

Mathematikunterricht mit digitalen Medien und Werkzeugen in Schule und Forschung

Eine Vernetzungstagung

Universität Siegen

6./7. Mai 2022

uni-siegen.de



Tagungsräume

Die Tagungsräume befinden sich am Campus Adolf-Reichwein der Universität Siegen in den Gebäudeteilen D und E. Es handelt sich um die folgenden Räume, welche für die Tagung beschildert sind:

- Audimax AR-E 8101
- Blauer Hörsaal AR-D 5102
- Roter Hörsaal AR-D 5103
- Grüner Hörsaal AR-D 5104
- Gelber Hörsaal AR-D 5105
- Seminarraum 1 AR-D 6104
- Seminarraum 2 AR-D 6101

Anreise mit dem Auto

An der Universität Siegen gibt es eine Vielzahl kostenloser Parkflächen, die über die „Haardter-Berg-Straße“ zu erreichen sind.

Busverbindungen

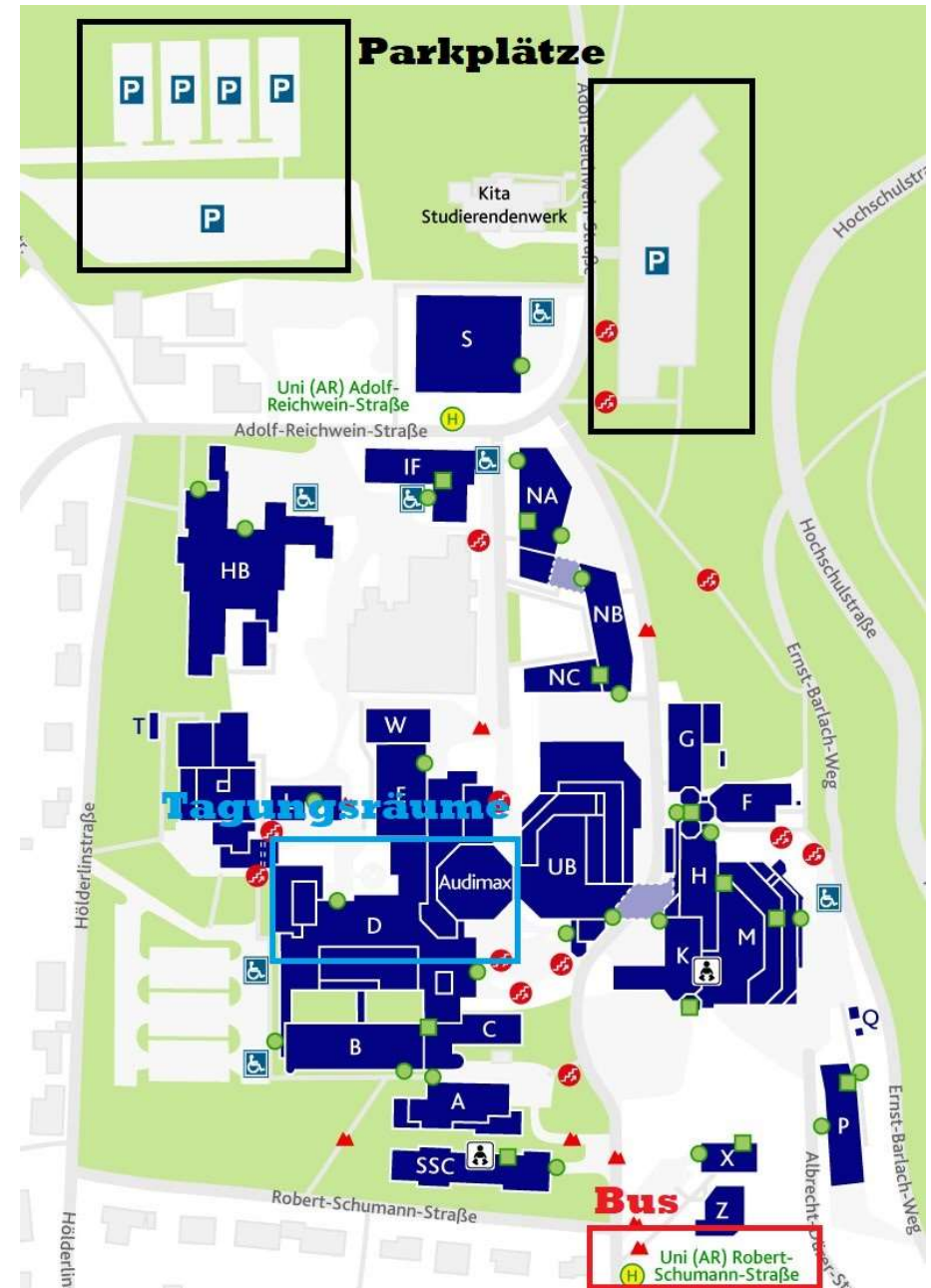
Es gibt regelmäßige direkte Busverbindungen zwischen der Universität Siegen „Haltestelle Uni (AR) Robert-Schumann-Straße“ oder ggf. alternativ „Uni (AR) Adolf-Reichwein-Straße“ und der Innenstadt von Siegen „Siegen, ZOB“. Die folgenden Linien sind zu empfehlen:

UX1 / UX2 / UX3 (Uni-Expresslinien)

C111 (über Weidenau)

Eine aktuelle Auskunft bietet die Website der Verkehrsbetriebe Westfalen Süd:

<https://www.vws-siegen.de/fahrplan/fahrplanauskunft/>



Verpflegung

6. Mai, 15 Uhr:

- verschiedene Blechkuchen

6. Mai, 19:30 Uhr:

- Schweinerückensteak im Brötchen
- Schweinebratwurst im Brötchen
- Currywurst mit Pommes frites
- Rosmarinkartoffeln mit Krautsalat und Kräuterdip (vegan)
- Italienische Nudel-Gemüse-Pfanne mit Hähnchenstreifen

7. Mai, 12:30 Uhr:

- Cucina-Burger (Rindfleisch, knackiger Salat, Käse Bacon und Salsasauce)
- Crispy Chicken-Burger (Hähnchenfleisch, knackiger Salat, Currysauce)
- Veggie-Burger (Fetakäse, Grillgemüse, Schmanddip) (auch vegan erhältlich)
- Waffelkartoffeln (mit Mayo, Ketchup oder Schmanddip)
- Kesselgulasch vom Hirsch (mit Baguette)

Während der gesamten Veranstaltungszeit stehen Snacks sowie warme und kalte Getränke zur Verfügung.

