- und -fortbildung nachhaltig verändert.

Die in diesem Zusammenhang vorgenommenen Studien zur Wirkungskette von Lehrkräftekompetenzen auf die Lernentwicklung von Schülerinnen und Schülern basierten auch auf Arbeiten von Werner Blum zur Analyse und Förderung der Unterrichtsqualität aus fachdidaktischer Perspektive, die eng mit seinen Arbeiten für die Bildungsstandards verbunden waren. Werner Blum entwickelte dazu Kriterien zur Bewertung und Verbesserung des Mathematikunterrichts, die sowohl in der Forschung als auch in der Praxis insbesondere zur Lehrkräftefortbildung Anwendung

finden, insbesondere auch im Rahmen des BLK-Modellversuchsprogramms „SINUS“ zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, dessen Mathematik-Teil im Land Hessen er von 1997 bis 2003 im Auftrag des Kultusministeriums leitete. Ein wichtiges Ziel dieses Projektes war die Veränderung der „Aufgabenkultur“ im Unterricht hin zu einem verständnisorientierten Mathematikunterricht, der nicht auf der bloßen Ausführung von Algorithmen und Regeln beruht.

Diese besonderen Leistungen für die Verbesserung des Mathematikunterrichts wurden 2006 vom Deutschen Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU) mit dem Archimedes-Preis gewürdigt.

Werner Blum war aber nicht nur in der Forschung aktiv, sondern hat auch in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) entscheidend mitgearbeitet. So war er von 1995 bis 2001 ihr Erster Vorsitzender. Unter seiner Leitung wurden wichtige Impulse für die Weiterentwicklung der Mathematikdidaktik gesetzt. Insgesamt 14 Jahre gehörte er dem Wissenschaftlichen Beirat der GDM an. Von 1983 bis 1988 fungierte er als Herausgeber des Journals für Mathematikdidaktik, das von der GDM herausgegeben wird und das zentrale Journal der Gesellschaft darstellt. Er hat dessen Entwicklung und Etablierung als hochkarätige Zeitschrift wesentlich vorangetrieben. Die GDM hat dieses Engagement für die Community 2024 mit der Ehrenmitgliedschaft für Werner Blum gewürdigt.

Besonders wichtig war Werner Blum immer die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses. Er hat 16 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler promoviert, beginnend 1986, also auch in Zeiten als es kaum Promotionsstellen an den Universitäten gab. Die Unterstützung auch des wissenschaftlichen Nachwuchses der eigenen Doktorandinnen und Doktoranden mit inzwischen mehr als 100 wissenschaftlichen „Nachkommen“ war ihm immer ein wichtiges Anliegen, wobei inzwischen 20 von ihnen eine Professur in der Mathematikdidaktik innehaben.

Abschließend möchte ich festhalten, dass Werner Blum durch seine umfangreichen Forschungen, die stets Bedürfnisse der Unterrichtspraxis mit theoretischen Ansätzen aus der Mathematikdidaktik verbunden haben, und sein Engagement in der Lehrkräftebildung die Mathematikdidaktik entscheidend geprägt hat. Sein Lebenswerk enthält wegweisende Beiträge zur mathematischen Modellierung, zur Qualitätsentwicklung im Mathematikunterricht und zur Professionalisierung der Lehrkräftebildung. Er hat aber nicht nur Forschung betrieben, sondern sich auch in der mathematikdidaktischen Community engagiert, unter anderem mit seiner Arbeit innerhalb der GDM.

Werner Blum ist zwar formal im Ruhestand, er ist aber immer noch an internationalen Forschungsprojekten zur Implementierung von Modellierungsaktivitäten im Schul- und Hochschulunterricht beteiligt und bringt diese mit seiner gewohnt gründlich-anspruchsvollen Art voran. Die Orientierung an hohen Qualitätsstan-

dards auch für die eigenen Arbeiten sind beispielgebend für die nationale und internationale Mathematikdidaktik.

