



# Tagungsprogramm zur siebten Sommertagung

Die Arbeitsgruppe PriMaMedien lädt hiermit herzlich zur **Sommertagung 2024** (07.06.-08.06.2024) ein. Sie findet an der Universität des Saarlandes statt.

## Zeitlicher Ablauf

### Uhrzeit Freitag, 07.06.2024

09:00-10:00	Ankommen, gemeinsamer Kaffee	
10:00-10:30	Begrüßung HS IV	
10:30-11:15	Forschungsvortrag 1: Lenz & Sirock Didaktiklabor	Forschungsvortrag 2: Effkemann HS IV
11:15-12:00	Forschungsvortrag 3: Bräuer & Fetzer Didaktiklabor	Forschungsvortrag 4: Winkel HS IV
12:00-14:00	Mittagspause	
14:00-14:30	Praxisvortrag 1: Monz Didaktiklabor	Praxisvortrag 2: Theobald HS IV
14:30-15:00	Praxisvortrag 3: Peters Didaktiklabor	Praxisvortrag 4: Schwob HS IV
15:00-15:30	Kaffeepause	
15:30-16:15	Forschungsvortrag 5: Schäfer Didaktiklabor	Forschungsvortrag 6: Schwätzer HS IV
16:15-17:00	Forschungsvortrag 7: Huth Didaktiklabor	Forschungsvortrag 8: Hagelgans HS IV
ab 18:30	Abendessen in der Innenstadt	

### Uhrzeit Samstag, 08.06.2024

ab 08:30	Offener Anfang, gemeinsamer Kaffee	
09:00-10:00	Marktplatz der Möglichkeiten Foyer	
10:00-10:45	Praxisvortrag 5: Klose & Schreiber Didaktiklabor	Forschungsvortrag 9: Platz HS IV
10.45-11:15	Kaffeepause	
11:15-12:00	Organisatorisches, inhaltliche Ausrichtung der AG HS IV	

- Forschungsvortrag: ca. 25 min Vortrag + Diskussion
- Praxisvortrag: ca. 15 min Vortrag + Diskussion
- Demo-Beitrag: Standplatz beim „Marktplatz der Möglichkeiten“

# Beiträge

## Forschungsbeiträge

Julia Bräuer & Marei Fetzer (Bergische Universität Wuppertal)

### **Implementation digitaler Tafeln in den Mathematikunterricht der Grundschule**

Schule und (Mathematik-)Unterricht sind permanent im Wandel. So spielt auch die zunehmende Digitalisierung eine wesentliche Rolle bei der Veränderung und Entwicklung von Unterricht. Doch wie laufen innovationsgetriebene Prozesse ab, die Unterricht nachhaltig verändern und verbessern können? Im Rahmen einer qualitativen Langzeit- und Fallstudie (Promotionsprojekt Bräuer) wird dies mit folgender Forschungsfrage in den Blick genommen: Welche (Veränderungs-)Prozesse finden in einem Lehrkräftekollegium einer Grundschule in Bezug auf den Mathematikunterricht statt, wenn Kreidetafeln durch digitale Tafeln ersetzt werden? In diesem Beitrag werden die Anfänge der Realisierung der Innovation „Digitale Tafeln“ an der Fallschule fokussiert. Es wird in den Blick genommen, welche Aspekte den Implementationsprozess in der Alltagsrealität beeinflussen und inwiefern die mathematikdidaktische Perspektive beim Einzug der digitalen Tafeln in den Schulalltag und den Mathematikunterricht eine Rolle spielt.

