



# Arbeitskreis Grundschule

in der

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

Sprecher\*innenrat: Kathrin Akinwunmi, Marei Fetzer,

Daniel Walter, Gerald Wittmann

---

JProf. Dr. Daniel Walter  
Technische Universität Dortmund  
Fakultät für Mathematik / IEEM  
Vogelpothsweg 87, Raum M 432  
44227 Dortmund  
daniel.walter@tu-dortmund.de

Dortmund, 2. Oktober 2024

## Zweite Aussendung

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Herbsttagung unseres Arbeitskreises findet in diesem Jahr **vom 08.11. bis zum 10.11.2024** statt. Die Tagungsstätte ist die **Pädagogische Hochschule Freiburg, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg**.

Das Thema der diesjährigen Tagung lautet

### **„Schule im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel“**

Unten finden Sie das aktuelle **Programm**. Wir beginnen auch in diesem Jahr am Freitagabend mit dem ersten thematischen Beitrag. Die Tagung endet am Sonntagmittag. Für die Treffen der Arbeitsgruppen sind der Samstag und ein Teil des Sonntagvormittags vorgesehen. Die Zeit für das Treffen jeder Arbeitsgruppe ist auf 75 Minuten begrenzt. So haben alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit, drei verschiedene Arbeitsgruppen zu besuchen. Nähere Informationen zu allen Arbeitsgruppen finden Sie unter <https://grundschule.didaktik-der-mathematik.de/archiv/>.

Informationen zur Anfahrt an die Pädagogische Hochschule Freiburg finden Sie unter <https://www.ph-freiburg.de/kontakt.html>

Die Abende am Freitag und am Samstag werden von den Teilnehmenden individuell gestaltet. Es wird somit *kein* Lokal geben, das für alle Tagungsteilnehmenden reserviert wird. Eine Liste mit Restaurantvorschlägen ist als Anlage beigefügt.

Seit 2023 wird die Tagung von einem Universitäts- bzw. PH-Standort ausgerichtet. An der Mitgliederversammlung werden wir u.a. den Tagungsort für 2025 und 2026 festlegen. Wir freuen uns auf eine anregende Tagung und verbleiben mit herzlichen Grüßen

Kathrin Akinwunmi, Marei Fetzer, Daniel Walter und Gerald Wittmann

Vorläufiges Programm der Herbsttagung in Freiburg vom 08.11. bis 10.11.2024

**Thema: „Schule im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel“**

**Freitag, 08.11.2024**

16.00 – 17.00 Uhr	Ankommen und Empfang (mit Fingerfood und Getränken)
17.00 – 17.30 Uhr	<b>Eröffnung der Tagung</b> Erläuterungen zum Tagungsverlauf, kurze Vorstellung der Arbeitsgruppen
17.30 – 18.15 Uhr	<b>TIMO DEXEL (Universität Münster)</b> <b>Gesellschaft im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel?</b> <b>Mathematiklernen in der Grundschule zwischen Singularisierung und Superdiversität</b>
18.15 – 18.45 Uhr ab 18.45 Uhr	Diskussion Individueller Ausklang des Abends

**Samstag, 09.11.2024**

9.00 – 9.45 Uhr	<b>ULRICH KORTENKAMP (Universität Potsdam)</b> <b>Wieviel Mathe braucht der Mensch?</b> <b>Mathematische Kernkompetenzen im Angesicht von KI</b>
9.45 – 10.15 Uhr	Diskussion
10.15 – 10.45 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
10.45 – 12.00 Uhr	<b>Arbeitsgruppen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Arithmetik I (Koordination: Ch. Rechtsteiner, S. Jensen &amp; H. Sievert)</i></li><li>• <i>Daten und Zufall (Koordination: G. Kurtzmann)</i></li><li>• <i>Kommunikation &amp; Kooperation (Koordination: B. Brandt &amp; U. Häsel-Weide)</i></li></ul>
12.00 – 13.30 Uhr	Gemeinsame Mittagspause (mit Imbiss) und freie Zeit
13.30 – 14.45 Uhr	<b>Arbeitsgruppen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Geometrie (Koordination: S. Reinhold &amp; B. Thöne)</i></li><li>• <i>Lehrkräftebildung (Koordination: G. Wittmann)</i></li><li>• <i>Round Table (Koordination: J. Bruns, L. Müller &amp; R. Vogel)</i></li></ul>
14.45 – 15.15 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
15.15 – 16.00 Uhr	<b>DANIELA GÖTZE (Technische Universität Dortmund)</b> <b>Fortbildungsmaterial im Wandel –</b> <b>Adaptionshandlungen von Multiplizierenden im Blick</b>
16.00 – 16.30 Uhr	Diskussion
16.30 – 17.00 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
17.00 – 18.00 Uhr	<b>Mitgliedertreffen:</b> Planung der nächsten Tagung; Modelle zukünftiger Tagungsgestaltung; Verschiedenes
ab 18.00 Uhr	Individueller Ausklang des Abends

