

11.06. – 12.06.2021
online

Lernen | Lehren | Forschen

PriMaM DIEN
Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe

Die Arbeitsgruppe PriMaMedien lädt hiermit herzlich zur **virtuellen** Sommertagung 2021 (11.06.-12.06.2021) ein. Geplant sind Vorträge von circa 30 Minuten mit anschließender Diskussion.

Zeitlicher Ablauf

Freitag, 11.06.2021

<https://www.zoom.us/j/67794835910?pwd=RIJuS0VWNGprN3hKL0ZXbnhQSnlHZz09>

Meeting-ID: 677 9483 5910

Kenncode: 829269

Uhrzeit	Inhalt	Zoom-Raum 1	Zoom-Raum 2
9.00	Ankommen, offener Anfang (Hauptraum)		
9.30	Begrüßung, Organisatorisches, inhaltliche Ausrichtung der AG (Hauptraum)		
10.00	Vorträge	Pilgrim	Kunstler
11.00	Kaffeepause		
11.15	Vorträge	Dilling/Vogler	Karras/Walter/Höveler
12.15	Mittagspause (Hauptraum)		
13.15	Vorträge	Schwätzer	Bonow
14.15	Vorträge	Lentin	Münzing
15.15	Kaffeepause (Hauptraum)		
15.30	Vorträge	Dreher/Schuler	Leinigen

Samstag, 12.06.2021

<https://leuphana.zoom.us/j/8266338137?pwd=ZUVERIZJeHN6ZUFjQ3ZEK0kxNzJMOT09>

Meeting-ID: 826 633 8137

Kenncode: 875478

Uhrzeit	Inhalt	Zoom-Raum 1	Zoom-Raum 2
08.45	Ankommen, offener Anfang (Hauptraum)		
09.00	Vorträge	Schorcht/Schnell	Tittel/Höveler
10.00	Vorträge	Stark/Götze	Müller/Huhmann
11.00	Kaffeepause (Hauptraum)		
11.15	Vorträge	Rahn/Götze	Müller-Späh/Weiß
12.15	Abschluss (Hauptraum)		

Vortragende

TU Dortmund	Sina Römer, Joscha Müller-Späth & Ben Weiß, Jessica Kunstler
JLU Gießen	Jacqueline Bonow, Andreas Leinigen, Sebastian Schorcht
Universität Frankfurt	Susanne Schnell
Universität Duisburg-Essen	Ulrich Schwätzer
Universität Siegen	Frederik Dilling, Amelie Vogler, Anne Rahn, Julia Stark, Daniela Götze
WWU Münster	Kira Karras, Karina Höveler, Sophie Tittel, Daniel Walter
Universität Lüneburg	Roland Rink
PH Schwäbisch Gmünd	Timo Münzing, Marina Lentini, Laura Abt
PH Weingarten	Chantal Müller, Tobias Huhmann
Universität Hamburg	Alexandra Pilgrim
Universität Koblenz-Landau	Ulrike Dreher, Stephanie Schuler

Abstracts zu den Vorträgen

Alexandra Pilgrim (Universität Hamburg)

Digitalunterstützten Mathematikunterricht der Grundschule gelingen lassen – Ergebnisse einer qualitativen Studie zum Einsatz von Tablets in einer substantiellen Lernumgebung zum Thema Würfelkonfigurationen

Der Vortrag stellt Erkenntnisse eines Entwicklungsforschungsprojekts dar, das Gelingensbedingungen für einen ertragreichen Einsatz von Tabletapps im Mathematikunterricht der Grundschule ausarbeiten möchte. In drei Zyklen wurde dazu eine Lernumgebung zu den Themenschwerpunkten Baudiktate sowie Dreitafelprojektion in verschiedenen Schulklassen erprobt. Zum Einsatz kamen dabei die Anwendungen "Book Creator" und "Klötzchen". Ergänzend geben Interviews mit den an der Studie beteiligten Lehrkräften Aufschluss darüber, ob und wie digitalunterstützter Mathematikunterricht gelingen kann, indem neben der primär fachdidaktischen Betrachtung der Blick auch auf relevante Rahmenbedingungen gerichtet wird.