Gabriele Kaiser, Universität Hamburg  
[gabriele.kaiser@uni-hamburg.de](mailto:gabriele.kaiser@uni-hamburg.de)

# In Recognition of Eight Decades of Life and Work: Elmar Cohors-Fresenborg

*Inge Schwank and Wilhelmus Yape Kii*

On 19 May 2025, Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg celebrated his 80th birthday. This milestone is a special opportunity to honour a life devoted to advancing mathematics education – and to building meaningful connections across disciplines, institutions, and continents.

‘Vita, si uti scias, longa est.’  
Seneca, *De Brevitate Vitae* [On the Shortness of Life]  
Chapter 2, Section 1

“Life is long, if you know how to use it” – a thought that perfectly captures the essence of Prof. Cohors-Fresenborg’s remarkable academic path and unwavering personal dedication.

Prof. Cohors-Fresenborg’s academic journey began with studies in mathematics, mathematical logic, physics, and economics at the Universities of Münster (Germany) and Fribourg (Switzerland). In 1971, he earned his doctorate under Prof. Dr. Dieter Rödding with a dissertation on subrecursive function classes on binary trees – a highly complex topic reflecting his deep roots in logic research. After holding professorships at the teacher training colleges (Pädagogische Hochschulen) in Münster and Flensburg, he accepted a professorship at the University of Osnabrück in 1975, where he would spend the next 38 years until his re-

tirement in 2013. There, he established and led the ‘Cognitive Mathematics’ research group and founded the Institute for Cognitive Mathematics.

What sets Prof. Cohors-Fresenborg apart is how he, as a researcher, teacher, and mentor, has shaped generations of students and scholars. He is not only a pioneer in mathematics education but also a truly exceptional figure whose work has left a lasting and distinctive mark on the field. His contributions to mathematics education are as wide-ranging as they are profound. With a background in mathematical logic, he brought conceptual depth to didactic thinking and played a pioneering role in developing a cognitively grounded mathematics education.

His research has always been characterised by an interdisciplinary approach. Over the years, Prof. Cohors-Fresenborg initiated and accompanied numerous school-based innovation projects (Schulversuche). One of his most significant achievements is the development of a cognitively grounded mathematics education, centred on what became known as the “Osnabrücker Curriculum.” This innovative framework systematically links content in mathematics education with theories of knowledge representation and learning – providing a model example of how theory and classroom practice can work hand in hand. A key notion within this frame-



A bond shaped by mathematics and mathematics education: Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg in conversation with his longtime colleague and friend, the topologist Prof. Dr. Rainer Vogt in the kitchenette, Institute for Cognitive Mathematics, University of Osnabrück.



A festive conclusion to the Dwarfs' Mathematics Olympiad, attended by more than 600 participants. The wall separating two lecture halls was removed to accommodate everyone. Children with silver, gold and diamond certificates fill the front rows, while Prof. Cohors-Fresenborg stands on stage, offering words of inspiration and congratulating the first-place winners.

work is metacognition – a concept that not only shapes the curriculum but also reflects the intellectual stance and culture Prof. Cohors-Fresenborg fostered within his research group. Another major achievement under his leadership was the creation of MUMAS (Multimediasiertes Mathematikdidaktisches Analyse-System), a multimedia-based analysis system that opened new possibilities for reflecting on teaching practices and significantly impacted professional development for teachers.

As a forward thinker, Prof. Cohors-Fresenborg recognised early on the importance of algorithmic thinking in mathematical learning. Long before the term computational thinking gained widespread attention in international education discourse, he advocated embedding algorithmic thinking into school curricula – not simply as a response to digitalisation, but as a cognitive tool essential for the formation of mathematical concepts and for engaging with mathematical ideas in especially productive ways.