---

Jörg Effkemann (Universität Münster)

### **Matheforschervideos zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen Darstellen und Argumentieren**

Nachdem Prinzipien zur Gestaltung und Kriterien zur Qualitätsbeurteilung insbesondere von Erklärvideos in den vergangenen Jahren interdisziplinär beforscht worden sind (vgl. Schön & Ebner, 2020; Korntreff & Prediger, 2021; Kulgemeyer, 2018), ist die Frage nach dem Wie hinsichtlich des Einsatzes im (Mathematik-) Unterricht und speziell des Lernens mit (Lern-) Videos noch weitgehend ungeklärt. Um dieser Frage nachzugehen, wurden Matheforschervideos entwickelt, die zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen Darstellen und Argumentieren im Mathematikunterricht der Primarstufe von Lernenden genutzt werden. Die Matheforschervideos sind in eine substanzielle Lernumgebung zum Zahlengitter eingebettet und werden im Rahmen der fachdidaktischen Entwicklungsforschung beforscht. Im Vortrag werden erste Ergebnisse vorgestellt, welchen Hindernissen Lernende und Lehrende beim Lernen mit den Matheforschervideos im Unterricht und während Untersuchungen im Laborsetting begegnen.

---

Heike Hagelgans (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

### **Eine Lernumgebung zur Kombinatorik mit Augmented Reality Unterstützung in der Primarstufe – ein Unterrichtsentwicklungsprojekt**

Neben traditionellen Arbeitsmitteln gelangen auch zunehmend mehr digitale Arbeitsmittel in den Fokus des Mathematikunterrichts der Primarstufe. Dies ist bildungspolitisch durch die explizite Festschreibung der prozessbezogenen Kompetenz „mit mathematischen Objekten und Werkzeugen arbeiten“ gewünscht. Eine Möglichkeit der Verbindung von traditionellen und digitalen Arbeitsmitteln stellen Augmented Reality Anwendungen dar, die durch eingeblendete digitale Inhalte die reale Welt anreichern und somit das Lernen der Schülerinnen und Schüler unterstützen können. Die Realität kann mit zusätzlichen Texten, Bildern, Erklärvideos, Animationen und 3D-Modellen digital angereichert werden (Steiner, Marty & Marty 2019, S. 1225f.). AR kann auch das Arbeiten mit offenen Aufgabenformaten unterstützen, indem es gestufte Hilfen wie z.B. leichte Zugänge zu Veranschaulichungen und Erklärvideos, anbieten kann (Beckmann 2022, S. 55ff.). An diesem Punkt möchte der Tagungsbeitrag ansetzen. Am Beispiel der Kombinatorik zeigt der Forschungsbeitrag auf, welche Unterstützungsmöglichkeiten eine Augmented Reality Anwendung durch den Einsatz gestufter Hilfen beim Lösen kombinatorischer Aufgaben den Schülerinnen und Schülern bieten kann und wie die Lernenden diese Unterstützung in ihren Lösungsversuchen annehmen und einschätzen. Der Beitrag wird die Erstellung einer AR Applikation zu zwei Kombinatorikaufgaben für die Anwendung in der dritten und vierten Jahrgangsstufe und deren Erprobung im Rahmen eines Design-based-Research-Projekts darstellen. Der Focus wird auf den Einstieg in die Erprobung zunächst in einem 1:1 Setting gelegt, um erste Erfahrungen mit der Applikation in Aufgabenlösungsprozessen gewinnen zu können, wie die Kinder mit der App ganz konkret arbeiten und inwieweit diese Hilfen für die Lernenden praktikabel sind. Die Kinder werden bei ihren Lösungsversuchen beobachtet und mit ihnen wird im Anschluss ein Interview zu ihrem Lösungsprozess geführt. Als Daten liegen die Beobachtungsprotokolle, das leitfadengestützte Interview und die Aufgabenlösungen vor. Die Daten werden zunächst qualitativ im Rahmen von

Einzelfallstudien ausgewertet und im Vortrag vorgestellt. Zum Abschluss des Vortrages wird ein Ausblick auf die Implementierung in den Klassenunterricht gegeben.

**Literatur:**

Beckmann, A. (2022). Zur Bedeutung von Augmented Reality im Mathematikunterricht der Sekundarstufen. Eine mathematikdidaktische Diskussion an zentralen unterrichtsrelevanten Aspekten. In: MedienPädagogik. Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung. (AR/VR-Part 1). 53-75. <https://www.medienpaed.com/article/view/1323/1135> [Abruf 26.1.2024].