Jessica Kunstler (TU Dortmund)

Kinder erstellen Erklärvideos für andere Kinder – Potenziale beim Entdecken operativer Beziehungen

Nicht zuletzt durch die Covid-19-Pandemie wandelt sich der Mathematikunterricht der Grundschule im Umgang mit digitalen Medien (z.B. Brandt, Bröll & Dausend 2020). Ein Untersuchungsgegenstand bildet der Einsatz von Lernvideos, wie z.B. Erklärvideos (Römer & Nührenböcker 2018; Leinigen 2020). Dabei wird herausgearbeitet, welche Potenziale (Rink & Walter 2020) digitale Medien für das Mathematiklernen bieten können. Im vorliegenden Projekt erstellen Dritt- und Viertklässler*Innen in einem Interviewsetting Erklärvideos für andere (fiktive) Kinder (vgl. Kunstler 2021). Erklärvideos sind laut Wolf (2015) „eigenproduzierte, kurze Filme, in denen Inhalte, Konzepte, und Zusammenhänge erklärt werden [...] oder Tätigkeiten und Prozesse demonstriert und kommentiert werden [...], jeweils mit der Intention beim Betrachter ein Verständnis zu erreichen [...]“ (S. 123). Das Erklären bildet eine genuin mathematische Tätigkeit und ist auch fürs Mathematiklernen von großer Bedeutung (z.B. Maisano 2019). In diesem Projekt steht das Erklären-Warum (Klein 2009) im Vordergrund. Darunter wird die Explikation einer Entdeckung verstanden, wenn Ursachen für vormals beobachtete Phänomene benannt werden (vgl. Meyer 2007; Maisano 2019). Vordergründig wird in dem Projekt untersucht, welche Potenziale der Planung und Produktion eines Erklärvideos beim Entdecken und Erklären bei der Lösung eines produktiven Aufgabenformats (Müller & Wittmann 2017) zukommen. Im Rahmen einer ersten Pilotierung wurden 8 Interviews mit je 4 Tandems aus dem dritten und vierten Schuljahr durchgeführt. Mit jedem Tandem wurden drei Sitzungen ca. à 45 Minuten gehalten, welche etwa wie folgt ablaufen:

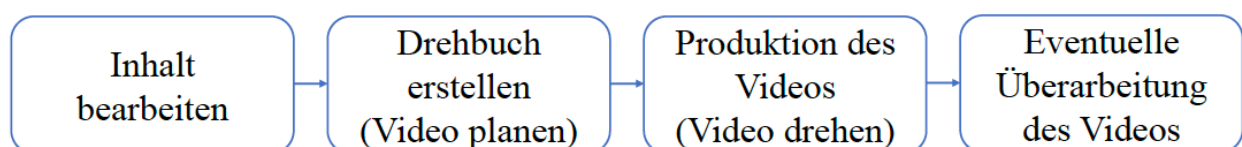


Abbildung 1: Ablauf der Interviews zu Erstellung zweier Erklärvideos pro Tandem

Das Untersuchungsdesign wird im Vortrag genauer vorgestellt. Außerdem werden anhand einer Szene erste Beobachtungen vorgestellt, die sich auf mögliche fachliche Potenziale bei der Planung und Produktion beim Entdecken und Erklären beziehen:

- Raum für mathematische Kreativität,
- Besondere Fokussierung auf Inhalte (z.B. operative Zusammenhänge) und Prozesse (insbesondere Darstellen und Kommunizieren, Argumentieren),
- Anregung zur Aushandlung von Kriterien für eine gute Erklärung.

