Arbeitskreis Grundschule

in der

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik

Sprecher*innenrat: Barbara Ott, Elisabeth Rathgeb-Schnierer, Daniel Walter, Gerald Wittmann

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

Dortmund, 29. September 2023

Zweite Aussendung

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Herbsttagung unseres Arbeitskreises findet in diesem Jahr **vom 17.11. bis zum 19.11.2023** statt. Die Tagungsstätte ist die **Universität Bremen, Universitäts-Boulevard 11/13, 28359 Bremen (Hörsaalgebäude und Gebäude GW2)**.

Das Thema der diesjährigen Tagung lautet

„Grundlegende Kompetenzen sichern – Lernende und Lehrende im Blick“

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 Universität Bremen finden Sie unter https://www.uni-bremen.de/universitaet/campus/anreise-verkehr

Anders als bei den vergangenen Präsenztagungen werden die Abende am Freitag und am Samstag individuell gestaltet. Es wird somit *kein* Lokal geben, das für alle Tagungsteilnehmenden reserviert wird. Zahlreiche Restaurants und Bars sind beispielsweise an der Weserpromenade »Schlachte« (erreichbar u.a. über die Tram Haltestelle »Am Brill«) oder in der Altstadt (erreichbar u.a. über die Tram Haltestelle »Obernstraße«) zu finden.

Seit diesem Jahr wird die Tagung neuerdings von einem Universitäts- bzw. PH-Standort ausgerichtet. An der Mitgliederversammlung werden wir u.a. den Tagungsort für 2025 und 2026 festlegen. Bitte prüfen Sie im Vorfeld an Ihrem Standort, ob Sie 2025 oder 2026 die Tagung ausrichten können. Wenn Ihr Standort die Tagung ausrichten kann, benachrichtigen Sie uns bitte bereits vor der Tagung über dwalter@math.tu-dortmund.de.

Wir freuen uns auf eine anregende Tagung und verbleiben mit herzlichen Grüßen

Barbara Ott, Elisabeth Rathgeb-Schnierer, Daniel Walter und Gerald Wittmann

Programm der Herbsttagung in Bremen vom 17.11. bis 19.11.2023

Thema: „Grundlegende Kompetenzen sichern – Lernende und Lehrende im Blick“

Freitag, 17.11.2023	
16.00 – 17.00 Uhr	Ankommen und Empfang (mit Fingerfood und Getränken, GW2)
17.00 – 17.15 Uhr	**Eröffnung der Tagung** Erläuterungen zum Tagungsverlauf, kurze Vorstellung der Arbeitsgruppen
17.15 – 18.00 Uhr	**PRISKA SPRENGER (PH Freiburg)** **„Weil ich gezählt habe: Weil da drei sind und da zwei“ – Kindliche Wahrnehmungsprozesse als eine Herausforderung für Forschung und Praxis**
18.00 – 18.30 Uhr	Diskussion
ab 18.30 Uhr	Individueller Ausklang des Abends
Samstag, 18.11.2023	
9.00 – 9.45 Uhr	**KATHLEEN PHILIPP (PH Fachhochschule Nordwestschweiz)** **Diagnostische Kompetenz von Mathematiklehrkräften - Einblick in verschiedene Forschungsperspektiven**
9.45 – 10.15 Uhr	Diskussion
10.15 – 10.45 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
10.45 – 12.00 Uhr	***Arbeitsgruppen:*** • *Kommunikation & Kooperation (Koordination: Birgit Brandt & Uta Häsel-Weide)* • *Arithmetik I (Koordination: Charlotte Rechtsteiner & Solveig Jensen)* • *Lehrkräftebildung (Koordination: Stephanie Schuler & Gerald Wittmann)*
12.00 – 13.00 Uhr	Gemeinsame Mittagspause (mit Imbiss)
13.00 – 15.00 Uhr	Ein wenig Zeit für das eigene Wohlbefinden ***Arbeitsgruppen:***
15.00 – 16.15 Uhr	• *Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit (Koordination: Grit Kurtzmann)* • *PriMaMedien: Lehren, Lernen und Forschen mit digitalen Medien (Koordination:* Melanie Platz & Aileen Steffen*)* • *Sachrechnen (Koordination: Dagmar Bönig)* • *Arithmetik II (Koordination: Charlotte Rechtsteiner & Solveig Jensen)*
16.15 – 16.45 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
16.45 – 18.00 Uhr	**Mitgliedertreffen** Planung der nächsten Tagung; Wahl neuer Sprecher:innen; Verschiedenes
ab 18.00 Uhr	Individueller Ausklang des Abends
Sonntag, 19.11.2023	
9.00 – 10.15 Uhr	***Arbeitsgruppen:*** • *Arithmetik III (Koordination: Charlotte Rechtsteiner & Solveig Jensen)* • *Frühe mathematische Bildung (Koordination: Julia Bruns & Meike Grüßing)* • *Geometrie (Carla Merschmeyer-Brüwer & Simone Reinhold)*
10.15 – 10.45 Uhr	Gemeinsame Kaffeepause
10.45 – 11.30 Uhr	**STEPHANIE SCHULER (RPTU in Landau)** **Überlegungen zu einer lernförderlichen Lernbegleitung – Basiskompetenzen vor und zu Schulbeginn am Beispiel der Arithmetik sichern**
11.30 – 12.00 Uhr	Diskussion
12.00 Uhr	Abschluss der Tagung