Die Verpflegung ist in den Tagungsgebühren enthalten.

Weitere Informationen

Die Anmeldung erfolgt im Tagungsbüro im Foyer des Gebäudeteils AR-D ab 15 Uhr. Hier kann die Tagungsgebühr von 30,00 Euro gegen den Erhalt einer Quittung in bar bezahlt werden. Außerdem ist das Tagungsbüro die gesamte Veranstaltung über für Fragen geöffnet.

Informationen für Vortragende

Die Vorträge und Workshops finden in Hörsälen und Seminarräumen statt. Die Präsentation kann über ein HDMI-Kabel erfolgen. Wir bitten darum, passende Adapter für die eigenen Geräte mitzubringen. Bei Bedarf kann ein Adapter im Tagungsbüro ausgeliehen werden.

Informationen zur Posterpräsentation

Die Poster für die Postersession können bei der Anmeldung im Tagungsbüro abgegeben werden.

Internetzugang

Im gesamten Universitätsgebäude kann mit einem Eduroam-Zugang auf das Internet zugegriffen werden.

Alternativ können Sie sich mit dem folgenden Passwort in das „Tagungsnetz“ einwählen: BlueScaryCat

Programm: Freitag, 6. Mai

	Audimax	Blauer Hörsaal	Roter Hörsaal	Grüner Hörsaal	Gelber Hörsaal	Seminarraum 1	Seminarraum 2
ab 15:00	Registrierung + Kaffee/Kuchen						
16:00 - 16:20	Eröffnung						
16:20 - 17:40	Hauptvortrag Reinhard Oldenburg + Podiumsdiskussion						
18:00 - 19:30	Wissenschaftliche Vorträge 1) Laura Wirth: Modellierungskompeten- z mit Videos erwerben - Designkriterien und Einsatzmöglichkeiten 2) Christoph Pfaffmann / Prof. Dr. Jürgen Roth: Adaptive Pfade durch digitale Lernumgebungen graphisch konfigurieren - Die universelle Konfigurations- und Lehr-Lern-Umgebung UKuLeLe	Wissenschaftliche Vorträge 1) Juliane Wefers: Interaktive Lernvideos zur Multiplikation - Individuelle Lernpfade von Grundschulkindern 2) Mira Hykelbjerg Wulff: 3D-Druck- Technologie als Lernkontext	Wissenschaftliche Vorträge 1) Hans-Jürgen Elschenbroich: Kein Mensch lernt digital, aber ... 2) Lea Marie Müller / Prof. Dr. Melanie Platz: Von den Ellenstäben hin zu Augmented Reality. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft - Die (Weiter-)entwicklung von Messinstrumenten.	Wissenschaftliche Vorträge 1) Johannes Voermanek / Prof. Dr. Andreas Schulz: Zusammenhänge zwischen Motivation, Akzeptanz und Nutzung intelligenter versus passiver online Lernumgebungen 2) Timo Kosiol / Lindermayer / Matthias Mohr / Prof. Dr. Stefan Ufer: DigitUS-Projekt: Professionelle Lerngemeinschaften zum Mathematiklernen mit digitalen Medien – Konzeption und erste Erfahrungen	Wissenschaftliche Vorträge 1) Julian Sommer: Virtual Reality im Mathematikunterricht 2) Stefan Korntreff: „Beim interaktiven Video wird man halt noch mal daran erinnert: Denk mit!“ – Wirkungsweisen von Selbsterklärungsimp- ulsen und Interaktionselement- en auf das Lernen mit Erklärvideos zur Variable	Praxisvorträge 1) Nicole Melcher / Lena Zeppenfeld: Die Einmaleinsreise - Vorstellung einer Unterrichtsreihe 2) Michelle Rüsche / Rebekka Post: Die Flucht vor Professor Hans – ein digitaler Escape Room	Workshop Laura Graewert / Dr. Daniel Thurm: EXIT21st - Digitale mathematische Exit-Games zur Förderung der "21st Century Skills"
ab 19:30	Postersession + New Technologies Presentation + Catering (gesamtes Hörsaalgebäude)						

Programm: Samstag, 7. Mai

	Audimax	Blauer Hörsaal	Roter Hörsaal	Grüner Hörsaal	Gelber Hörsaal	Seminarraum 1	Seminarraum 2
9:00 - 10:30	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Maxim Brnic: Lernen und Lehren mit einem digitalen Mathematikschulbuch</p> <p>2) Prof. Dr. Tobias Huhmann / Chantal Müller: Darstell(ung)en mit Medien beim Mathematiklernen in der Grundschule analysieren</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Elisabeth Kissel / Malina Abraham: DIVOMATH – Entwicklung einer digitalen verstehensorientierten Lernumgebung am Beispiel Flächeninhalt</p> <p>2) Laura Graewert / Dr. Daniel Thurm: BASE - (Selbst-)Diagnose und Förderung mit digitalen Medien</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Dr. Frederik Dilling / Kevin Hörnberger / Rebecca Schneider: MPC - Ein Modell zur Beschreibung professioneller digitaler Kompetenz von Mathematiklehrpersonen</p> <p>2) Alex Engelhardt / Prof. Dr. Jürgen Roth: Die Fähigkeit zur Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter als Beitrag zu den digitalen Kompetenzen von Lehrkräften</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Entfällt</p> <p>2) Prof. Dr. Christof Schreiber / Eileen Baschek: PrimärWebQuests im Mathematikunterricht</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Thomas Schönauer / Clara Köhne: 18 Trillionen Reiskörner – Wie viel ist das eigentlich wirklich?</p> <p>2) Silke Block / Laura Feldmann: Schüler:innen werden ihr eigener Bauleiter</p>	<p>Workshop</p> <p>Mira Hykkelbjerg Wulff / Prof. Dr. Aiso Heinze / Dr. Marc Wilken: 3D-Druck als Lernkontext</p>	<p>Workshop</p> <p>Dr. Rudolf Hrach: Die Satzgruppe des Pythagoras mit dem 3D-Druck</p>