Literatur:

- Brandt, B., Bröll, H. & Dausend, L. (Hrsg.) (2020). Digitales Lernen in der Grundschule II. Münster et al.: Waxmann.
- Klein, J. (2009): ERKLÄREN-WAS, ERKLÄREN-WIE, ERKLÄREN-WARUM. In R. Vogt (Hrsg.), Erklären (S. 25-36). Tübingen: Stauffenburg Verlag.
- Kunstler, J. (2021, in Vorb.). Entdeckungs- und Erklärprozesse während der Erstellung von Lernvideos im Mathematikunterricht. In R. Klose & Ch. Schreiber (Hrsg.), Mathematik, Sprache und Medien. Münster: WTM.
- Leinigen, A. (2020). Kinder erklären für Kinder mathematische Sachverhalte mit Lehrfilmen. In B. Brandt et. al (Hrsg.), Digitales Lernen in der Grundschule II (S. 205-220). Münster et al.: Waxmann.
- Maisano, M. (2019): Beschreiben und Erklären beim Lernen von Mathematik. Springer Spektrum: Wiesbaden.
- Meyer, M. (2007): Entdecken und Begründen im Mathematikunterricht. Franzbecker: Hildesheim.
- Müller, G. N. & Wittmann, E. Ch. (2017). Handbuch produktiver Rechenübungen. Seelze: Kallmeyer.
- Rink, R. & Walter, D. (2020). Digitale Medien im Mathe-Unterricht. Ideen für die Grundschule. Berlin: Cornelsen.
- Römer, S. & Nührenböcker, M. (2018). Entdeckerfilme im Mathematikunterricht der Grundschule. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.), BzMu 2018 (S. 1511-1514). Münster: WTM-Verlag.
- Wolf, K. D. (2015). Video-Tutorials und Erklärvideos als Gegenstand, Methode und Ziel der Medien und Filmbildung. In A. Hartung et al. (Hrsg.), Filmbildung im Wandel (S. 121-131). Wien: new academic press.

Frederik Dilling & Amelie Vogler (Universität Siegen)

Ein mathematisches Zeichengerät (nach)entwickeln – Eine Fallstudie zum Einsatz der 3D-Druck-Technologie im Mathematikunterricht der Grundschule

Zeichengeräte nehmen in der Entwicklungsgeschichte der Mathematik eine bedeutende Rolle ein. Ein paradigmatisches Beispiel hierfür ist der Pantograph, ein historisches Zeichengerät, welches vor allem in der Kartographie zum maßstäblichen Vergrößern und Verkleinern von Zeichnungen eingesetzt wurde. Im Mathematikunterricht der Primarstufe eignet sich die Verwendung dieses analogen Zeichengerätes besonders im Themenbereich Maßstäbe bzw. zum maßstäblichen Vergrößern und Verkleinern ebener Figuren. Durch den Einsatz der 3D-Druck-Technologie können die Schülerinnen und Schüler den Pantographen (nach)entwickeln und seine Funktionsweise, welche wechselseitig durch die technische (spezielle Parallelogramm-Konstruktion) und mathematische Idee (Strahlensätze, zentrische Streckung) beeinflusst wird, erkunden. Die vorgestellte Fallstudie stellt dar, wie Schülerinnen und Schüler einer vierten Klasse die Bauteile eines Pantographen unter Verwendung einer CAD-Software virtuell rekonstruieren, die Funktion ihrer 3D-gedruckten, eigens zusammengebauten Pantographen ausprobieren und daran anknüpfend Beziehungen zwischen der Bauweise und dem Grundprinzip des Gerätes herstellen. Im Fokus der Untersuchung steht die Analyse der Wissensentwicklung dreier Schülerinnen und Schüler auf der Grundlage empirischer Theorien.

Kira Karras, Daniel Walter & Karina Höveler (WWU Münster)

Beweisen arithmetischer Zusammenhänge unterstützen – Einblicke in das Projekt DigiMal.nrw – Teilprojekt Arithmetik

Das Verbundprojekt DigiMal.nrw (Digitale Mathematiklehrerbildung) verfolgt das Ziel, die Qualität der zentralen mathematischen Lehrveranstaltungen im Lehramtsstudium (Schwerpunkt Grundschule und Sonderpädagogik) mithilfe von digital gestützten Maßnahmen zu verbessern, sodass die Zugänge zum Fach und zur Didaktik der Mathematik für Studierende wirksam erweitert werden.