**Sonntag, 10.11.2024**

9.00 – 10.15 Uhr	<b>Arbeitsgruppen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Arithmetik II (Koordination: Ch. Rechtsteiner, S. Jensen &amp; H. Sievert)</i></li><li>• <i>PriMaMedien: Lehren, Lernen und Forschen mit digitalen Medien (Koordination: M. Platz &amp; A. Steffen-Delplanque)</i></li><li>• <i>Sachrechnen (Koordination: D. Reuter)</i></li></ul>
10.15 – 10.45 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
10.45 – 11.30 Uhr	<b>DANIEL FRISCHEMEIER (Universität Münster)</b> <b>Förderung von Data Literacy im Mathematikunterricht der Primarstufe – unterrichtspraktische Umsetzungsideen und empirische Befunde</b>
11.30 – 12.00 Uhr	Diskussion
12.00 Uhr	Abschluss der Tagung

# Ankündigungen der Vorträge

**TIMO DEXEL (Universität Münster)**

## **Gesellschaft im Wandel – Mathematikunterricht im Wandel? Mathematiklernen in der Grundschule zwischen Singularisierung und Superdiversität**

Im Vortrag wird diskutiert, wie sich gesellschaftlicher Wandel im Mathematikunterricht der Grundschule zeigt. Hierfür werden *erstens* gesellschaftliche Wandlungsprozesse analysiert. In der Forschung werden diese als Singularisierung in einer von Diversität und Ungleichheit geprägten Gesellschaft beschrieben. *Zweitens* wird gezeigt, wie sich Praktiken des Mathematiklernens verändern. Der Mathematikunterricht der Grundschule war umfangreichen Reformen ausgesetzt, meist mit der Verbesserung von Lernergebnissen und Chancengerechtigkeit begründet. In empirischen Studien wird jedoch eine relativ stabile Praxis des Mathematiklernens identifiziert; die Unterrichtsqualität scheint sich nicht zu verbessern, Ungleichheiten zeichnen sich stärker ab. Änderungen betreffen eher das Verhältnis von *Öffnung* und *Schließung* des Mathematiklernens: Während methodisch Individualisierung häufiger wird, zeigt sich fachlich Normalisierung und Standardisierung. Nimmt man diese beide Entwicklungen zusammen, lassen sich *drittens* Wandlungen als gegenläufige Bewegungen deuten: Der gesellschaftlichen Vielfalt wird zwar durch methodische Öffnung Rechnung getragen, jedoch zeigen sich inhaltliche Schließungen im Sinne von Standardisierung und Vereinheitlichung.

**ULRICH KORTENKAMP (Universität Potsdam)**

## **Wieviel Mathe braucht der Mensch?**

### **Mathematische Kernkompetenzen im Angesicht von KI**

Der rasante Fortschritt bei generativer KI ist beeindruckend und erschreckend zugleich. Manche in der Schule vermittelten Kompetenzen werden plötzlich bedeutungslos – eine Textzusammenfassung kann schnell generiert werden, wirklich kreative Prosa kommt aus dem Computer, Analysen von Musikstücken übertreffen das, was man von Schülerinnen und Schülern erwarten könnte. Auch der Mathematikunterricht kommt erneut in Erklärungsnot: Wozu muss man <hier ein beliebiges Thema einsetzen> können, wenn ChatGPT die Aufgabe komplett löst, die Lösungswege erklärt und das alles noch in perfektem Deutsch, Englisch oder Chinesisch?