11:00 - 12:30	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Dr. Simeon Schwob / Dr. Paul Gudladt: Fachdidaktische Potenziale von Communication of Technology für den Einsatz im Mathematikunterricht</p> <p>2) Prof. Dr. Melanie Platz / Dr. Christina Bierbrauer / Lea Marie Müller: Förderung von Search Engine Literacy im Mathematikunterricht der Grundschule</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Tabea Knobbe: Verbalisierung von Rechenwegen im Förderschwerpunkt Sprache</p> <p>2) Dirk Weber: Subjektive Theorien zur potenzialorientierten Förderung von besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen unter Nutzung digitaler Werkzeuge und Hybridformate - Mathematikunterricht der Grundschule in der digitalen Welt aus Sicht der Lehrkräfte</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Dr. Frederik Dilling / Dr. Felicitas Pielsticker / Dr. Gero Stoffels: Bewertung von Unterrichtsmedien aus Schüler*innenperspektive – eine Fallstudie im Kontext von Geraden</p> <p>2) Jonas Lache / Nadine da Costa Silva / Prof. Dr. Katrin Rolka: Individuelles Feedback und vielfältige Repräsentationen: Einsatz digitaler Mathematikaufgaben in der Schule</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Dr. Natalie Hock: Was kennzeichnet einen guten Distanzunterricht in Mathematik?</p> <p>2) Rebecca Schneider / Kevin Hörnberger: Prozessbezogene Kompetenzen durch den Einsatz von Tablets im Mathematikunterricht fördern und fordern - Ein Ansatz für alle Jahrgangsstufen</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Amelie Vogler / Jasmin Müller: Einblicke in zwei erprobte Unterrichtsszenarien zum Thema Symmetrie mit dem Einsatz digitaler Medien</p> <p>2) Janina Florath / Jasmin Müller: "Frau Florath haben alle Dreiecke die gleiche Innenwinkelsumme von 180° ?" - Einblicke in eine Unterrichtsstunde</p>	<p>Workshop</p> <p>Hans-Jürgen Elschenbroich: Mit GeoGebra Mathematik lehren und lernen</p>	<p>Workshop</p> <p>Julian Sommer: Die Virtual Reality App Dreitafelprojektion VR</p>
12:30 - 13:50	Mittagspause + Catering						
13:50 - 15:20	Hauptvortrag Nick Klupak + Podiumsdiskussion						

15:30 - 17:00	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Maurice Krause / Prof. Dr. Gilbert Greefrath: Bring Your Own Device im Mathematikunterricht. Potenziale des Konzepts und Auswirkungen auf das Interesse von Lernenden</p> <p>2) Amelie Vogler / Prof. Dr. Ingo Witzke: Experimentieren und Explorieren in Lernsettings zur Geometrie unterstützt durch den Einsatz digitaler Werkzeuge</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Dr. Felicitas Pielsticker: Drei Kontexte im Geometrieunterricht der Grundschule - Eine Fallstudie zum Dreiecksbegriff mit einer chinesischen und einer deutschen Schüler*innengruppe</p> <p>2) Dr. Susanne Digel / Prof. Dr. Jürgen Roth: Wie sollten experimentelle Lernumgebungen zum Funktionenkonzept digital (-unterstützt) ausgestaltet werden?</p>	<p>Wissenschaftliche Vorträge</p> <p>1) Dr. Frederik Dilling: Die Bedeutung der Kontextgebundenheit von Wissen beim Einsatz von (digitalen) Medien - Beispiele aus zwei Fallstudien</p> <p>2) Rebecca Schneider: Empirische Settings unter Einsatz der 3D-Druck Technologie im Mathematikunterricht der Grundschule - theoretische Grundlagen und deren Bedeutung für die Praxis</p>	<p>Praxisvorträge:</p> <p>1) Entfällt</p> <p>2) Holger Köster / Tatjana Visarius: Lagebeziehungen von Ebenen mit VR und GeoGebra Books entdecken und erarbeiten</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Christiane Schell / Hanna Eckhardt: Wimmelbilder als interaktives, binnendifferenzierendes Unterrichtselement in Sek I und II</p> <p>2) Dennis Plett / Julian Bender: Modellierung von parameterabhängigen Volumenfunktionen mit GeoGebra in Klasse 9</p>	<p>Praxisvorträge</p> <p>1) Laura Meyer-Böhl / Sebastian Reuter: „Mein Divisionsbuch“ – Gestaltung eines eigenen Buchs zur Grundvorstellung „Aufteilen“ mit der App Book Creator</p> <p>2) Michael Wagener / Isabell Wollny: Die besondere Lage von Ebenen in Koordinatenform im Raum - eine Erfahrung mit Virtual Reality</p>	<p>Workshop</p> <p>Matthias Mohr: Schaffen wir es das 2-Grad-Ziel zu erreichen?</p>
17:00 - 17:30	Abschluss						

Digitalisierung - Lehrmethode oder Lehrgegenstand?

Erklärvideos, digitale Lehrpfade, Rechentrainer, digital simulierte analoge Zeichengeräte und viele weitere Innovationen haben in den letzten Jahrzehnten das methodische Repertoires des Mathematikunterrichts erweitert und den Aufbruch in die Digitalität markiert. In dieser Entwicklungslinie wurde schon viel erreicht und viele weitere Innovationen werden noch kommen. Im Vergleich dazu ist die inhaltliche Entwicklung des Mathematikunterrichts deutlich langsamer. Die Frage, welche zusätzlichen Kompetenzen benötigt werden, um das Potenzial der digitalen Werkzeuge und ihre Bedeutung für alle Bereiche der Gesellschaft einschätzen zu können, sollte intensiver diskutiert werden. Der Beitrag begründet diese These ausführlich und gibt konkrete Beispiele.