Ankündigungen der Vorträge

PRISKA SPRENGER (PH Freiburg)

„Weil ich gezählt habe: weil da drei sind und da zwei“ – Kindliche Wahrnehmungsprozesse als eine Herausforderung für Forschung und Praxis

Eine strukturierende Mengenwahrnehmung wird als Voraussetzung für ein Teile-Ganzes-Verständnis und somit als eine Basiskompetenz für das Mathematiklernen betrachtet. Ein interdisziplinärer Blick auf die Wahrnehmung ermöglicht es, mehrperspektivisch die Bedeutung für den mathematischen Lernprozess zu analysieren. Um Wahrnehmungsprozesse von Kindern zu erforschen, wird in den letzten Jahren immer häufiger das Erhebungsinstrument Eye-Tracking verwendet, um die Blickbewegungen von Personen zu erfassen und so Einblicke in den Wahrnehmungsprozess zu erhalten. Blickbewegungsdaten sind hoch interpretativ, was viele Herausforderungen mit sich bringt. An einer Studie zur strukturierenden Mengenwahrnehmung und strukturnutzenden Anzahlbestimmung mit Kindern im letzten Kindergartenjahr wird exemplarisch aufgezeigt, wie diesen Herausforderungen sowohl in der Forschung als auch in der Praxis begegnet werden kann.

KATHLEEN PHILIPP (PH Fachhochschule Nordwestschweiz)

Diagnostische Kompetenz von Mathematiklehrkräften - Einblick in verschiedene Forschungsperspektiven

Diagnostische Kompetenz wird als eine zentrale Komponente der professionellen Kompetenzen von Lehrkräften angesehen, die die Qualität von Unterricht und somit das Lernen von Schülerinnen und Schülern beeinflusst. Die Forschung zu diagnostischer Kompetenz ist sehr vielseitig und umfasst verschiedene Perspektiven, die sich aus unterschiedlichen Forschungstraditionen und Disziplinen in den letzten 40 Jahren entwickelt haben. Während frühe Studien hauptsächlich die Akkuratheit der Urteile von Lehrkräften bei der Vorhersage von Schülerleistungen fokussieren, hat sich die Forschung zunehmend auf das diagnostische Denken von Lehrkräften als kognitiver Prozess während der Entstehung eines diagnostischen Urteils verlagert. Auch der Erwerb diagnostischer Kompetenz rückt verstärkt in den Fokus der Forschung, da empirische Befunde zeigen, dass insbesondere Lehrkräfte zu Beginn ihrer Laufbahn erhebliche Schwierigkeiten beim Diagnostizieren von Merkmalen Lernender haben. Im Vortrag sollen verschiedene Forschungsperspektiven beleuchtet und ein Einblick in die Breite des Forschungsbereichs ermöglicht werden.