Diese Situation ist allerdings nicht neu: Es gab auch schon vor der Erfindung des Computers Menschen und Dokumente, die etwas besser konnten als Schülerinnen und Schüler, selbst als die Lehrerinnen und Lehrer. Wozu den Satz des Pythagoras lehren, wenn es hunderte Beweise gibt, die man in Büchern oder im Internet nachschlagen und reproduzieren kann? Weiterhin haben wir schon vor 50 Jahren lernen müssen, wie man mit der Existenz von Technologie zur Lösung von Mathematikaufgaben umgeht. Niemand muss heutzutage das kleine Einmaleins beherrschen, um es für schriftliche Rechenverfahren zu nutzen. Das Standardbeispiel des Verkäufers oder der Verkäuferin an der Supermarktkasse oder der Bedienung im Restaurant, die rechnen können müssen, ist unrealistisch. Wir haben also Beispiele dafür, wie man mit der Existenz noch besserer (?) Maschinen umgehen kann. Und die Maschinen werden besser: Die aktuellen Verfahren, die generative KI mit deterministischen Verfahren kombinieren um das zu Anfang eher lächerliche "reasoning" der KI in den Griff zu bekommen, sind nach Einschätzung von Fields-Medaillist Terence Tao "roughly on par with trying to advise a mediocre, but not completely incompetent graduate student" – die Schulzeit und das Bachelor-Studium hat die KI also wesentlich schneller als

Menschen hinter sich gebracht. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis sie uns nicht nur in Schach und Go, sondern auch in Mathe schlägt.

Im Vortrag möchte ich neben einem Blick auf die dann aktuellen Technologien auf diese Herausforderung eingehen: Der Mathematikunterricht als Befähigung, nicht nur mit Mathematik, sondern auch mit Autorität umzugehen. Wenn Maschinen menschenähnlich werden und generative KI an AGI (Artificial General Intelligence) heranreicht, dann muss der Aspekt der Verifikation weiter in den Vordergrund gestellt werden, als das bisher der Fall ist. Nicht die Frage nach der Lösung, sondern die Frage nach der Probe ist sinnstiftend für den Mathematikunterricht.

## **DANIELA GÖTZE (Technische Universität Dortmund)**

### **Fortbildungsmaterial im Wandel – Adaptionshandlungen von Multiplizierenden im Blick**

Große Fortbildungsprogramme der letzten Jahre berücksichtigen die Idee, dass nicht die einzelne Lehrkräftefortbildung (sogenannte „one-shot-Veranstaltungen“) Unterrichtsentwicklungsprozesse anregen kann. Vielmehr bedarf es eines kohärenten und langfristigen Programms. Um mit solchen Programmen mehr Reichweite zu erzielen, werden Lehrkräfte in der Regel von Multiplizierenden fortgebildet, die wiederum von Expert:innen für diese Tätigkeit qualifiziert werden. Ferner stellen die Expert:innen gemäß der materialen Strategie im DZLM Tetraeder-Modell den Multiplizierenden konkrete Fortbildungs- und Unterrichtsmaterialien für ihre Arbeit zur Verfügung. Gleichwohl werden diese Materialien durch die Multiplizierende oftmals angepasst. Adaptionen sind durchaus sinnvoll, um auf die Begebenheiten „vor Ort“ eingehen zu können, dürfen aber auch nicht beliebig vorgenommen werden. Im Vortrag wird daher den Fragen nachgegangen, wie Multiplizierende die zur Verfügung gestellten Materialien abwandeln und welche Konsequenzen daraus für die Gestaltung von Qualifizierungen gezogen werden können.