Prof. Dr. Reinhard Oldenburg

Diskussionsteilnehmer*innen:

Prof. Dr. Melanie Platz, Professur für Didaktik der Primarstufe – Schwerpunkt Mathematik, Universität des Saarlandes

Dr. Gero Stoffels, Studienrat im Hochschuldienst, Universität Siegen

Jan Müller, Studiendirektor, Rivius Gymnasium Attendorn

Martin Buchholz, Landeselternkonferenz Nordrhein-Westfalen



Warum Social Media aus dem Schulalltag nicht mehr wegzudenken ist

Während der Coronakrise nahm die Zahl der Besucher auf Social Media-Plattformen wie YouTube, Instagram und TikTok stark zu. Viele Mathe-Influencer erlebten ein bis dato nicht dagewesenes Wachstum ihrer Kanäle. Gleichzeitig stieg damit auch die Anzahl an Mathe-Edutainern und das damit verbundene Angebot an Tutorials, digitalen Lernheften und Online-Kursen an. Dass Schüler zunehmend mehr Zeit mit Lernen auf Social Media verbringen, ist ein Trend, der allerdings schon vor Corona bekannt war. Die zahlreichen Mathematik-Tutorials sowie andere teilweise kostenlose Lehrangebote bringen für Schüler einige Vorteile mit sich. Dem gegenüber stehen aber auch Nachteile. Um die Vor- und Nachteile besser einschätzen zu können, ist es wichtig zu verstehen, wie Social Media-Plattformen funktionieren, wie Schüler mit diesen Plattformen arbeiten und wie Influencer auf diese Nachfrage reagieren.



Nick Klupak

Diskussionsteilnehmer*innen:

Prof. Dr. Reinhard Oldenburg, Professur für Didaktik der Mathematik, Universität Augsburg

Stefan Korntreff, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, TU Dortmund

Daniel Jung, Mathematiklehrer, Ganztags Hauptschule Lindlar

Martin Buchholz, Landeselternkonferenz Nordrhein-Westfalen



Abstracts

Silke Block¹ & Laura Feldmann²

¹Marienschule Helden ²Studentin Universität Siegen

Schüler:innen werden ihr eigener Bauleiter.

In dem Vortrag wird eine Unterrichtsstunde vorgestellt, die im Rahmen des Projekts DigiMath4Edu an der Marienschule Helden zum Thema Raum und Form (Würfelgebäude) durchgeführt wurde. Die Schüler:innen haben mit Hilfe von selbstgedruckten 3D Würfeln ihre eigenen Würfelgebäude erbaut, dazu haben sie an den iPads mit der Klötzchen App gearbeitet. Abschließend wurden die Würfelgebäude der jeweiligen Schüler:innen mit dem 3D-Drucker gedruckt. Im Anschluss an den Vortrag dürfen Sie gerne ebenfalls Ihr eigener Bauleiter werden und Ihr eigenes Würfelgebäude erbauen.

Maxim Brnic

WWU Münster

Lernen und Lehren mit einem digitalen Mathematikschulbuch

Die Integration von interaktiven Aufgaben, multimedialen Elemente, Möglichkeiten zur Kommunikation und Kooperation und digitalen Mathematikwerkzeugen zeichnet ein modernes digitales Schulbuch für den Mathematikunterricht aus. Der Einsatz eines solchen digitalen Schulbuchs im Mathematikunterricht der (gymnasialen) Oberstufe wird im Projekt KomNetMath untersucht. Dazu wird Lehrkräften und ihren Mathematikkursen das digitale Schulbuch Net-Mathebuch für ein vollständiges Schuljahr zur Verfügung gestellt. Dieses unterscheidet sich durch die zusätzlichen Elemente und Potenziale deutlich von klassischen und gedruckten Schulbüchern. Welchen Einfluss dies auf die Gestaltung des Mathematikunterrichts und auf die Lernenden hat, wird mit den am Projekt teilnehmenden Kursen erforscht. Dabei interessiert insbesondere der Vergleich zur Nutzung gedruckter Materialien. Ausgewählte Forschungsergebnisse werden in diesem Vortrag vorgestellt.

Susanne Digel & Prof. Dr. Jürgen Roth

Universität Koblenz-Landau

Wie sollten experimentelle Lernumgebungen zum Funktionenkonzept digital (-unterstützt) ausgestaltet werden?

Funktionale Zusammenhänge bereiten SchülerInnen über die gesamte Schullaufbahn hinweg Schwierigkeiten. Vor allem der Kovariationsaspekt ist schwer zugänglich. Experimente haben sich beim Thema Funktionen als besonders lernförderlich erwiesen, jedoch können der Messprozess und aufwendiges Protokollieren gezielte Variation sowie Beobachtung überlagern und unproduktiv für ein Funktionenkonzept machen. Simulationen, die Kontexte modellieren, schaffen hier Abhilfe. Sie eröffnen eine dynamische Sicht auf den Zusammenhang und machen die simultane Änderung zweier Größen erkennbar. Ob diese digitalen Experimente jedoch das Experimentieren mit gegenständlichen Materialien substituieren oder dieses besser ergänzen sollten und in welcher medialen Form die umrahmende Lernumgebung ausgestaltet sein sollte, wird in einer Pre-Post-Interventionsstudie (N = 84) untersucht. Dabei werden die digitalen bzw. digital-ergänzten Experimente in zwei Varianten einer Lernumgebung eingebettet,

die digitale (GeoGebra-Classroom) bzw. papierbasierte Aufgabenstellungen und Ergebnisdokumentationen (Arbeits- und Hilfehefte) beinhaltet. Die Ergebnisse der Studie geben erste Hinweise wie Experimentieren zur Förderung von Grundvorstellungen digital gestaltet und unterstützt werden kann.