Ein mathematischer Inhalt, welcher vielen Studierenden, insbesondere Grundschullehramtsstudierenden, Schwierigkeiten bereitet, ist das Beweisen arithmetischer Zusammenhänge. Der Einsatz gezielter Maßnahmen, die Studierende beim Konstruieren von Beweisen unterstützen, ist daher notwendig. Im Rahmen eines Teilprojekts von DigiMal.nrw werden an der WWU Münster entsprechende Lehr-Lern-Angebote in Form von digitalen Kompetenzlisten und Selbstchecks entwickelt sowie evaluiert. Im Vortrag werden erste Prototypen vorgestellt und diskutiert.

Uli Schwätzer (Universität Duisburg-Essen)

ProMaPrim - Programmieren im Mathematikunterricht der Primarstufe

Das Projekt ProMaPrim(.de, OA & CC) beschäftigt sich mit dem Programmieren im Mathematikunterricht der Grundschule. Kerngedanke dabei ist, vom Fach aus zu denken: Wir versuchen mathematische Themen mit algorithmischen Strukturen in Reichweite von Grundschüler*innen der Klassen 3/4 zu identifizieren, die sich für diese Altersgruppe sowohl eignen, Gegenstand von zunächst Paper-Pencil-Einstiegen, dann in Scratch lösbaren Programmierproblemen zu sein, als auch fertig programmiert danach als Forscherwerkzeug zum Treiben gehaltvoller Mathematik im Themenfeld benutzt zu werden. Nach den Prinzipien des Design Research entwickeln und implementieren wir dazu einen Programmierkurs, der aus einem Basismodul und aus verschiedenen mathematischen Themenmodulen bestehen wird. Zudem erheben wir Lernprozesse sowohl beim Wechsel von der analogen zur digitalen Umgebung, als auch bei deren Einsatz als Forscherwerkzeug. Auf der Tagung werden Grundpositionen und Materialien des Projekts, sowie erste Ergebnisse aus der Erprobung zur Diskussion gestellt.

Laura Abt (PH Schwäbisch Gmünd)

Wie wirkt sich die inhaltliche Konzeption einer Blended-Learning Fortbildung zur Sprache im Mathematikunterricht auf die Zufriedenheit der Teilnehmenden aus?

Die Inhaltliche Konzeption von Fortbildungsveranstaltungen wird als ein Aspekt effektiver Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer behandelt. Ausgehend von aktuellen Befunden dazu, wird im Vortrag die inhaltliche Konzeption der Blended Learning-Veranstaltung „Mathe verstehen“ dargestellt. Im zweiten Teil wird auf das Erhebungsinstrument eingegangen und erste Ergebnisse zu dieser Forschungsfrage präsentiert und eingeordnet.

Marina Lentin (PH Schwäbisch Gmünd)

Grundvorstellungen zur Multiplikation anbahnen: Potenziale der App TouchTimes

Die gestenbasierte Multitouch-App TouchTimes unterstützt die heterogene Schülerschaft der Primarstufe beim Aufbau von Grundvorstellungen zur Multiplikation. Sie lässt die Schüler*innen mathematische Konzepte buchstäblich „erfassen“. Neben visuellen und symbolischen Elementen ermöglicht die aktive körperliche Beteiligung der Schüler*innen sowohl statische als auch dynamische Erfahrungen mit der Multiplikation. Welche Grundvorstellungen dabei aufgebaut werden, stehen im Fokus der Forschungsarbeit. Zudem wird der Frage nachgegangen, ob multiplikatives, statt additives, Denken mithilfe der App angebahnt werden kann.