## **DANIEL FRISCHEMEIER (Universität Münster)**

### **Förderung von Data Literacy im Mathematikunterricht der Primarstufe – unterrichtspraktische Umsetzungsideen und empirische Befunde**

Daten spielen eine zentrale Rolle in Entscheidungsprozessen und sind in den Medien allgegenwärtig. Um den Anforderungen einer zunehmend datenorientierten Welt gerecht zu werden, ist die Förderung von Data Literacy von entscheidender Bedeutung. Dies erfordert innovative Ansätze, um Lernenden bereits frühzeitig Kompetenzen im Umgang mit Daten zu vermitteln. Zu diesen Ansätzen gehören unter anderem das Arbeiten mit realen Daten im Rahmen eines Datenanalysezyklus, das frühzeitige Erlernen grundlegender Datenoperationen sowie der Einsatz digitaler Werkzeuge zur Datenexploration. In diesem Vortrag werden praxisnahe Umsetzungsideen sowie empirische Befunde zur Förderung von Data Literacy für den Mathematikunterricht in der Primarstufe vorgestellt.

# Ankündigungen der Arbeitsgruppen

**Zeitslot am Samstag, 09.11.2024, 10.45 – 12.00 Uhr**

**AG Arithmetik I** (Koordination: Charlotte Rechtsteiner, Solveig Jensen & Henning Sievert)

## **Diskussionsforum – Vernetzung von Addition, Subtraktion und Zahlzerlegungen**

*Vorträge von: Anna Körner (Universität Bremen) und Michael Gaidoschik (Universität Bozen)*

Anknüpfend an Ergebnisse aus dem Diskussionsforum im letzten Jahr zur Rolle der Subtraktion möchten wir dieses Jahr Wege zur vernetzten Einführung von Addition und Subtraktion mit Bezug auf Teil-Ganzes-Beziehungen in den Blick nehmen. Wir beginnen mit zwei Impulsvorträgen von Anna Körner und Michael Gaidoschik, die uns Einblicke in (Pilot-)Studien geben und freuen uns auf die anschließende Diskussion.

**AG Daten und Zufall** (Koordination: Grit Kurtzmann)

## **Längsschnittliche Erhebung der Kompetenzen des Inhaltsbereich *Daten und Zufall* im vierten Schuljahr**

*Antonia Wunsch (Europa-Universität Flensburg)*

Die Entwicklung stochastischer Kompetenzen in der Primarstufe ist seit Einführung der Bildungsstandards 2004 ein verbindliches Ziel des Mathematikunterrichts. Jedoch sind empirische Erkenntnisse über die Entwicklung stochastischer Kompetenzen in der Primarstufe begrenzt. Entsprechend adressiert die vorgestellte Studie die stochastischen Kompetenzen der Lernenden im Verlauf des vierten Schuljahres, welche in einem längsschnittlichen Prä-Post-Design in ca. 40 Schulklassen erhoben werden. Neben dem Studiendesign werden erste Ergebnisse des Prätests zu Schuljahresbeginn vorgestellt.

**AG Kommunikation & Kooperation** (Koordination: Birgit Brandt & Uta Häsel-Weide)

## **Partizipation im Rahmen der Förderung mathematischer Potenziale im inklusiven Mathematikunterricht**

*Anna-Maria Billigen (Bergische Universität Wuppertal)*

Während zahlreiche Konzepte für den inklusiven Unterricht den Umgang mit mathematischen Schwierigkeiten fokussieren, findet die Förderung mathematischer Potenziale häufig außerhalb des Klassenverbandes in exklusiven Lernsituationen statt, wodurch nur wenige Möglichkeiten des fachlichen Austauschs aller Kinder sowie des produktiven mit- und voneinander Lernens eröffnet werden.

Der Beitrag stellt eine parallelisierte Lernumgebung mit herausfordernden Entdeckungsanlässen für den inklusiven Unterricht vor, die den fachlichen Austausch sowie das gemeinsame Lernen aller Kinder ermöglicht. In einer Fallanalyse wird nachgezeichnet, inwiefern die Lernenden in einem heterogenen Zweierteam am gemeinsamen fachlichen Austausch partizipieren.