Dr. Frederik Dilling
Universität Siegen

Die Bedeutung der Kontextgebundenheit von Wissen beim Einsatz von (digitalen) Medien - Beispiele aus zwei Fallstudien

Der Vortrag befasst sich mit der Kontextgebundenheit menschlicher Erfahrungen und deren Folgen für mathematische Lernprozesse. Auf der Grundlage der Theorie der Subjektiven Erfahrungsbereiche nach Heinrich Bauersfeld werden zwei unterschiedliche Fallbeispiele diskutiert. Im ersten Fallbeispiel geht es um die Arbeit von zwei Schülerinnen mit haptischem Material zur Gaußschen Summenformel. Das zweite Fallbeispiel beleuchtet den Umgang eines Schülers mit einer mathematischen VR-Umgebung. Wenngleich es sich um grundlegend unterschiedliche Situationen handelt, lassen sich interessante Gemeinsamkeiten in Bezug auf die Kontextgebundenheit des angewendeten und (weiter)entwickelten Wissens beschreiben.

Dr. Frederik Dilling, Kevin Hörnberger & Rebecca Schneider
Universität Siegen

MPC – Ein Modell zur Beschreibung professioneller digitaler Kompetenz von Mathematik Lehrpersonen

Die digitale Transformation ermöglicht den Einsatz eines zunehmend wachsenden Spektrums digitaler Medien in Schulen. Der Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht ist jedoch keine Grundvoraussetzung für reichhaltige Lehr-Lern-Prozesse, denn auch ohne den Einsatz digitaler Medien kann und wird guter Mathematikunterricht angeboten. Der sinnvolle Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht erfordert neue und erweiterte Kompetenzen von Mathematik Lehrkräften, die sie vor gewisse Herausforderungen stellen. Basierend auf gezielten Beobachtungen und Befragungen praktizierender Mathematik Lehrkräfte wurde auf einer lerntheoretischen Grundlage das MPC-Modell entwickelt. Dieses ermöglicht eine Beschreibung der Kompetenzen, die Lehrkräfte benötigen, um die modernen und stetig wachsenden Möglichkeiten zum Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht sinnvoll zur Entwicklung und Gestaltung mathematischer Lehr-Lernprozesse nutzen zu können. Das MPC-Modell versteht sich somit als Beschreibungsmodell, welches sowohl zur Aus- und Fortbildung von praktizierenden Lehrkräften als auch als Grundlage für weitere Forschungsanliegen dient.

Dr. Frederik Dilling, Dr. Felicitas Pielsticker & Dr. Gero Stoffels
Universität Siegen

Bewertung von Unterrichtsmedien aus Schüler*innenperspektive – eine Fallstudie im Kontext von Geraden

Durch die große Auswahl an (digitalen) Medien für den Mathematikunterricht sind Kriterien zur Beurteilung des Nutzens eines Unterrichtsmediums für ein bestimmtes Szenario von zunehmendem Interesse. Aus diesem Grund wurden in den letzten Jahren viele (sinnvoll begründete) Kriterienlisten entwickelt. Die Schüler*innenperspektive

spielte in diesen Zusammenhängen bisher allerdings eine untergeordnete Rolle. Dieser Vortrag befasst sich daher mit der Beurteilung von Unterrichtsmedien aus Schüler*innenperspektive. Im Rahmen einer Fallstudie wird betrachtet, welche Qualitätskriterien Oberstufenschüler*innen zur Beurteilung von mathematischen Unterrichtsmedien zugrunde legen und wie diese Kriterien von einzelnen Schüler*innen ausgestaltet werden.

Hans-Jürgen Elschenbroich

Medienberatung NRW (i.R.)

Kein Mensch lernt digital, aber ...

Ralf Lankau hat das Buch „Kein Mensch lernt digital“ veröffentlicht. Man findet in seinem Buch viele allgemein-pädagogische Aussagen zu Medien und Lernen, denen (sicher nicht nur) ich zustimmen kann. Aber viele weiße Flecken, wenn es in Sachen Lernen in der Schule und im Fachunterricht konkret werden sollte. Im Vortrag geht es nach eher grundsätzlichen Überlegungen zu Digitalität im Mathematik-Unterricht darum, exemplarisch zu zeigen, wo und wie digitale Werkzeuge und Lernumgebungen beim Lehren und Lernen von Mathematik fruchtbar sein können.

Hans-Jürgen Elschenbroich

Medienberatung NRW (i.R.)

Mit GeoGebra Mathematik lehren und lernen

Zum Vortrag „Kein Mensch lernt digital, aber ...“ werden Beispiele aus der Sekundarstufe I (Geometrie und Funktionen) und Sekundarstufe II (Analysis) vorgestellt, die in diesem Workshop aus der Schülerperspektive erlebt und bearbeitet werden.

In den dynamischen Lernumgebungen soll deutlich werden, wie man mit dynamischer Visualisierung klassische Themen in neuer Weise erleben und erlernen kann.

Die Beispiele werden in einem GeoGebra Book im Web präsentiert. Sie benötigen dafür nur ein internetfähiges mobiles Gerät (Laptop, Tablet).

Alex Engelhardt & Prof. Dr. Jürgen Roth

Universität Koblenz-Landau

Die Fähigkeit zur Beurteilung interaktiver Arbeitsblätter als Beitrag zu den digitalen Kompetenzen von Lehrkräften

Während man zunächst dachte, dass der mangelnde Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht an der fehlenden Ausstattung der Schulen liege, ist der Einsatz trotz zunehmender Infrastruktur gering. Tatsächlich scheint es an der Komplexität des Einsatzes digitaler Medien zu liegen. Zum einen benötigen Lehrkräfte technische Bedienkenntnisse und zum anderen neue, spezifische Fähigkeiten, um die Medien didaktisch sinnvoll in ihren Unterricht einzusetzen.

Eine bekannte Form des Einsatzes von digitalen Medien im Mathematikunterricht sind dynamische Arbeitsblätter auf Grundlage einer DGS wie z.B. GeoGebra. Obwohl einem zielgerichteten Einsatz von interaktiven Arbeitsblättern zu funktionalen Zusammenhängen ein hoher Lernzuwachs nachgewiesen wurde, sucht man vergebens nach Studien, die sich dem Vermitteln von Fähigkeiten, die man zum Unterrichten mit interaktiven Arbeitsblätter braucht, widmen. Aus diesem Grund soll im Rahmen des Vortrags ein

Forschungsprojekt vorgestellt werden, indem angehenden Mathematiklehrkräften eben diese Fähigkeit als Beitrag zu digitalen Kompetenzen von Lehrkräften vermittelt werden.