Der Vortrag bietet zunächst Einblicke in den theoretischen Hintergrund (Multiplikation und ihre Grundvorstellungen). Anschließend werden eine Lernumgebung sowie die Potenziale der App TouchTimes vorgestellt. Eine Zusammenfassung mit Ausblick schließen den Vortrag ab.

Timo Münzing (PH Schwäbisch Gmünd)

Forschungsdesign einer Studie, die die Förderung von Problemlösekompetenzen durch Programmieraktivitäten in der Primarstufe untersucht

Durch die ähnlichen Prozesse, die bei Programmieraktivitäten und komplexem Problemlösen stattfinden, wird angenommen, dass die Beschäftigung mit dem einen das andere fördert. Komplexes Problemlösen beschreibt, im Gegensatz zum einfachen Problemlösen, den Prozess, der beim Lösen von Aufgaben stattfindet, in denen Informationen erst noch erschlossen, bzw. abstrahiert werden müssen und nicht direkt aus der Aufgabe folgen. Da komplexes Problemlösen aber nur schwer messbar ist gibt es hierzu, insbesondere im Primarbereich, noch kaum aussagekräftige Studien. In diesem Vortrag wird das Forschungsdesign einer Studie vorgestellt, die untersucht, ob Programmieraktivitäten an Robotern mit visuellen Programmiersprachen zu einer besseren komplexen Problemlösekompetenz beiträgt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Werkzeug, das zur Messung der komplexen Problemlösekompetenz genutzt wird.

Ulrike Dreher, Stephanie Schuler (Universität Koblenz-Landau)

Potentiale einer Lernumgebung mit BlueBots zur Förderung des Computational Thinkings und des räumlichen Vorstellungsvermögens

Um das Lernen mit digitalen Medien in der Primarstufe altersgerecht unterstützen zu können, bedarf es angemessener digitaler Werkzeuge, die von den Schülerinnen und Schülern durchdrungen werden können. Einen ersten niederschweligen Zugang bildet beispielsweise die Arbeit mit den Käferrobotern BlueBots. Entwickelt wurde eine Lernumgebung, die sowohl einzelne Komponenten des Computational Thinking – Befehle kennenlernen und darstellen, Algorithmen entwickeln, Fehler finden und Verallgemeinern von Mustern – als auch das innermathematische Themenfeld des räumlichen Vorstellungsvermögens in den Blick nimmt. Der theoriebasierten fachdidaktischen Analyse der Potentiale der Aufgabenstellungen folgte die Bearbeitung durch Kindertandems. Diese wurden hierbei videografiert und die Videodaten qualitativ mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Im Vortrag wird die Aufgabenentwicklung, die Aufgabenanalyse und erste Ergebnisse der empirischen Untersuchung vorgestellt und diskutiert.

Sina Römer (TU Dortmund)

Entdeckerfilme im Mathematikunterricht der Grundschule – Entwicklung und Erforschung von videobasierten Lernumgebungen

Seit einigen Jahren werden vermehrt Lernvideos für verschiedene Fächer und verschiedene Klassenstufen über das Internet verbreitet. Auch im Fach Mathematik stoßen Lernvideos auf eine große Resonanz. Bei einer genaueren Betrachtung wird jedoch schnell deutlich, dass ein Großteil dieser Videos eher auf einen passiven Konsum des mathematischen Inhaltes ausgerichtet ist, indem beispielsweise Lösungswege oder Gesetzmäßigkeiten explizit präsentiert und erklärt werden. Aus diesem Grund wird diese Art an Videos auch als Erklärvideos bzw. Erklärfilme bezeichnet. Das Ziel eines zeitgemäßen Mathematikunterrichts besteht darin, das Mathematiklernen als einen konstruktiven und entdeckenden Prozess zu verstehen, in dem die Lernenden aktiv werden und sich Sachverhalte selbstständig erschließen. Dieser Auffassung vom aktiv-entdeckenden Lernen werden solche Erklärfilme – zumindest im traditionellen Sinn – oftmals nicht gerecht.