STEPHANIE SCHULER (RPTU in Landau)

Überlegungen zu einer lernförderlichen Lernbegleitung – Basiskompetenzen vor und zu Schulbeginn am Beispiel der Arithmetik sichern

Arithmetische Basiskompetenzen zu Schulbeginn sind zentral für das weitere Mathematiklernen. Regelspiele mit mathematischem Potenzial sind ein wirkungsvoller Ansatz für die Förderung dieser Basiskompetenzen. Lernprozesse bedürfen aber auch der Unterstützung und Begleitung durch die Fach- bzw. Lehrkraft. So deuten empirische Befunde darauf hin, dass die Entfaltung des mathematischen Potenzials nicht nur von anregendem Material, sondern auch von der Interaktion mit der Lehrperson und den Mitspielenden abhängig ist. Ziel der Lehrperson-Kind-Interaktion ist, die Kinder in der Regelspielsituation

kognitiv zu aktivieren und durch eine adaptive Lernunterstützung das Erreichen der Zone der nächsten Entwicklung zu ermöglichen. Lehrpersonen stehen also vor verschiedenen Herausforderungen wie z.B. der Diagnose vorhandener Kompetenzen, der Auswahl geeigneter Spiele bzw. Materialien oder der Gestaltung einer lernförderlichen Lernbegleitung. Der Vortrag fokussiert auf zentrale Forschungserkenntnisse zur Lernbegleitung, mit dem Ziel, offene Fragen zu identifizieren und zur Diskussion zu stellen.

Ankündigungen der Arbeitsgruppen

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

Muster gemeinsam entdecken –
Austauschprozesse von Schüler:innen in Partner:innen- und Gruppenarbeitsphasen

Elisa Wagner (TU Dresden / Universität Halle ZSB)

Werden Muster und Strukturen als zentraler Gegenstand des Mathematikunterrichts eingeführt, lassen diese vielfältige Möglichkeiten zum gemeinsamen Bearbeiten von Aufgaben zu (vgl. Hirt & Wälti 2011). Entscheidend ist dabei, dass sich Schüler:innen darüber austauschen, was sie und was andere in Mustern sehen (vgl. Gysin 2013).

In der vorzustellenden Studie des Dissertationsprojektes „Muster und Strukturen im Mathematikunterricht - Eine qualitative Studie zur Verbalisierung mathematischer Gedanken von Schüler:innen der Grundschule und Sekundarstufe“ werden die Momente des Austausches der Schüler:innen über die Muster und Strukturen in Strukturierten Päckchen untersucht. Dafür wurden natürliche Unterrichtssettings generiert, in denen die Lehrkraft die substantielle Lernumgebung der Strukturierten Päckchen einführt, diese durch Schüler:innen bearbeitet und anschließend ausgewählt präsentiert werden. Im Fokus des Vortrages stehen zwei Transkripte aus Gruppenarbeitsphasen einer 4. und einer 5. Klasse, die die gleiche Aufgabe gemeinsam bearbeiten und sich darüber austauschen.

AG Arithmetik (Koordination: Charlotte Rechtsteiner & Solveig Jensen)

I) Sa, 10.45 – 12.00 Uhr
Verdoppeln und Halbieren im Zahlenraum bis 100 –
Erkenntnisse einer Interviewstudie in Klasse 2

Imke Schwerin (Universität Paderborn)

Die Operationen des Verdoppelns und Halbierens können als Addition oder Multiplikation bzw. Subtraktion oder Division gedeutet werden. Im Zahlenraum bis 20 scheinen Verdopplungs- und Halbierungsaufgaben solche zu sein, die Kinder schnell automatisiert abrufen können. Es ist jedoch nur wenig bekannt darüber, wie Kinder beim Verdoppeln und Halbieren im Zahlenraum bis 100 vorgehen und welches Verständnis dem zugrunde liegt. Im Vortrag werden Erkenntnisse einer Interviewstudie zum Verständnis von Kindern bezüglich der Erzeugung des Doppelten und der Hälfte von Zahlen in unterschiedlichen Darstellungen vorgestellt. Zur Beschreibung des Verständnisses wird auf die Theorie der konzeptuellen Felder nach Vergnaud zurückgegriffen.