## **Arbeitsgruppen am Samstag, 09.11.2024, 13.30 – 14.45 Uhr**

### **AG Geometrie** (Koordination: *Simone Reinhold & Bernadette Thöne*)

#### **Vorstellungen, Perspektiven, Bezüge:**

#### **Was stellen wir uns unter „Raumvorstellung“ vor?**

*Simone Reinhold (Universität Leipzig) & Bernadette Thöne (Universität Bremen)*

Räumlich-visuelle Fähigkeiten, an deren Ausbildung der Geometrieunterricht der Grundschule in besonderer Weise beteiligt ist, spielen eine wichtige Rolle in vielen Bereichen des Alltags und des schulischen Lernens. In der theoretischen und empirischen Auseinandersetzung mit Konzepten zur mentalen Repräsentation bzw. zur gedanklichen Manipulation konkreter oder vorgestellter räumlicher Begebenheiten kursieren indes die verschiedensten Begriffe. Im internationalen Diskurs treten weitere Facetten und Auslegungen hinzu.

Nach einem impulsartigen ersten Überblick gehen wir in der diesjährigen Sitzung der AG daher nicht nur der Frage nach Unterschieden und Gemeinsamkeiten einiger ausgewählter Konzepte zur Raumvorstellung nach. Vielmehr möchten wir arbeitsteilig auch kritisch hinterfragen, inwiefern die verbreiteten Terminologien in diesem Kontext bzw. die typische Unterscheidung in verschiedene Teilbereiche der Raumvorstellung weiterhin als bedeutsam für die Gestaltung und Verortung geometrischer Aktivitäten in der Grundschule erachtet werden können und sollten. Vorbereitete inhaltliche Inputs zur Diskussion in der Arbeitsgruppensitzung sind willkommen und können gern bis Ende Oktober bei der AG-Leitung angemeldet werden.

### **AG Lehrkräftebildung** (Koordination: Gerald Wittmann)

#### **Unterrichts- und Fortbildungs-Qualität in Mathematik entwickeln –**

#### **Ausgestaltung des QuaMath-Programms und erste Forschungsergebnisse**

*Daniela Götze (TU Dortmund), Bettina Rösken-Winter, Malte Lehmann (Universität Münster), Lukas Baumanns und Christoph Selzer (TU Dortmund)*

Das QuaMath-Programm des DZLM zielt darauf ab, die Qualität des Mathematikunterrichts langfristig zu auszubauen und die mathematische Bildung der Schülerinnen und Schüler von der KiTa bis zum Abitur zu stärken. Es basiert dabei auf fünf zentralen Prinzipien: Kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, Durchgängigkeit, Lernendenorientierung & Adaptivität sowie Kommunikationsförderung. Im Rahmen der Programmlaufzeit von zehn Jahren werden Lehrkräfte durch vom DZLM qualifizierte Multiplizierende fortgebildet.

Im Beitrag präsentieren wir Designelemente der Professionalisierung von Multiplizierenden und Lehrkräften und stellen erste Forschungsergebnisse vor. So zeigt sich, dass die Multiplizierenden ihre professionelle Wahrnehmung einer Fortbildungssituation je nach Fortbildungserfahrung unterschiedlich fokussieren: fachdidaktisch, überwiegend pädagogisch oder ausschließlich pädagogisch. Ein zentrales Designelement der Qualifizierung besteht zudem in Praxiserprobungen, durch die die Multiplizierenden aktiv aufgefordert werden, die Inhalte der Qualifizierung direkt in ihrem Unterricht umzusetzen. Zeitgleich dienen sie der gemeinsamen Reflektion, sodass Erkenntnisse aus diesen Praxiserprobungen zur Weiterentwicklung der Fortbildungs- und Qualifizierungsmaterialien beitragen.

### **Round Table** (Koordination: Julia Bruns, Lea Müller & Rose Vogel)

Informationen folgen im Rahmen der Tagung.