Im Rahmen dieses Dissertationsprojektes wird im Kontext fachdidaktischer Entwicklungsforschung der Einsatz von sogenannten Entdeckerfilmen untersucht, welche die Lernenden zum eigenständigen Erkunden, Beschreiben und Begründen mathematischer Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge anregen sollen.

Zunächst werden in dem Vortrag der theoretische Hintergrund sowie der Forschungsansatz näher erläutert. Anschließend wird das Design der videobasierten Lernumgebung - mit besonderem Fokus auf Entdeckerfilmen – vorgestellt und zentrale Ergebnisse präsentiert.

Andreas Leinigen (JLU Gießen)

Das Veranschaulichen im Lehrfilm

Eine Erklärung eines mathematischen Sachverhaltes kann durch verschiedene Veranschaulichungen unterstützt werden. So kann durch eine gezeigte Handlung, Bildern und/oder Symbolen das Gesprochene näher erläutert werden. In dem Projekt „Kinder erklären für Kinder mathematische Sachverhalte mit Lehrfilmen“ soll untersucht werden, wie Schülerinnen und Schüler die Erklärung der schriftlichen Subtraktion in einem Lehrfilm veranschaulichen. Der Fokus der Untersuchung liegt auf dem Prozess der Produktion. Die Tätigkeiten der Veranschaulichung (intramodaler Transfer), die die Lernenden bei der Planung und Erstellung eines Lehrfilmes vollführen, werden dabei näher betrachtet.

Jacqueline Bonow (JLU Gießen)

Rechendreiecke physisch und virtuell: Nutzungsweisen und Potenziale in inklusiven Settings

Digitalen Medien wird v. a. seitens bildungspolitischer Entscheidungsträger das Potenzial zugeschrieben, der im Zuge inklusiver Bildung zunehmenden Heterogenität zielführend begegnen zu können. Dafür gibt es bisher jedoch kaum empirische Befunde. Diesem Forschungsdesiderat soll mit einem aktuellen Promotionsprojekt nachgegangen werden, indem exemplarisch die Kombination aus physischem Rechendreieck und dessen virtueller Entsprechung in Form der Tablet-App ‚Das interaktive Rechendreieck‘ (C. Urff) im Rahmen einer natürlich differenzierenden Lernumgebung für den inklusiven Mathematikunterricht beforscht wird. Dabei soll untersucht werden, wie Lernende die beiden Arbeitsmittel nutzen und welche Differenzierungspotenziale sie jeweils bieten. Im Vortrag werden erste Ergebnisse zu den Nutzungsweisen vorgestellt.

Sebastian Schorcht (JLU Gießen)

Susanne Schnell (Universität Frankfurt)

Mathe-KLIPS: Videos zu mathematischen Kompetenzen für das Lehramt in der Primarstufe

Das Projekt „Mathe-KLIPS“ stellt Impulsvideos zur Verfügung, in denen mathematische Aufgaben und Problemstellungen motivierend und zugänglich für Lehramtsstudierende (Schwerpunkt Grundschule) aufbereitet sind. Ziel ist einerseits die Festigung mathematischer und mathematikdidaktischer Inhalte sowie andererseits die Steigerung der Motivation für die Auseinandersetzung mit der Mathematik. Die gestalteten Impulsvideos regen dabei typische Denk-, Arbeits- und Handlungsweisen der Mathematik, wie zum Beispiel Problemlösen, Argumentieren oder Modellieren, an.