Steiner, E., Marty, B. & Marty, A. (2019). Mathematische Lehrpfade mit Augmented Reality erweitern. Oder: Wie Tablets den mathematischen Blick fördern können. In: A. Franck, S. Krauss & K. Binder (Hrsg.). Beiträge zum Mathematikunterricht. (S. 1225-1228). Münster WTM.

---

Melanie Huth (Justus-Liebig-Universität Gießen)

### **Projektorientierte(s) Arbeiten in der Digitalen Drehtür Mathematik**

Die Digitale Drehtür Hessen stellt im Fach Mathematik für die Jahrgänge 3 bis 10 ein projektorientiertes Lernangebot bereit, das asynchron genutzt werden kann. Schulen registrieren sich dafür kostenlos auf dem Campus der Digitalen Drehtür. Durch das Angebot werden Lernende mit besonderem Interesse für Mathematik angesprochen. Gleichzeitig werden Lehrkräfte im Mathematikunterricht entlastet, denn die Drehtürangebote stellen eine schulintegriert nutzbare Förderung bereit: Die Lernenden verlassen durch die ‚Drehtür‘ vorübergehend ihre Lerngruppe, arbeiten auf dem Campus projektorientiert an den digitalen Lernprogrammen und drehen sich anschließend in den Klassenverband zurück. Ihre Bearbeitungen können sie hochladen und bekommen ein individuelles Feedback. Aktuell läuft die Begleitforschung zur Konstruktion von mathematischem Interesse und Begabung im schulischen Umfeld. Der Vortrag gibt erste Einblicke in die Daten und analytische Betrachtungen von Bearbeitungen der Lernenden.

---

Katja Lenz (PH Schwäbisch Gmünd) & Julia Sirock (PH Heidelberg)

### **Sachrechnen mit ChatGPT: Chancen und Herausforderungen des Einsatzes von KI in der fachdidaktischen Ausbildung von Lehrkräften**

Die jüngste allgemeine Verfügbarkeit von generativen Sprachmodellen, wie z. B. ChatGPT hat die Community im Bildungsbereich aufgemischt. Vor dem Hintergrund der Diskussion um den Einsatz von KI im Kontext von Bildung wird deutlich, dass sich sowohl Lehrende als auch Lernende mit dieser neuen Technologie auseinandersetzen müssen, um Chancen und Risiken einschätzen zu können. Im vorgestellten Forschungsprojekt werden Einsatzmöglichkeiten von generativen Sprachmodellen in der fachdidaktischen Ausbildung von Lehrkräften – angeknüpft an den Inhaltsbereich Sachrechnen - näher untersucht. Im Vortrag werden erste Ergebnisse aus einer Studie mit Lehramtsstudierenden (N = 29) vorgestellt.

---

Melanie Platz (Universität des Saarlandes)

### **Welche Auswirkungen hat KI auf die Internetsuche? Eine Lernumgebung für den Mathematikunterricht der Primarstufe**

Spätestens ab dem Grundschulalter benötigen Kinder sowohl im Schulkontext als auch im Alltag die Kompetenz, richtig Informationen im Internet zu suchen, Suchergebnisse zu bewerten und mögliche Risiken durch die Preisgabe personenbezogener Daten abzuschätzen. Jedoch führen Intransparenz der Algorithmen zur Informationsfilterung, Nutzerprofilierung und das Design der Benutzeroberflächen populärer Plattformen zu einer zunehmenden Unmündigkeit im Nutzungsverhalten und einem geringen Risikobewusstsein bezüglich der Privatsphäre. Viele dieser Effekte werden durch KI-Chatbots verstärkt. Der aktuelle Stand der Design Science Research zur Entwicklung einer Lernumgebung zum Umgang mit Suchmaschinen und KI-Chatbots im Mathematikunterricht der Primarstufe, um sowohl mathematische Kompetenzen als auch Kompetenzen einer selbstbestimmten, sicheren Nutzung der Internetsuche zu fördern, wird vorgestellt.