II) Sa, 15.00 – 16.15 Uhr

Muster in Entdeckerpäckchen erkunden – Erforschung der Deutungsprozesse von Lernenden beim Systematisieren ihrer individuellen Erkenntnisse

Franziska Tilke (Universität Münster)

Muster in Entdeckerpäckchen können genutzt werden, um mathematische Eigenschaftsstrukturen wie die Konstanzeigenschaften der Rechenoperationen im Grundschulunterricht zu thematisieren. Aufbauend auf den individuellen Erkenntnissen, die in typischen Aktivitäten wie dem Fortsetzen, Beschreiben und Begründen der Muster gewonnen werden, bedarf es einer Systematisierung der Erkenntnisse bezüglich der Konstanzeigenschaften, um diese für das Weiterlernen z. B. beim geschickten Rechnen anschlussfähig zu machen. Die Gestaltung der Systematisierungsphase und die Lehr-Lern-Prozesse von Grundschulkindern sind bislang noch nicht hinreichend erforscht. Daher fokussiert das Projekt LiiMu-ForScheR u. a. darauf, wie die Lernenden in der Phase des Systematisierens die mathematischen Muster in Entdeckerpäckchen deuten und welchen Beitrag Systematisierungsaktivitäten auf dem Weg von den mathematischen Mustern zur mathematischen Struktur der Konstanzeigenschaften leisten. In einer fachdidaktischen Entwicklungsforschungsstudie wurde ausgehend von den Entdeckerpäckchen ein Lehr-Lern-Arrangement in mehreren Zyklen (weiter-)entwickelt, mit Lernenden einer inklusiven 3. Klasse erprobt und u. a. die Deutungsprozesse der Kinder beim Systematisieren rekonstruiert.

Der Fokus der Arbeitsgruppensitzung liegt nach einer kurzen Projektvorstellung und Einblicken in die Gestaltung des Lehr-Lern-Arrangements (Entwicklungsebene) auf der Rekonstruktion der Deutungsprozesse der Lernenden in der Phase des Systematisierens sowie einer Präsentation und Diskussion erster Ergebnisse (Forschungsebene).

III) So, 9.00 – 10.15 Uhr

Diskussionsforum:
Das Negative wegnehmen: ein Plädoyer für die Stärkung der Subtraktion

Sebastian Wartha, Christiane Benz (PH Karlsruhe) & Axel Schulz (Universität Bielefeld)

Im Rahmen der AG Arithmetik möchten wir mit einem Diskussionsforum ein neues Format etablieren, um uns über unterrichtspraktische und forschungsrelevante Themen auszutauschen. Eingeführt wird die Sitzung durch einen 20-minütigen Impulsvortrag, der zur anschließenden Diskussion anregen soll:

Empirische Studien zeigen über verschiedene Zahlenräume und -bereiche hinweg, dass Subtraktionsaufgaben oft signifikant seltener korrekt gelöst werden als strukturgleiche Additionsaufgaben. Es wird über Daten der Normierung von ILeA plus berichtet, bei denen bereits im Zahlenraum bis 10 deutliche Unterschiede zwischen den Lösungshäufigkeiten von Additions- und Subtraktionsaufgaben im ZR10 festgestellt werden. Gleichzeitig zeigen Studien, dass sich zu Schulbeginn Aufgabenstellungen des Wegnehmens und Hinzufügens in Kontexten nicht deutlich in der Lösungshäufigkeit unterscheiden.