A particularly charming and widely appreciated initiative connected to the Institute for Cognitive Mathematics is the “Zwergen-Mathematik-Olympiade” (Dwarfs' Mathematics Olympiad). Initiated and coordinated by the first author of this tribute, the event invites young children to explore mathematical thinking through imaginative, age-appropriate problem-solving tasks. Despite his many responsibilities, Prof. Cohors-Fresenborg always made time to participate personally – not only in the competition event itself, but also in the joyful award ceremonies that followed. His presence, encouragement, and genuine interest in these youngest

learners created a special atmosphere that gave the Olympiad a lasting meaning. This engagement reflects his deep belief that mathematical education does not begin with formal instruction, but with curiosity, wonder, and playful exploration.

Prof. Cohors-Fresenborg's influence extends far beyond his own institution, as he has taken on numerous roles of responsibility and leadership. Within the Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM), the German National Society for Mathematics Education, he served for many years as a board member and deputy chair – acting as Second Chair from 1994 to 2000 and as First Chair from 2005 to 2007 – and played a key role in advancing the field both nationally and internationally. From 2001 to 2005, he also served as Vice-President of ERME (European Society for Research in Mathematics Education), where he contributed significantly to the development of the ERME-conferences (CERME), which are now among the leading research gatherings in the field.

Since 2012, Prof. Cohors-Fresenborg's engagement has extended to the Indonesian island of Sumba, one of the most remote and socioeconomically disadvantaged regions in the country. At the teachers' college STKIP (Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan/Teacher Training and Pedagogy College), he founded the Lembaga Matematika Kognitif (LMK, Institute for Cognitive Mathematics) – literally building it from the ground up as a dedicated centre for mathematics education and cognitive learning. The LMK encompasses much more than academic programmes. Alongside training and development for teachers, es-



On the right, with light hair: Prof. Dr. Elmar Cohors-Fresenborg  
Group photo with lecturers, teachers, pupils, students,  
and Rector Wilhelmus Yape Kii (directly behind Prof. Cohors-Fresenborg on the right)  
STKIP Weetebula, Sumba, Indonesia

pecially prospective mathematics teachers, it also includes a residential facility for schoolchildren, ensuring that learners from remote areas can access regular schooling and educational support. Owing much to his long-term engagement, STKIP evolved into the state-recognised Universitas Katolik Weetebula – a development that exemplifies his consistent commitment to humility, partnership, and sustainability.

Wilhelmus Yape Kii, Rector of Universitas Katolik Weetebula, offers this moving personal reflection on Prof. Cohors-Fresenborg's impact:

It has been a true honour to work with Prof. Cohors-Fresenborg. He not only inspires others to learn and understand mathematics in a meaningful and lasting way, but also generously shares ideas and visions for strengthening our university – helping it grow and develop in both quality and spirit. Since 2012, he has been a guiding presence: a mentor, a teacher, and a steadfast friend. Knowing him is a privilege. Happy 80th birthday, Prof. Cohors-Fresenborg! May the work and legacy you built through LMK in Sumba – one of the most remote, poorest, and most forgotten islands – continue to have a lasting impact on the quality of education. God bless you, Prof. Cohors-Fresenborg!

Throughout all his endeavours, Prof. Cohors-Fresenborg has demonstrated remarkable clarity of thought, integrity of purpose, and a genuine commitment to people – whether near or far. The enduring

relevance of his ideas brings to mind a thought attributed to the ancient philosopher Heraclitus:

Πάντα ῥεῖ καὶ οὐδὲν μένει.  
[Everything flows, and nothing stays.]

Heraclitus, Fragment B12 (DK 22 B12)

In a world of constant change, it is particularly remarkable when someone's contributions continue to resonate across generations, disciplines, and cultures. Prof. Cohors-Fresenborg's legacy is not fixed in time – it flows forward in the work of others, in shared ideas, and in living educational practice.

Beyond his professional achievements, Prof. Cohors-Fresenborg has a deep fascination with historical developments and architecture, as well as a lifelong affection for steam railways. Conversations with him are always engaging – rich in unexpected insights, vivid anecdotes, and intellectual delight.