Janina Florath¹ & Jasmin Müller²

¹Bertha-von-Suttner Gesamtschule Siegen ²Studentin Universität Siegen

"Frau Florath haben alle Dreiecke die gleiche Innenwinkelsumme von 180° ?" – Einblick in eine Unterrichtsstunde

In diesem Vortrag wird eine Unterrichtsstunde aus dem Projekt DigiMath4Edu zur geometrischen Herleitung der Innenwinkelsumme von Dreiecken vorgestellt. Nach dem Prinzip des entdeckenden Lernens haben Schülerinnen und Schüler mithilfe von Dreiecks-Puzzeln aus dem 3D-Drucker die Innenwinkelsumme hergeleitet. Abschließend erfolgt eine Reflexion und Diskussion der Stunde.

Laura Graewert & Jun.-Prof. Dr. Daniel Thurm

Universität Siegen

BASE – (Selbst-)Diagnose und Förderung mit digitalen Medien

Im Rahmen des Vortrags soll das BASE-Tool zum digitalen formativen Selbst-Assessment vorgestellt werden.

Obwohl Selbst-Assessments nachweislich positive Effekte auf die schulischen Leistungen und die Metakognition von Lernenden haben, finden diese selten Anwendung in der Schulpraxis. Ebenso werden digitale Medien trotz ihres Potenzials (z.B. Interaktive Visualisierungen, automatische Auswertungen) kaum zur Unterstützung von Selbst-Assessments genutzt. Anknüpfend an diese Befunde wird im Projekt BASE ein digitales formatives Selbst-Assessment-Tool im Bereich des arithmetischen Basiswissens entwickelt, in dem gezielt interaktive Darstellungsmittel zur Unterstützung des Selbst-Assessments eingebunden werden.

Im Vortrag werden exemplarisch Selbst-Diagnoseaufgaben im Bereich der Multiplikation vorgestellt, die dynamische Realisationen des Zahlenstrahls, des Vierhunderterfeldes und des Malkreuzes enthalten. Es wird aufgezeigt, wie im Rahmen des Tools z.B. operative Veränderungen digital durchgeführt und Vernetzungen zwischen verschiedenen Darstellungsebenen hergestellt werden können, um die (Selbst-)Diagnose und Förderung der Lernenden zu unterstützen.

Laura Graewert & Jun.-Prof. Dr. Daniel Thurm

Universität Siegen

EXIT^{21st} – Digitale mathematische Exit-Games zur Förderung der „21st Century Skills“

Die zunehmende Rasanzen gesellschaftlicher und ökonomischer Entwicklungen machen es notwendig, Heranwachsende mit Wissen und Kompetenzen auszustatten, die ihnen eine aktive und erfolgreiche Teilhabe in einer digitalisierten Welt ermöglichen. Um den Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu begegnen, werden neben fachlichen Kompetenzen zunehmend die „21st Century Skills“ als zentral angesehen, hierzu zählen vor allem die sogenannten „4K“: Kritisches Denken und Problemlösen, Kommunikation, Kooperation sowie Kreativität und Innovation. Es werden didaktische Settings benötigt, die durch größere inhaltliche und organisatorische Freiheit Lernenden die Möglichkeit geben, neben dem fachlichen Wissen diese Kompetenzen zu entwickeln.

In dem Workshop soll exemplarisch ein digitales mathematisches Exit-Game vorgestellt und gespielt werden, das von Mathematik-Lehramtsstudierenden entwickelt wurde und gezielt mathematische Problemlösefähigkeiten mit dem Erwerb der „4K“ kombiniert. Die Teilnehmenden des Workshops erwartet ein spannendes Spiel, bei dem sie mathematische Problemlöseaufgaben im Wettlauf gegen die Zeit innerhalb eines Teams lösen müssen. Der Auftrag lautet: „Der Corona-Impfstoff wurde gestohlen, findet ihn wieder, bevor die Kühlung versagt!“.

Dr. Nathalie Hock
Universität Erfurt

Was kennzeichnet einen guten Distanzunterricht in Mathematik?

Die Corona-Pandemie hat den Unterricht in Deutschlands Schulen stark beeinflusst. Schlagartig waren andere Unterrichtsformen notwendig und Distanz- sowie Hybridunterricht wurden zum Alltag der Lehrenden und Lernenden. Auf Grundlage dieser Gegebenheiten stellt sich die Frage, was einen guten Distanzunterricht in Mathematik kennzeichnet.

Helm und Kollegen veröffentlichten 2021 einen Review, in dem sie 97 Online-Befragungen zum Lehren und Lernen während der Corona-Pandemie zusammenfassen. Hierbei gehen sie, wie diverse andere Forscher, davon aus, dass es sich bei den Merkmalen "Echte Lernzeit sowie Struktur & Klarheit", „Kognitive Aktivierung“, „individuelle Lernunterstützung“ sowie „Unterstützung der Eltern“ um Qualitätsmerkmale des Distanzunterrichtes handelt und zeigen entsprechende Befunde diesbezüglich auf. Im Vortrag werden diese Qualitätsmerkmale näher erläutert und zudem auf die praktische Umsetzung im Mathematikunterricht – unter Berücksichtigung eigener Erfahrungen – eingegangen. Außerdem werden ausgewählte Ergebnisse bezüglich des Verständnisses der mathematischen Unterrichtsinhalte im Distanzunterricht präsentiert. Ferner soll auch die Diskussion dazu beitragen, Ideen für den eigenen Distanzunterricht in Mathematik zu akquirieren.

Dr. Rudolf Hrach
Gymnasium am Löhrtor Siegen

Die Satzgruppe des Pythagoras mit dem 3D-Druck

Im Workshop wird gezeigt, wie sich mithilfe der 3D-Druck-Technologie Material zur Erarbeitung und Begründung der Satzgruppe des Pythagoras entwickeln lässt. Dabei wird unter anderem auf verschiedene Zerlegungsbeweise eingegangen und die Verbindung zum Höhensatz und dem Kathetensatz aufgezeigt.