Aus diesen Erkenntnissen sollen Fragen für empirische und sachlogische Überlegungen formuliert und diskutiert werden:

Was bedeuten diese Erkenntnisse

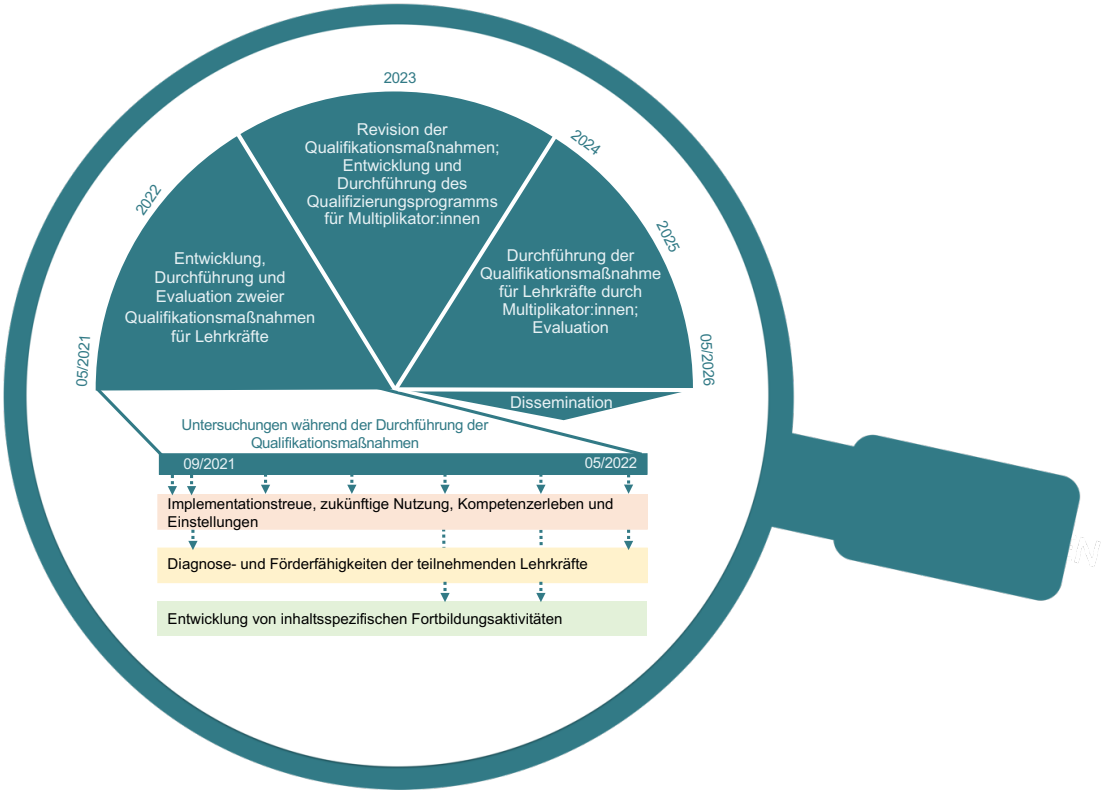
- für die schulpraktische Umsetzung in Curricula, Lehrwerken etc...
- für die Aus- und -Fortbildung von Lehrpersonen
- für weitere Forschungsvorhaben in diesem Bereich?

AG Lehrkräftebildung (Koordination: Stephanie Schuler & Gerald Wittmann)

Födima - Förderorientierte Diagnostik im (inklusiven) mathematischen Anfangsunterricht

Celine Linker[1], Luise Eichholz[1], Petra Heß[1], Jana Schiffer[2], Larissa Aust[2], Marcus Nührenbörger[2], Christoph Selter[1], Elmar Souvignier[2], Franz Wember[1]
(1: Technische Universität Dortmund & 2: Universität Münster)

Im Projekt Födima wurden zwei Ansätze formativen Assessments (planned for interaction & curriculum embedded) im Rahmen zweier Fortbildungsmaßnahmen zum förderorientierten und diagnostisch fundierten mathematischen Anfangsunterricht erprobt und evaluiert. Gegenwärtig wird eine kombinierte Variante formativen Assessments für den arithmetischen Anfangsunterricht mit dazugehörigen Materialien entwickelt, die zu einem Qualifizierungsprogramm für Multiplikator:innen ausgearbeitet und gezielt in die Praxis disseminiert wird. Es werden Forschungsergebnisse aus der ersten Phase und das Qualifizierungsprogramm auf Multiplikator*innenebene vorgestellt.