We express our heartfelt congratulations and deep appreciation – and take great joy in seeing that Prof. Cohors-Fresenborg remains deeply and enthusiastically engaged in his work. We look forward with confidence and admiration as the legacy of his ideas continues to inspire and flourish.

Inge Schwank, Universität zu Köln, Germany  
[inge.schwank@uni-koeln.de](mailto:inge.schwank@uni-koeln.de)

Wilhelmus Yape Kii, Universitas Katolik Weetebula,  
Sumba, Indonesia  
[wyapekii@unika-weetebula.ac.id](mailto:wyapekii@unika-weetebula.ac.id)

# Prof. Dr. Rudolf vom Hofe: Grundvorstellungen zum 70. Geburtstag

Michael Kleine



Foto: Rudolf vom Hofe

Am 28. Januar 2025 stand ein rundes Ereignis an: Rudolf vom Hofe feierte seinen 70. Geburtstag. Hierzu möchte nicht nur ich, sondern sicherlich zahlreiche Mitglieder der GDM ihm herzlich gratulieren. Bis 2024

hatte er die Professur für Mathematik und ihre Didaktik mit dem Schwerpunkt in den Sekundarstufen am Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) an der Universität Bielefeld inne.

## Die Anfänge

Als Rudolf vom Hofe in der nordhessischen Provinz aufwuchs, deutete wenig auf eine spätere akademische Karriere hin. Er erzählt oft von dem ländlich geprägten Leben inmitten einer großen Familie. Diese Wurzeln prägen ihn bis heute und die Verbindung zu seiner Heimat ist stets eng geblieben. In den letzten Jahren hat er sich sogar den Traum des „Landsitzes“ erfüllt und genießt dort die freie Zeit. Doch nach der Schulzeit zog es ihn zunächst einmal nach Kassel, um an der dortigen Universität Lehramt zu studieren. Mathematik war sein ausgewiesenes Lieblingsspielfeld, so dass er dieses Fach auf jeden Fall studieren wollte. Anfänglich wurde das Studienfach durch die Biologie ergänzt. Nach nur sechs Wochen und einem einprägsamen Sezieren von Schnecken wurde jedoch schnell von der Biologie zur Geschichte hin gewechselt. Nachdem Rudolf vom Hofe 1978 sein Erstes Staatsexamen abgelegt hatte, führten ihn das Referendariat nach Homberg (Efze) und der anschließende Schuldienst an das Gymnasium in Bad Wildungen. Stets blieb er Kassel treu und seit Beginn seines Studiums bis zum heutigen Tag bewohnt er dieselbe Wohnung („seinen Stadtsitz“).

Nachdem Rudolf vom Hofe bereits acht Jahre als Studienrat in Bad Wildungen tätig war, ergab sich 1989 die Möglichkeit im Fachbereich Mathematik/Informatik der Universität Kassel mit einer halben Stelle als pädagogischer Mitarbeiter der Didaktik der Mathematik abgeordnet zu werden. Damals waren nach seinen Erzählungen die Promotionsmöglichkeiten nicht so etabliert wie heute. Ebenso gab es in der Arbeitsgruppe weniger klare Mitarbeiterzuordnungen, wie sie sich später entwickelten. Rudolf vom Hofe fand

dort eine Arbeitsgruppe mit Blum, Griesel und Kirsch in einer stoffdidaktischen Tradition, die ihn bis heute prägte. An seine späteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gab er stets die Sichtweise einer stoffdidaktischen Betrachtung als Grundlage und Ausgangspunkt didaktischer Überlegungen weiter. In seinem Promotionsvorhaben wurde er weitgehend von Blum und Griesel betreut. Als ich ihn einmal fragte, wie er denn auf das Thema seiner Dissertation „Grundvorstellungen mathematischer Inhalte als didaktisches Modell für Theorie und Praxis des Mathematikunterrichts“ gekommen sei, meinte er, dass in der Arbeitsgruppe oft in Diskussionen – von einem inhaltlichen Denken aus – von „Grundvorstellungen“ geredet und diskutiert wurde. Aus seiner Nachfrage in die Runde der Kassler Kollegen, was „Grundvorstellungen“ denn genau sein sollte, wurde die Idee geboren, dieses Konzept doch geschichtlich und inhaltlich aufzuarbeiten und zu konzeptualisieren.