Prof. Dr. Tobias Huhmann & Chantal Müller
Pädagogische Hochschule Weingarten

Darstell(ung)en mit Medien beim Mathematiklernen in der Grundschule analysieren

Fachdidaktische Mediensensibilität fokussiert eine potentialorientierte Analyse, Planung und Gestaltung von analogen und digitalen Medien mit dem Ziel ihrer mehrwertorientierten Orchestrierung. Durch den Einsatz von digitalen Medien verändern sich Darstellungs(transfer)prozesse und die damit verbundenen kognitiven Anforderungen an Schülerinnen und Schüler. Damit digitale Medien Schülerinnen und Schüler beim Mathematiklernen überhaupt adäquat unterstützen können, müssen

Lehr-Lerngegenstände bezüglich neuer Darstellungsformen, neuer Darstellungsebenen sowie jeweiliger Kombinationsmöglichkeiten und Darstellungstransfers charakterisiert werden. Mit Hilfe des Modells „Darstellungs-Transfer-Spektrum“ können Darstellungen, ihre Darstellungsebenen sowie damit verbundene Darstellungstransferprozesse erfasst, analysiert und fachdidaktisch bewertet werden. Ebenso werden kognitive Anforderungen, die an Schülerinnen und Schüler gestellt oder von digitalen Medien ersetzt sind, erfasst und dadurch sichtbar gemacht. Dies kann bei fachdidaktisch- unterrichtsgestalterischen Entscheidungen unterstützen. Dieser Erfassungs- und Analyseprozess von Darstellen, Darstellungen und Darstellungstransferprozessen wird im Vortrag präsentiert. Dabei stehen digital unterstützte Lernumgebungen aus verschiedenen Inhaltsbereichen und die damit verbundenen Darstellungs(transfer)prozesse sowie kognitiven Anforderungen im Fokus.

Elisabeth Kissel & Malina Abraham

TU Dortmund

[DIVOMATH – Entwicklung einer digitalen verstehensorientierten Lernumgebung am Beispiel Flächeninhalt](#)

Digitale Medien kommen im Mathematikunterricht immer häufiger in verschiedenen Phasen zum Einsatz, vor allem adaptive Trainingsangebote für das Üben von Fertigkeiten sind verbreitet. Herausfordernder ist eine digitale Unterstützung des Verstehensaufbaus auch in Erarbeitungs- und Systematisierungsphasen, die reichhaltige kognitive und diskursive Aktivierung ermöglichen. Das Projekt „divomath“ der TU Dortmund entwickelt daher digitale Lernumgebungen, die alle Phasen des Verstehensaufbaus berücksichtigen. Die entwickelten Unterrichtssequenzen für verschiedene Lernziele beinhalten interaktiv nutzbare mathematikdidaktische Darstellungen (z.B. Punktefeld, Zahlenstrahl...), um mathematische Zusammenhänge kognitiv reichhaltig zu erkunden, sprachbildend zu systematisieren und zu sichern sowie adaptiv zu üben. Mit Designexperimenten werden die initiierten Lernprozesse untersucht bzgl. typischer Lernwege und Hürden, um den Verstehensaufbau treffsicher auszugestalten. Im Bereich Flächeninhalt zeigen erste Analysen der Designexperimente etwa, wie die digitale Tätigkeit des Auslegens von Flächen mit Einheitsquadraten das inhaltliche Verständnis der Flächeninhaltsformel von Rechtecken stärkt, wenn auch die Bündelungsstruktur der Multiplikation in den dynamischen Visualisierungen gezielt unterstützt wird.

Tabea Knobbe

Justus-Liebig-Universität Gießen

[Verbalisierung von Rechenwegen im Förderschwerpunkt Sprache](#)

*Dass Kinder, die sprachlich schwach abschneiden, auch Defizite in ihren Mathematikleistungen zeigen, ist bekannt und vielfach empirisch abgesichert. Wie die Verbalisierungskompetenzen der betroffenen Schüler*innen in Bezug auf mathematische Inhalte aussehen, ist dagegen noch nicht untersucht. Im Vortrag soll ein Dissertationsprojekt vorgestellt werden, das sich damit beschäftigt, wie Schüler*innen, die mit einem Förderschwerpunkt Sprache beschult werden, Rechenwege verbalisieren. Fokussiert werden Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 100, die eine halbschriftliche Rechenstrategie nahelegen. Als Verbalisierungsanlass kommt die PriMaPodcast-Methode zum Einsatz. Dabei werden die Lernenden unterschiedlichen sprachlichen Anforderungssituationen ausgesetzt, beispielsweise müssen sie zu zweit ein Drehbuch aushandeln, dieses in einer Redaktionssitzung erklären und anschließend überarbeiten. Als Endprodukt steht eine Sprachaufnahme, die rein verbal und ohne visuelle Unterstützung auskommen muss. Im Vortrag wird das Forschungsinteresse konkretisiert und es werden erste Einblicke in die Pilotstudie gegeben.*

Stefan Korntreff
TU Dortmund

„Beim interaktiven Video wird man halt noch mal daran erinnert: Denk mit!“ – Wirkungsweisen von Selbsterklärungsimpulsen und Interaktionselementen auf das Lernen mit Erklärvideos zur Variable

Ausgehend von lernpsychologischen Befunden ist bekannt, dass ein erfolgreiches Lernen aus Erklärungen Lernenden einiges an Eigenengagement abverlangt: Sie müssen sich mental aktiv mit den erklärten Inhalten auseinandersetzen (kognitive Aktivierung) und sich dabei auch noch auf die fachlich relevanten Inhalte konzentrieren (Fokussierung). Für eine solche fokussierte kognitive Aktivierung benötigen Lernende häufig Unterstützungsangebote, bspw. fachlich treffsichere Impulse oder Interaktionselemente. Der Vortrag gibt Einblick in eine laufende Entwicklungsforschungsstudie mit 7 Lernendenpaaren unterschiedlicher Schulformen. Diese Studie untersucht anhand von Erklärvideos zur Variable, wie verschiedene Unterstützungsangebote (Impulse, Drag & Drop, Summary) auf die fokussierte kognitive Aktivierung der Lernenden wirken. Während bei manchen Paaren reichhaltige Lernprozesse initiiert werden, zeigen Prozesse anderer Paare mögliche Grenzen des Lernens mit interaktiven Erklärvideos. Bspw. sind Interaktionen mit dem Video beobachtbar ohne gehaltvolle mentale Auseinandersetzung, oder Situationen, in denen Lernende nicht wahrnehmen, dass ihre Vorstellungen nicht zum Videoinhalt passen. Implikationen für den Einsatz von Erklärvideos im Unterrichtsalltag sollen gemeinsam diskutiert werden.