AG Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit (Koordination: Grit Kurtzmann)

Kombinatorik darstellen – Blickbewegungen von Schülerinnen und Schülern beim Lösen kombinatorischer Aufgaben mit Stift und Papier

Maria Wendt (Technische Universität Dresden)

Die Fähigkeit des Darstellens stellt eine Schlüsselkompetenz für das Bearbeiten kombinatorischer Probleme dar. Am Ende der Grundschulzeit sollen Lernende kombinatorische Aufgaben „durch systematisches Vorgehen (z.B. systematisches Probieren) oder mit Hilfe von heuristischen Hilfsmitteln (z.B. Skizze, Baumdiagramm, Tabelle)“ (KMK 2022, 18) lösen können.

Der Beitrag liefert einen ersten Einblick, worauf sich Schülerinnen und Schüler fokussieren, wenn sie Darstellungen zu kombinatorischen Aufgabenstellungen anfertigen. Die vorliegenden Daten stammen aus einer Pilotstudie mit leistungsstarken Schülerinnen und

Schülern. Mittels Eye-Tracking des Darstellungsprozesses und der zusätzlichen Beobachtung der Interaktion können Impulse identifiziert werden, die Ausgangspunkte für die Entwicklung eigener Darstellungen waren.

Durch dieses Wissen sollen Lehrkräfte dazu befähigt werden, die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung von Darstellungen zu kombinatorischen Problemen optimal zu unterstützen.

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

Problemlösen mit der App Kombi – Ergebnisse einer Integrativen Learning Design-Studie

Sophie Mense & Karina Höveler (Universität Münster)

Die Entwicklung von Problemlösestrategien bei Finde-alle-Problemen ist aufgrund des zeit- und materialaufwendigen Erstellens und Strukturierens aller Möglichkeiten sowie der Darstellungsflüchtigkeit im Analogen herausfordernd. Die App Kombi setzt hieran an: mit einem Tool, welches das Erstellen von digitalen Aufgabenserien ermöglicht, sowie durch dynamisierte und interaktive Handlungen im Lösungsprozess soll das Entdecken von Aufgaben- und Strategiebeziehungen und das strukturierte Darstellen der Lösung vereinfacht werden. Dies zielt darauf ab, sowohl den kombinatorikspezifischen Vorstellungsaufbau als auch die Entwicklung von Problemlösestrategien zu unterstützen.

Im Vortrag wird ein umfassender Einblick in die Entwicklung des Tools in Kombi entlang des Integrative Learning Design Frameworks gegeben und Analysen der Problemlöseprozesse von Grundschüler*innen mit der App präsentiert. Ausgehend davon werden Implikationen für die Weiterentwicklung von Kombi sowie für die notwendige Professionalisierung von Lehrkräften für einen gewinnbringenden Einsatz im Unterricht gegeben.

AG Sachrechnen (Koordination: Dagmar Bönig)

Modellieren – vielfältige Übersetzungs- und Strukturierungsprozesse statt kreisartiger Bearbeitungen

Silke Ruwisch (Leuphana Universität Lüneburg) & Charlotte Rechtsteiner (PH Ludwigsburg)

Grundlegend für das mathematische Modellieren ist der wechselseitige Bezug zwischen Mathematik und „dem Rest der Welt“. Dieser wird zumeist als ein Kreislauf mit einer unterschiedlichen Anzahl von Schritten gefasst. Unter Modellieren wird dann der (mehrfach) zu durchlaufende Kreis von der Realität zur Mathematik und zurück verstanden. Diese Definition aus der Sekundarstufendidaktik wird als zu komplex für die Grundschule angesehen. Doch statt die Anforderungen zu reduzieren, indem sowohl der Sachkontext als auch die Mathematisierung schematisiert werden, sollte auch in der Grundschule den Übersetzungsprozessen zwischen Mathematik und dem Rest der Welt mehr Aufmerksamkeit zuteil werden.