## Akademisches Leben

Nach seiner Promotion bei Werner Blum 1994 verließ er nach dreizehn Jahren den Schuldienst und widmete sich seiner akademischen Karriere: Er nahm eine Stelle als Wissenschaftlicher Assistent in der Arbeitsgruppe von Lisa Hefendehl-Hebeker an der Universität Augsburg an. In seinem Habilitationsprojekt beschäftigte er sich mit Begriffsentwicklung im Bereich der Analysis, welches er 1999 abschloss. Zwischendurch hatte er 1997 eine Gastprofessur an der Universität Aalborg (DK) inne. Noch in den letzten Zügen seines Habilitationsverfahrens erreichte Rudolf vom Hofe ein Ruf auf eine C3-Professur an der Universität Regensburg, die er als Nachfolger von Hermann Maier von 1999–2006 inne hatte. Danach folgte ein Ruf auf eine W3-Professur an die Universität Bielefeld. In seiner anfänglichen Zeit in Bielefeld ist es sicherlich sein Verdienst, dass die Neustrukturierung des IDMs an der Universität Bielefeld, als ältestes Forschungsinstitut unseres Faches, in die Fakultät der Mathematik gelungen ist und bis zum heutigen Tag von einer Kollegialität getragen wird.

In unserer Fachgesellschaft GDM engagierte er sich zunehmend: Zunächst als zweiter Vorsitzender und dann im Anschluss von 2013 bis 2016 als Erster Vor-

sitzender der GDM. Danach blieb er der Vereinsarbeit noch vier Jahre im Beirat erhalten.

Besonders wichtig sind und waren Rudolf vom Hofe immer die Beziehungen zur Schulpraxis an der Schnittstelle zur Wissenschaft und Forschung: Seit 1995 war er durchgehend einer der Mitherausgeber in der Zeitschrift *mathematik lehren*, seit 1997 wurde er zunächst gemeinsam mit Griesel und Postel Mitherausgeber der Schulbuchreihe „Mathematik heute“. An der Universität Bielefeld engagierte er sich mehrere Jahre im wissenschaftlichen Beirat des Oberstufenkollegs an der Universität sowie im wissenschaftlichen Beirat des Berufskollegs Tor 6 für benachteiligte Jugendliche.

### **Grundvorstellungen als roter Faden im wissenschaftlichen Leben**

Das Konzept mathematischer Grundvorstellungen wurde von Rudolf vom Hofe inhaltlich fundiert und geprägt. Dabei hat er ausgehend von seiner Dissertation ein Verständnis geprägt, dass Grundvorstellungen auf der normativen Weise in der stoffdidaktischen Tradition der Kassler Schule sieht, in deskriptiver Weise das Verständnis von Lernenden zu mathematischen Inhalten in den Blick nimmt und in konstruktiver Weise den schulpraktischen Transfer betrachtet. In diesen Sichtweisen, an denen sich das Konzept in den vergangenen drei Dekaden fortentwickelt hat, erkennt man deutlich die Denk- und Arbeitsweisen des Wissenschaftlers und Lehrers vom Hofe wider. In den zahlreichen Dissertationen, die er während seiner Berufsjahre betreut hat, spiegelt sich die Fortentwicklung auf verschiedenen Ebenen wider: in einzelnen Inhaltsbereichen, die insbesondere im Bereich der Algebra zunehmend in diese Richtung strukturiert wurden; in methodischen und testkonstruktiven Elementen, mit denen Grundvorstellungen zu einzelnen Themenbereichen qualitativ und quantitativ beschrieben werden können, sowie in unterrichtspraktische Implikationen. Dabei kann man es als seine Leistung ansehen, dass er mit dem Konzept der Grundvorstellung einen wissenschaftlichen Ansatz gelegt hat, der zwar im Wesentlichen kulturraumbezogen ist, innerhalb unseres wissenschaftlichen Kulturraums aber sowohl einen Forschungsstrang hervorgebracht hat, als auch Einzug in Lehrpläne und schulisches Arbeiten erreicht hat.