## **Arbeitsgruppen am Sonntag, 10.11.2024, 09.00 – 10.15 Uhr**

**AG Arithmetik II** (Koordination: Charlotte Rechtsteiner, Solveig Jensen & Henning Sievert)

### **„Du schreibst 6+2, ich schreibe 2+6.“ – Nutzen von Beziehungen in Fördersituationen von Tandems mit besonderen Schwierigkeiten in Mathematik**

*Michaela Scheffknecht (PH St. Gallen) & Charlotte Rechtsteiner (PH Ludwigsburg)*

Im Workshop wird das Studiendesign des Dissertationsprojektes „Beziehungen – Strukturen – Rechnenlernen (BeSTeR): Förderung in Tandems von Kindern mit besonderen Schwierigkeiten in Mathematik“ vorgestellt. Es beschäftigt sich mit der Frage wann, wie und wozu Beziehungen von Kindern mit besonderen Schwierigkeiten in Mathematik genutzt werden. Der Datensatz umfasst die Videoaufzeichnungen von vier Tandems der zweiten Klasse mit jeweils 20 bis 30 Fördereinheiten. Im Vortrag sollen erste Auswertungen vorgestellt werden, die mit Hilfe der Interaktions- und der epistemologischen Analyse durchgeführt wurden. Im Rahmen einer gemeinsamen Arbeitsphase werden bereits analysierte Förderszenen verschiedener Tandems zur gleichen Förderaktivität komparativ verglichen und diskutiert.

**AG Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe** (Koordination: Melanie Platz & Aileen Steffen)

### **Eine App zur Förderung statistischen Lernens in der Grundschule – Statistische Argumentationen durch verschiedene Darstellungen von Daten anregen**

*Lara Kristina Billion (Goethe-Universität Frankfurt)*

In dem Vortrag wird eine App zur Förderung des statistischen Lernens in der Grundschule vorgestellt. Für den Aufbau der App wird eine semiotische Perspektive nach Peirce auf das Mathematiklernen eingenommen. Ausgehend von dieser theoretischen Rahmung und empirischen Untersuchungen werden bei der Nutzung der App von Lernenden die Aspekte des diagrammatic reasoning durchlaufen: Zuerst können Lernende statistische Diagramme mit digitalen Datenkarten selbst konstruieren und anschließend können sie mathematische Vorgaben der App nutzen, um Diagramme zu manipulieren. Wenn die Lernenden im Umgang mit den statistischen Diagrammen geübt sind, können sie von der App vorgegebene statistische Diagramme interpretieren und Bezüge zu den größeren Datenmengen herstellen. In dem Vortrag soll die App neben der theoretischen Einbindung praktisch ausprobiert werden. Dabei sollen verschiedene Aufgabenstellungen mithilfe der App bearbeitet und diskutiert werden. Abschließend werden erste Ergebnisse aus der Erprobung der App mit Lernenden aus der dritten und vierten Klasse vorgestellt.

**AG Sachrechnen** (Koordination: Dinah Reuter)

### **Blickbewegungsmuster von Kindern beim Lesen von diskontinuierlichen Texten: Ergebnisse einer Eyetracking-Studie am Beispiel Tabelle**

*Stephanie Schuler (RPTU in Landau) & Katja Lenz (PH Schwäbisch Gmünd)*

Diskontinuierliche Texte wie Tabellen, Diagramme, Listen oder Pläne haben eine hohe Alltagsrelevanz und sind daher fester Bestandteil des Mathematikunterrichts im Bereich des Sachrechnens. Die Informationsentnahme aus solchen Texten stellt die Lernenden vor Herausforderungen, wie Ergebnisse aus nationalen und internationalen Vergleichsstudien nahelegen. Im Unterschied zu kontinuierlichen Texten werden Informationen nicht fortlaufend

und nicht ausschließlich verbal übermittelt, sondern auch über grafische oder bildliche Elemente, die zunächst einzeln erfasst und anschließend aufeinander bezogen werden müssen. In diesem Zusammenhang kann die Analyse von Blickbewegungen mittels Eyetracking wertvolle Einblicke in den Erschließungsprozess von Lernenden geben. Daraus lassen sich sowohl Hürden als auch Gelingensbedingungen für ein kompetentes Lesen ableiten. Im Vortrag werden Ergebnisse einer Eyetracking-Studie mit Kindern der 4. Klasse (N = 13) präsentiert, die unterschiedliche Herangehensweisen bei der Beantwortung von Fragen zu einem Kalender, als einer besonderen Form der Tabelle, zeigen.