---

Christoph Schäfer (TU Chemnitz)

### **Multimediale E-Books im Spannungsfeld von Mündlichkeit und Schriftlichkeit**

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird untersucht, wie Grundschul Kinder ihren Bearbeitungs- und Lösungsprozess bei der Auseinandersetzung mit Fermi-Aufgaben mithilfe der App Book Creator dokumentieren. Die Analyse im Hinblick auf Mündlichkeit und Schriftlichkeit der entstandenen E-Books offenbart den Bedarf einer Erweiterung des Modells der zwei Dimensionen von Mündlichkeit und Schriftlichkeit auf medialer Ebene. In diesem Beitrag wird ausgehend von der empiri-

schen Datenbasis eine Erweiterung des Modells vorgeschlagen, um anschließend ausgewählte E-Books in diesem zu verorten.

---

Ulrich Schwätzer (Universität Duisburg-Essen)

### **Mappa 2.0 - wie sich eine Bestandsanalyse zu einem Design Science Experiment wandeln kann**

Ursprünglich ist das Projekt Mappa (Mathe-Apps für die Grundschule analysieren) mit der Idee gestartet, eine bislang nicht vorliegende Analyse des App-Bestandes für "Mathe Grundschule" der App-Stores vorzulegen. Nach dieser Bestandsanalyse haben wir begonnen, uns in einem zweiten Schritt mit der Systematisierung des Bestandes, der vertieften Auseinandersetzung mit weiteren App-Spezifikationen sowie der Evaluation, wie Lehrkräfte mit der Mappa-Plattform umgehen, zu beschäftigen. Das Mappa Design entwickelt sich in zyklischen Prozessen fortgehend weiter. Im Vortrag werden ausgewählte Befunde und Konsequenzen aus diesem Vertiefungsprozess vorgestellt.

---

Kirsten Winkel (Universität Koblenz)

### **Differenzieren mit digitalen Medien im Grundschulunterricht**

Digitale Medien wird häufig das Potenzial zugeschrieben, der Heterogenität im Unterricht besser gerecht zu werden. Wie dies konkret umzusetzen ist, wird häufig offengelassen. Im Vortrag wird dieses Potenzial am Beispiel heterogener Lernvoraussetzungen beim Arbeitsgedächtnis konkretisiert. Aufbauend auf der Kognitiven Theorie des multimedialen Lernens, eigenen Forschungsarbeiten sowie weiterer aktueller Evidenz werden Möglichkeiten digitaler Medien zur Differenzierung und zur individuellen Förderung im Mathematikunterricht diskutiert.

---

## Praxisbeiträge

Rebecca Klose & Christof Schreiber (Justus-Liebig-Universität Gießen)

### **Fachmathematische Inhalte mit ChatGPT & Co. vertiefen**

Im Rahmen eines Fach-Moduls sind Wahlpflichtangebote für die Vertiefung der mathematischen Inhalte vorgesehen. Neben einem Podcast- und Wikiprojekt wird zur Vertiefung auch die KI von "ChatGPT" mit eingesetzt. Dabei werden mündliche und schriftlich-grafische Darstellungsformen erprobt und miteinander verglichen. Gerade auch die neuen Möglichkeiten, die durch die Anwendung von ChatGPT entstehen werden hier einerseits für das eigene Lernen genutzt aber auch mit anderen – schon klassischen – Anwendungen kontrastiert.

---

Laura Monz (Universität des Saarlandes)

### **Einsatz der AR-App „Rechen-StAR“ im Arithmetikunterricht – Vom konkreten Handeln zum mentalen Operieren**

Die für den Arithmetikunterricht konzipierte AR-App „Rechen-StAR“ zur Unterstützung von Lernenden beim Übergang vom konkreten Handeln zum mentalen Operieren verknüpft Zwanzigerfeld und Zahlenstrahl und ermöglicht die Kombination des kardinalen und des ordinalen Zahlaspekts. Der Design Science Research Ansatz wird verfolgt. Nach einer Testung der Benutzerfreundlichkeit der App mit Lernenden wurde die App weiterentwickelt und eine Lernumgebung zur App erstellt, die mit mehreren Erstklässler:innen erprobt wurde. Erste Ergebnisse zur Untersuchung der Lernumgebung sowie Empfehlungen zum Einsatz der App im Unterricht werden vorgestellt.