Fragt man Rudolf vom Hofe nach seinen wichtigsten Projekten in seinem Forscherleben, dann steht sicherlich ganz am Anfang das DFG-Projekt PALMA, dass im DFG-Schwerpunktprogramm BIQUA von 2000–2008 gemeinsam mit Werner Blum und Reinhard Pekrun durchgeführt wurde. In diesem Projekt wurde die Entwicklung mathematischer Leistungen sowie Kontextbedingungen von Schülerinnen und Schülern im

Laufe der Sekundarstufe I untersucht. Der inhaltliche Fokus lag dabei – natürlich – in einer grundvorstellungsbasierten Entwicklung. Aus diesem Projekt heraus bildeten sich dann zahlreiche weitere Projekte, die oftmals spezifische Themen im Umfeld der Grundvorstellungen in den Blick nahmen (z. B. Sinus.NRW-Projekt). Ein zweites wichtiges Projekt war das ERASMUS+-Projekt SOLIDARIS (2017–2000), bei dem vier europäische Universität mit sechs lateinamerikanischen Universitäten zusammengearbeitet haben mit dem Ziel Studierenden mit Benachteiligung ein aktives und selbstbestimmtes Lernen zu ermöglichen. Auf Seiten von Rudolf vom Hofe ging es dabei um mathematische Basiskompetenzen, deren Sicherung und Ausbau eng mit grundvorstellungsbasierten Lernprozessen verbunden sind. Ebenso wie das DAAD-Projekt ProMat enactiva (2016–2020), das mit verschiedenen chilenischen Universitäten handlungsorientierte Zugänge zu mathematischen Inhalten aufzeigt, zeigt sich hier ein starkes Interesse von Rudolf vom Hofe an der lateinamerikanischen Kultur und der spanischen Sprache. Seine Kompetenzen in dieser Sprache hat er in den vergangenen Jahren durch Kurse und Sprachaufenthalte schrittweise ausgebaut.

In seinen internationalen Aktivitäten insbesondere mit chilenischen Universitäten, hat Rudolf vom Hofe am Institut für Didaktik der Mathematik (IDM) die Grundlagen gelegt, dass mittlerweile mehrere chilenische Stipendiaten ihre wissenschaftliche Heimat am IDM gefunden haben und die spanische Sprache eine gängige Kommunikation auf den Fluren des Instituts ist.

Bis zum heutigen Tag hat Rudolf vom Hofe elf Doktorandinnen und Doktoranden erfolgreich zu ihrer Promotion geführt (in zeitlicher Reihenfolge): Michael Kleine, Pascal Stölting, Sebastian Wartha, Thomas Hafner, Alexander Salle, Sebastian Kollhoff, Max Hettmann, Daniel Barton, Valentin Katter, Milena Damrau und Nicolas Alarcón Relmucao

Als dein erster Doktorand und Kollege am IDM wünsche ich dir, lieber Rudi, gemeinsam mit dem ganzen Kollegium am IDM, für die kommenden Jahre alles grundlegend Gute und viele vorstellungsprägende Momente. Wir freuen uns auch weiterhin über zahlreiche wissenschaftliche und auch nicht-wissenschaftlichen Erlebnisse mit dir.