Kombinatorische Aufgabenstellungen digital differenzieren mit der Tablet-App „Kombi“

Sophie Tittel und Karina Höveler (WWU Münster)

Seit der Einführung der Bildungsstandards ist die Thematisierung kombinatorischer Problemstellungen verpflichtender Bestandteil der Grundschullehrpläne in Deutschland. Der klassische (analoge) Bearbeitungsprozess ist jedoch sowohl für Lernende als auch für Lehrende unter anderem durch die Darstellungsflüchtigkeit und die kombinatorische Explosion erschwert. Insbesondere in heterogenen Lerngruppen geht eine notwendige Differenzierung mit einem enormen Materialaufwand einher. Im fachdidaktischen Entwicklungsprojekt „PAZ-digital“ wird eine Tablet-App entwickelt, um den während des analogen Lösungsprozesses auftretenden Herausforderungen zu begegnen und die Entwicklung eines kombinatorischen Verständnisses zu unterstützen. Dazu enthält die App neben einem Freispielmodus und einem Aufgabenmodus mit vorgegebenen Aufgaben für Lernende auf unterschiedlichen Niveaus auch einen Lehrermodus. Dieser ermöglicht es, Aufgaben gezielt zu variieren, um diese erstens entsprechend des Vorwissens der Lernenden zu differenzieren und zweitens um durch die gezielte Aufgabenvariation und deren Reflexion die Entwicklung von Zählstrategien zu unterstützen. Im Vortrag werden Potenziale dargestellt, welche die App „Kombi“ für das

differenzierende Unterrichten in heterogenen Lerngruppen bietet und Einblicke in den aktuellen Stand der App-Entwicklung gegeben.

Julia Stark und Daniela Götze (Universität Siegen)

Die Anteilvorstellung von Brüchen fördern – darstellungsvernetzt, sprachsensibel und digital

Mathematische Lernprozesse können nachhaltig unterstützt werden, wenn sie verstehensorientiert angelegt sind. Ein zentraler Grundpfeiler dieser Verstehensorientierung stellt das Arbeiten mit und Vernetzten von konkreten enaktiven Materialien, ikonisch-grafischen Darstellungen, mathematischen Symbolen und sprachlichen Darstellungen dar. Bei der Entwicklung eines digitalen Tools steht man allerdings vor dem Dilemma, dass haptisch enaktives Handeln nicht unmittelbar möglich ist, aber an mancher Stelle dennoch sinnvoll erscheint. Ein paralleles und verknüpfendes Arbeiten von virtuellem und analogem Handeln muss durch die Lehrkraft direkt initiiert und unterstützt werden. Im Sinne des selbstständigen Lernens wäre aber eine *unmittelbare Verknüpfung* von analogem und virtuellem Handeln wünschenswert.

Bei der Entwicklung der App „Partibo“ haben wir daher die mathematikdidaktisch relevante Handlungsorientierung mit den digitalen Möglichkeiten kombiniert: Die aktuell in der ersten wissenschaftlichen Erprobung befindliche App erfasst über einen Spiegel, der oberhalb der Kamera des Tablets angebracht ist, die Handlungen der Lernenden vor dem Tablet und gibt ein verstehensorientiertes, bedeutungsbezogenes Feedback.

Im Vortrag sollen theoriegeleitet die Designprinzipien der App „Partibo“ erläutert werden. Zudem wird anhand von ausgewählten Einzelfallstudien gezeigt, inwiefern diese Designprinzipien zur Förderung der Anteilvorstellung beitragen.

Anne Rahn und Daniela Götze (Universität Siegen)

Konzept von „unitizing“ digital fördern

Viele Kinder zeigen große Schwierigkeiten, multiplikatives Denken zu entwickeln. Gleichwohl gilt ein konzeptionelles Verständnis der Multiplikation als Prädiktor für mathematisches Lernen in der Sekundarstufe (Siemon, 2019). Die große Herausforderung ist, dass die Kinder lernen müssen, in gleich großen gebündelten Gruppen – sogenannten „composite units“ (Lamon, 1994, Steffe, 1992) – zu denken und diese flexibel miteinander zu kombinieren. Allerdings verdeutlichen weder typische Darstellungen des Grundschulmathematikunterrichts wie z. B. die Rechteckfelder noch Versprachlichungen wie z. B. „3 mal 4“ dieses Grundkonzept. Das „unitizing“ (Lamon, 1994) wird den Kindern nicht offensichtlich.

