

Arbeitskreis: Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik

Zürich, 9./10. 10. 2025

Karolin Maskos

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Foto: Mitarbeiterin Schloss Au (anonym)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Arbeitskreis: Grundschule

Kiel, 14.–16. 11. 2025

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

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

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

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

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

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