Michael Kleine, Universität Bielefeld  
[michael.kleine@uni-bielefeld.de](mailto:michael.kleine@uni-bielefeld.de)

# Nachruf für Prof. Herbert Kütting

Stanislaw Schukajlow



Foto: Brigitta Kütting

Prof. Herbert Kütting

Am 4. Januar 2025 verstarb Professor Herbert Kütting im Alter von 92 Jahren. Mit ihm verliert die mathematische Bildungslandschaft einen ausgezeichneten Pädagogen, Didaktiker und Wissenschaftler, der sich zeitlebens für die Vermittlung und Weiterentwicklung der Mathematikdidaktik eingesetzt hat.

Herbert Kütting wurde am 3. August 1932 in Dortmund geboren. Nach seinem Studium des Lehramts für die Fächer Mathematik und Chemie von 1952 bis 1958 legte er den Grundstein für seine berufliche Laufbahn. Seine wissenschaftliche Tätigkeit begann er als Assistent an der Technischen Hochschule Aachen, bevor er als Lehrer an Gymnasien in Münster und beim Regierungspräsidium Münster wirkte.

1969 wurde Herbert Kütting zum Professor ernannt. Von diesem Zeitpunkt an widmete er sich der Ausbildung angehender Lehrkräfte, zunächst an der Pädagogischen Hochschule Westfalen-Lippe, später an der Universität Münster. Seine Arbeitsschwerpunkte lagen in der Didaktik der Analysis und der Didaktik

der Stochastik. Mit großem Engagement verband er Theorie und Praxis und hinterließ dadurch nachhaltige Spuren im Unterrichtswesen und in der Lehrerbildung. Neben seiner fachlichen Expertise interessierte sich Professor Kütting auch für die Geschichte der Mathematik. Seine Leidenschaft für dieses Thema bereicherte seine Lehre und Forschung und inspirierte viele seiner Studierenden und Kolleginnen und Kollegen. Ein besonderes Anliegen war ihm zudem die Förderung des wissenschaftlichen Austauschs. In diesem Zusammenhang war er Mitveranstalter des renommierten Behnke-Kolloquiums, das sich der Weiterentwicklung der Mathematikdidaktik und dem Austausch von Ideen zwischen Wissenschaft und Schule widmet.

Am 1. September 1997 trat Herbert Kütting in den Ruhestand, blieb aber bis zuletzt ein geschätzter Gesprächspartner in Bildungsfragen.

Wir nehmen Abschied von einem großartigen Menschen, dessen Wirken weit über die Mauern der Universität hinaus strahlte. Unser tiefes Mitgefühl gilt seiner Familie und allen, die ihm nahe standen. Die Erinnerung an Professor Herbert Kütting wird in den Herzen und Gedanken seiner Weggefährten und in der Welt der Mathematikdidaktik lebendig bleiben.

Stanislaw Schukajlow, Universität Münster  
[schukajlow@uni-muenster.de](mailto:schukajlow@uni-muenster.de)

# In Memoriam Erkki Pehkonen – eine Ergänzung

Günter Graumann



Erkki Pehkonen auf der MAVI-Tagung, Genua 2009

ten – insbesondere in Deutschland – zu geben.

Ich lernte Erkki auf der GDM-Jahrestagung 1982 in Klagenfurt kennen, und zwar in dem Vorbereitungskreis des Arbeitskreises Geometrie, der dann ein Jahr später auch gegründet wurde. Erkki Pehkonen hat danach sehr oft an den GDM-Tagungen teilgenommen und Vorträge gehalten. Eine besondere Beziehung baute er dabei auch zu den deutschsprachigen Kolleginnen und Kollegen aus Ungarn auf.