---

Franziska Peters (Universität Hamburg)

### **GPT-Netzwerke als multiprofessionelles Team – KI-Agenten zur mathematischen Aufgabenentwicklung**

Der Praxisbeitrag fokussiert die Verwendung eines GPT-Netzwerks unter Nutzung von Communicative Agents zu einer algorithmisch gestützten Aufgabenentwicklung. Für das GPT-Netzwerk wurden vier GPTs (Generative Pre-trained

Transformer) mit unterschiedlichem Fokus trainiert, um mathematische Aufgaben speziell in den Bereich der Sprachsensibilität, des Differenzierungsangebots, der Kompetenzentwicklung und des mathematischen Gehalts in einem diskursiven Prozess anzupassen. Durch einen Chat Chain werden die Ausgaben eines GPT-Agents einem weiteren Agent zur Beurteilung und Weiterentwicklung präsentiert. Diese Beurteilung und Weiterentwicklung wird dann einem weiteren Agent vorgelegt, bis alle vier Agents die Aufgabe für gut und praktisch einsetzbar erachten. In einem zirkulären Prozess erzielen sie durch Konsensverfahren eine Anpassung der Aufgabe und können somit als multiprofessionelles Team im Bereich des Task Designs zu praktikablen und mathematikdidaktisch fundierten Aufgaben beitragen.

---

Simeon Schwob (Universität Münster)

### **Programmieren mit dem Calliope mini zur Förderung Förderung inhalts- und prozessbezogener Kompetenzen**

Im Rahmen von Projektseminaren zum Einsatz von digitalen Medien im Mathematikunterricht der Grundschule an der Universität Münster wird für angehenden Lehrpersonen unter anderem auch das Programmieren im Mathematikunterricht als ein Themenschwerpunkt angeboten. Die Studierenden bereiten Lernumgebungen für Grundschul Kinder der dritten und vierten Klasse zum gewählten Themenschwerpunkt vor und führen diese durch. In Lernumgebungen zum Programmieren können im Formulieren einer Problemlösung in Befehlsanweisungen durch die Kinder Problemlöse- und Argumentationsprozesse angeregt werden. Im Vortrag werden entwickelte bzw. adaptierte Lernumgebungen für den Mikrocontroller Calliope mini vorgestellt. Der Calliope mini ist ein Einplatinencomputer, der für Bildungszwecke entwickelt wurde und an einigen Grundschulen eingesetzt wird. Im Vortrag werden fachdidaktische Potenziale aus konstruktiver Sicht herausgearbeitet und erste Fallbeispiele aus rekonstruktiver Sicht diskutiert.

---

Mareike Theobald (Universität Koblenz)

### **Kombinatorik trifft Robotik - Die Förderung kombinatorischer Fähigkeiten mithilfe des Lernroboters "Ozobot"**

Seit der Veröffentlichung der neuesten Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Primarstufe (2022) sollen neben mathematischen Kompetenzen auch informatische Kompetenzen fächerintegriert gefördert werden. Lernroboter wie der "Ozobot" bieten hierfür einen für die Lernenden motivierenden Zugang. Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Konzeption, Implementierung und Evaluation einer Lernumgebung zur Förderung der prozessbezogenen Kompetenzen Problemlösen, Darstellen, Kommunizieren und Argumentieren im Kontext kombinatorischer Aufgaben. Dabei stehen Aufgaben und deren Bearbeitungsspektrum von Schülerinnen und Schülern einer dritten und vierten Klasse im Mittelpunkt und es werden mögliche Adaptionen aufgezeigt. Nach der Vorstellung der Lernumgebung wird abschließend das geplante Forschungsdesign zur Überprüfung der Lernwirksamkeit diskutiert.

---

## Demo-Beiträge

Kristin Altmeyer & Lea Müller (Universität des Saarlandes)

### **Der Einsatz von Augmented Reality beim Arbeiten mit Würfelgebäuden**

Augmented Reality kann durch die Integration von virtuellen Inhalten in die reale Umgebung neue Möglichkeiten zur Gestaltung von Aufgaben für den Mathematikunterricht eröffnen. In dem Beitrag werden selbstentwickelte Anwendungsszenarien vorgestellt, die Augmented Reality beim Arbeiten mit Bauplänen und Würfelgebäuden verwenden. Es wird untersucht, inwiefern die Ansicht eines Würfelgebäudes mit virtuellen Würfeln durch eine AR-Brille Potenziale besitzt.