In der AG wird dazu ein Modell von Baireuther (2013) vor- und zur Diskussion gestellt, in dem er zudem betont, dass es sich um Bezüge zwischen zwei unterschiedlich strukturierten und beschriebenen Erfahrungswelten handelt, so dass auch die Strukturierungsprozesse in jede der beiden Welten in den Blick genommen werden müssen. Zudem können beide Welten mit ihren spezifischen Eigenheiten als Ausgangspunkt für Entdeckungen, für konkrete Übersetzungs- und damit mathematische Lernprozesse dienen.

AG Frühe mathematische Bildung (Koordination: Julia Bruns & Meike Grüßing)

Wie sieht hilfreiches Feedback aus? Feedbackarten und ihr Einfluss auf frühes mathematisches Lernen

Lena Aumann (Universität Osnabrück)

Frühes mathematisches Lernen kann in der Kindertagesstätte insbesondere durch qualitativ hochwertige Interaktionen zwischen frühpädagogischen Fachkräften und Kindern gefördert werden. Dabei scheint Studien zur Interaktionsqualität zufolge das von Fachkräften gegebene Feedback von besonderem Interesse zu sein, um frühkindliches Lernen zu fördern.

In einer Studie wurde das Feedback von 50 frühpädagogischen Fachkräften in mathematischen Spielsituationen mit insgesamt 162 Kindern analysiert. Erste Untersuchungen zur Wirksamkeit dieses Feedbacks zeigen, dass nur das prozessbezogene Feedback einen positiven Einfluss auf den mathematischen Leistungszuwachs der Kinder zu haben scheint.

Im Vortrag werden theoretische und empirische Grundlagen sowie Ergebnisse zur Wirksamkeit verschiedener Feedbackarten in frühen mathematischen Spielsituationen vorgestellt. In einer Arbeitsphase wird das von frühpädagogischen Fachkräften gegebene prozessbezogene Feedback anhand von Videobeispielen und Transkripten gemeinsam diskutiert. Von besonderem Interesse sind dabei Situationen, in denen die Kinder nicht alleine zu einem Erfolg kommen und auf einen Tipp der frühpädagogischen Fachkraft angewiesen sind.

AG Geometrie (Koordination: *Carla Merschmeyer-Brüwer & Simone Reinhold*)

Begriffliches Verständnis von Grundschüler*innen zur Achsensymmetrie

Melina Wallner (Universität Paderborn)

Die Achsensymmetrie stellt in der Grundschule eine bedeutende Symmetrieart dar. Zwar liegen Erkenntnisse über den Einfluss von Figuren- und Aufgabenmerkmalen beim Bearbeiten von Aufgaben zur Achsensymmetrie und über dabei auftretende typische Fehler vor. Über Lern- und Erkenntnisprozesse beim Erwerb eines Verständnisses von Achsensymmetrie ist aus Unterrichtssituationen jedoch noch wenig bekannt. Im Rahmen einer fachdidaktischen Entwicklungsforschungsstudie wurden Lernumgebungen zur Anregung eines umfassenden Verständnisses von Achsensymmetrie entwickelt und als Design-Experimente mit Kindern des zweiten und dritten Schuljahres im Lehr-Lern-Labor der Universität Paderborn durchgeführt. Im Vortrag werden Ergebnisse aus Analysen von Schüler*innengesprächen vorgestellt. Zur Beschreibung des Begriffsverständnisses wird auf das epistemologische Dreieck von Steinbring zurückgegriffen.