An den Sitzungen des Arbeitskreises Geometrie hat er mehrfach teilgenommen und dann u. a. die Herbst-

In den MGDM 118 wurde eine Erinnerung an Erkki Pehkonen (1941–2024), die freundlicherweise Günter Törner geschrieben hatte, schon veröffentlicht. Günter Törner hatte aber auch bemerkt, dass es kein „umfassender Nachruf“ sein kann. Deshalb erlaube ich mir hiermit noch ein paar Ergänzungen zu Erkkis Aktivitä-

tagung des Arbeitskreises 1989 in Helsinki organisiert. In den 1990er Jahren lag ein Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Forschungen im Bereich der Beliefs (von denen Günter Törner berichtet hat). Ende der 1990er Jahre hat er seine früheren Aktivitäten zum Problemlösen wieder aufgegriffen und wir haben dann gemeinsam den internationalen Arbeitskreis ProMath (Problemorientierung im Mathematikunterricht) gegründet. Seit dem Jahr 2000 fand jedes Jahr an einem Ort (in Deutschland, Finnland, Ungarn, Schweden, Slowakien, Slowenien und Kroatien) eine mehrtägige Tagung zu diesem Themenkreis statt und wird auch weiterhin stattfinden.

Erkki Pehkonen war mit diesen und anderen Forschungsthemen international bekannt und hat an vielen PME-Tagungen teilgenommen. In Finnland hat er die Mathematikdidaktik stark geprägt. Aber darüber können die finnischen Kolleginnen und Kollegen sicherlich besser berichten.

Ich habe von Erkki viele Anregungen erhalten und war mit ihm und seiner Familie persönlich eng verbunden.

Günter Graumann, Universität Bielefeld  
[og-graumann@web.de](mailto:og-graumann@web.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](mailto: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](mailto: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](mailto:kassenfuehrerin@didaktik-der-mathematik.de)

## Schriftführung

Prof. Dr. Sebastian Schorch  
Technische Universität Dresden  
Institut für Erziehungswissenschaft  
Münchner Straße 1  
01069 Dresden  
Tel. 051 463-34038  
[schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de](mailto:schriftfuehrung@didaktik-der-mathematik.de)

## Geschäftsführung

Fabian Rösken  
[geschaeftsfuehrung@didaktik-der-mathematik.de](mailto: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.

Melina Abraham (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 Nührenböcker (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](http://www.didaktik-der-mathematik.de)

## Impressum

### Verleger

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V.

### Herausgeber

Prof. Dr. Sebastian Schorch (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.



# Neuerscheinungen im WTM-Verlag des Jahres 2025

stein-wtm@outlook.de

Fon: +49 (0) 172 534 09 00

www.wtm-verlag.de



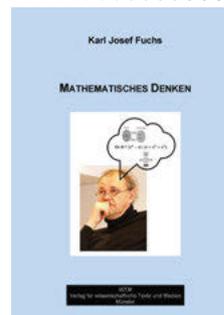
**F. Dilling, B. Heer, M. Herrman, K. Holten, K. Hörnberger, B. Marx, R. Schneider, J. Sommer & I. Witzke: Situiertere Professionalisierung von Mathematiklehrpersonen.** Ausgewählte Ergebnisse aus dem Projekt DigiMath4Edu. Münster WTM-Verlag 2025. 45 Seiten  
Nur als E-Book erhältlich.  
E-Book: ISBN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



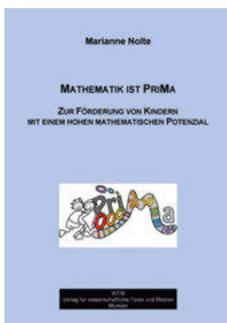
**F. Dilling & I. Witzke: Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis III.** Tagungsband zur Vernetzungstagung 2024 in Siegen. Münster: WTM-Verlag 2025. DIN A5, ca. 150 Seiten  
Print: ISBN 978-3-95987-345-1: 23,90 €  
E-Book: ISBN 978-3-95987-346-8  
Open Access, abrufbar über <https://wtm-verlag.de/ml-m-digitalen-medien-5/>



**P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchler, 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: 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](mailto:stein-wtm@outlook.de), oder rufen Sie an unter +49 (0) 172 534 09 00.