---

Lara Kristina Billion (Goethe-Universität Frankfurt)

### **Eine App zur Initiierung statistischer Lernprozesse in der Grundschule**

Um Daten in einem Punktegraph sortieren zu können, müssen beispielsweise Werte eines Merkmals aus einer Tabelle oder von Datenkarten entnommen, einem Punkt im Graph zugeordnet und entsprechend der Skalen im Graph positioniert werden, dass sie ihrem Wert zugeordnet sind und die Häufigkeit dieses Werts ablesbar ist. In TinkerPlots (Kohnold & Miller, 2011) können diese mathematischen Relationen mit wenigen Handlungen von der Software automatisch

hergestellt werden. Die Analyse der Handlungen mit der Software TinkerPlots zeigt, dass Lernende die Relationen für ihre Handlungen nicht deuten müssen, sondern im Nachhinein mit Hilfe von Gesten und lautsprachlichen Äußerungen die Deutung des vom Werkzeug erstellten Punktegraphen ausdrücken (Billion, 2023). Die Analysen legen nahe, dass für eine Deutung des entstandenen Punktegraphen Wissen über die mathematischen Relationen relevant wird, da die Deutung sonst beliebig sein kann. Der in diesem Beitrag vorgestellte Prototyp einer App zum statistischen Lernen ermöglicht es Lernenden erst mathematische Relationen in Handlungen selbst herzustellen, um mathematisches Wissen aufbauen zu können, um im Laufe der Bearbeitung von Aufgaben mit der App automatisch hergestellte mathematische Relationen deuten zu können. Zuerst können durch Handlungen an der App Datenkarten frei genutzt werden und Beziehungen zwischen Punkten und Datenkarten hergestellt werden. Später können dann Punkte nach verschiedenen Werten sortiert, Skalen beschriftet und Bezüge zu größeren Datenmengen hergestellt werden. Dadurch können beispielsweise Relationen zwischen einem Merkmal und einer Achse oder zwischen der Position der Punkte im Graphen und den Werten auf der Achse nach und nach erforscht werden. Für die Gestaltung der App wird mathematisches Lernen aus semiotischer Perspektive betrachtet und der Aufbau der App richtet sich nach dem diagrammatischen Schließen nach Peirce (1933-35), das aus der Konstruktion von Diagrammen nach einem bestimmten Zeichensystem, der Manipulation des Diagramms nach den Regeln des gewählten Zeichensystem, dem Beobachten der Ergebnisse der Manipulation, dem Überprüfen der Allgemeingültigkeit der Ergebnisse sowie dem Ausdrücken der Ergebnisse in allgemeinen Aussagen besteht (Hoffmann, 2010).

---

Tim Lutz (RPTU Landau)

### **Vorstellung neuer Apps unter Verwendung von Augmented Reality, KI und 3D Druck zum Ausprobieren**

Ob Fingerbildererkennung, Winkeralphabet oder die Kombination von virtuellem und händischem Rechnen mit Steckwürfeln uvm. - Die von Tim Lutz entwickelten Apps bilden ein breites Spektrum der Primarstufenmathematik ab. Selbst für den 3D Drucker entwickelte Materialien verbinden die Verwendung physischer Materialien mit der digitalen Welt. Alle Apps können vor Ort intuitiv und unkompliziert ausprobiert werden.

---

Melden Sie sich gerne bei weiteren Fragen zur Tagung oder zu Aktivitäten der Arbeitsgruppe.

Kontakt:

Melanie Platz

[melanie.platz@uni-saarland.de](mailto:melanie.platz@uni-saarland.de)

Aileen Steffen-Delplanque

[aileen.steffen@uni-osnabrueck.de](mailto:aileen.steffen@uni-osnabrueck.de)