Hier sehen wir die Chancen digitaler Medien: Innerhalb einer digitalen Lernumgebung kann das Konzept des unitizings sehr gut dargestellt werden. So kann in einer digitalen Umgebung flexibel mit multiplikativen Einheiten gearbeitet und zeitgleich bedeutungsbezogen über diese Einheiten per Sprachausgabe kommuniziert werden. Diese Idee ist Grundlage einer App, die aktuell in einem ersten Prototyp vorliegt. Im Vortrag werden die App mit den zugrundeliegenden zentralen Designprinzipien sowie dem zugehörigen Material vorgestellt. Es wird zudem angestrebt Einblicke in erste Erprobungen der App mit Kindern zu geben.

Zum mathematikdidaktischen Potential „Synchronität und Vernetzung von Darstellungsebenen“ für den Darstellungstransfer

„Synchronität und Vernetzung von Darstellungsebenen“ steht als ein wesentliches Potential für digital unterstützte Lernumgebungen im mathematikdidaktischen Diskurs.

Der eigenständig vorzunehmende Darstellungstransfer dient in der Mathematikdidaktik als ein wesentlicher Indikator für die Entwicklung mathematischen Verständnisses: Indem Lernende unterschiedliche Darstellungen analysieren, vergleichen und reflektieren, können zugrundeliegende Strukturen eines mathematischen Sachverhaltes entdeckt, Beziehungen zwischen Darstellungen hergestellt und eine Darstellung in eine andere Darstellung transferiert werden.

Mit dem Aufkommen der digitalen Medien stellt sich die Frage ob und wie diese die Entwicklung des eigenständigen Darstellungstransfers unterstützen können. Hierzu werden in einer qualitativen Studie Darstellungstransferprozesse von Lernenden im Zusammenhang mit digital unterstützten Lerngegenständen untersucht. Im Fokus stehen dabei folgende Fragestellungen: Welchen Einfluss hat dieses Potential auf den eigenständigen Darstellungstransfer? (Wie) Nehmen Lernende den Darstellungstransfer vor? Welche Gelingensbedingungen können für unterrichtliches Handeln und die Gestaltung von Applikationen identifiziert werden?

Joscha Müller-Späth & Ben Weiß (TU Dortmund)

Musterfolgen aus Formen programmieren

Der Forderung informatische Bildung bereits als Inhalt des Grundschulunterrichts einzuführen, kommt zunehmend mehr Bedeutung zu. Dabei stellt sich jedoch häufig die Frage, wie und wo informatische Inhalte in den Grundschulkanon eingebunden werden können.

Aus diesem Grund lohnt sich die Betrachtung von Schnittstellen der für die informatische Bildung zentralen Kompetenzen mit den Kompetenzanforderungen bereits etablierter Fächer. Ein tragfähiger Anknüpfungspunkt ist in diesem Zusammenhang die Beschäftigung mit Algorithmen (auch im Sinne von Handlungsvorschriften oder -anweisungen) und der Analyse, Entdeckung und Beschreibung von Mustern und Strukturen.

Um Kindern einen anschaulichen Einstieg in ausgewählte Aspekte des Programmierens zu ermöglichen ist im Projekt PIKASdigi eine App entwickelt worden, die einen klassischen Inhalt des Mathematikunterrichts – das Legen von Formenmustern – mit dem Programmieren – Nutzen der Kontrollstruktur Schleife (Wiederholung) – verbindet und synchron darstellt.

Ziel ist dabei, erste Erfahrungen im Programmieren, insbesondere mit der *Struktur von Schleifen* zu sammeln und dabei auf bestehende Erfahrungen im *Erstellen von Musterfolgen aus Formen* zurückzugreifen. Gleichmaßen wird das Verständnis dieser Musterfolgen durch das Übertragen der Strukturen auf andere Darstellungsebenen vertieft und gefestigt.

In diesem Vortrag wird die App mit ihren Funktionen vorgestellt.