Timo Kosiol, Christian Lindermayer, Matthias Mohr & Prof. Dr. Stefan Ufer
Ludwig-Maximilians-Universität München

DigitUS-Projekt: Professionelle Lerngemeinschaften zum Mathematiklernen mit digitalen Medien – Konzeption und erste Erfahrungen

Im Rahmen des Vortrags wird das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte DigitUS-Projekt vorgestellt (DigitUS: Digitalisierung von Unterricht in der Schule). In dem Projekt werden in einem Warte-Kontrollgruppen-Design Gelingensbedingungen für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht mit digitalen Medien analysiert und die teilnehmenden Lehrkräfte durch MultiplikatorInnen bei der Etablierung professioneller Lerngemeinschaften unterstützt. Ziel dieser Lerngemeinschaften ist sowohl die gemeinsame Reflexion von fachdidaktischen Aspekten der Unterrichtsqualität beim Einsatz digitaler Medien als auch die gemeinsame Arbeit an eigenen Unterrichtsaktivitäten und -konzepten mit digitalen Medien.

In dem Vortrag werden die Konzeption des Projektes sowie die Arbeit in den professionellen Lerngemeinschaften erläutert. Der Fokus liegt auf der Umsetzung von Aspekten der Unterrichtsqualität mit digitalen Medien. Zudem werden erste Erfahrungen aus dem laufenden Projekt geschildert, an dem 40 Schulen (Mittelschulen, Realschulen und Gymnasien) aus Bayern mit insgesamt 139 8. Klassen teilnehmen.

Holger Köster¹ & Tatjana Visarius²

¹Städtisches Gymnasium Olpe ²Studentin Universität Siegen

Lagebeziehungen von Ebenen mit VR und GeoGebra Books entdecken und erarbeiten

*In der Unterrichtseinheit konnten die Schüler*innen ihre ersten Hypothesen über Lagebeziehungen von Ebenen mithilfe der VR-App edVR prüfen. Anschließend wurde die Berechnung der unterschiedlichen Fälle bei Lagebeziehungen von Ebenen mithilfe eines GeoGebra Buches selbstständig mit der Methode „Expertenpuzzle“ erarbeitet.*

Maurice Krause & Prof. Dr. Gilbert Greefrath
WWU Münster

Bring Your Own Device im Mathematikunterricht. Potenziale des Konzepts und Auswirkungen auf das Interesse von Lernenden.

*In diesem Beitrag thematisieren wir das Konzept **Bring your own device** als möglichen Ansatz für einen schülerorientierten digitalen Mathematikunterricht. Hierzu stellen wir zwei Konzeptionen eines Mathematik-Workshops zum Thema Elektromobilität vor. Die beiden Workshop-Varianten unterscheiden sich hierbei darin, dass enthaltene Aufgaben mit bzw. ohne Verwendung schülereigener Endgeräte bearbeitet werden. Daran anknüpfend präsentieren wir erste empirische Ergebnisse zum situativen Interesse von Lernenden bezüglich der einzelnen Aufgaben. Die Datengrundlage bildet dabei das selbstberichtete Interesse von Schülerinnen und Schülern der 8. und 9. Jahrgangsstufe, die mit ihrer Klasse am Mathematik-Workshop des Projekts **smart for science** teilgenommen haben.*

Jonas Lache, Nadine da Costa Silva und Prof. Dr. Katrin Rolka
Ruhr-Universität Bochum

Individuelles Feedback und vielfältige Repräsentationen: Einsatz digitaler Mathematikaufgaben in der Schule

*Digitale Aufgaben bieten durch ihr Potenzial zur individuellen Förderung zahlreiche Möglichkeiten, die Heterogenität von Schüler*innen zu berücksichtigen. Dazu kann automatisiertes Feedback digitaler Mathematikaufgaben individuell gestaltet werden und beispielsweise auch Grafiken enthalten, die auf Basis der individuell gegebenen Antwort der Lernenden automatisch generiert werden. Im Zentrum des Beitrags steht eine digitale Aufgabe zu Boxplots, die mit STACK erstellt wurde. Zu einem gegebenen Boxplot sollen Schüler*innen eine Liste von Daten angeben, deren Verteilung durch den Boxplot beschrieben wird. In der Aufgabe wird Feedback genutzt, um individuelle Schwierigkeiten von Schüler*innen etwa bei der Bestimmung statistischer Kenngrößen zu berücksichtigen. Insbesondere werden durch automatisch generierte Grafiken verschiedene Repräsentationsformen verwendet. Weiterhin wird die Heterogenität der Schüler*innen durch die offene Gestaltung in Form einer Umkehraufgabe berücksichtigt, da die Wahl eines individuellen Lösungswegs ermöglicht wird. Einblicke darin, wie Schüler*innen mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen an die Umkehraufgabe zu Boxplots herangehen und diese bearbeiten, stellen einen wesentlichen Teil des Beitrags dar.*

Nicole Melcher¹ & Lena Zeppenfeld²

¹Jung-Stilling Grundschule Siegen, ²Studentin Universität Siegen

Die Einmaleinsreise - Vorstellung einer Unterrichtsreihe

Der Vortrag basiert inhaltlich auf dem Unterrichtsentwurf „Die Einmaleinsreise“, der im Rahmen des Projektes DigiMath4Edu eingereicht wurde. Der didaktische Aufbau der Reihe und die eingesetzten digitalen Medien (Osmo Genius/Numbers, Echo Dot, iPad mit der App Book Creator) sollen vorgestellt werden. Weiterhin soll das Arbeitsergebnis der Unterrichtsreihe, ein Einmaleinsbuch über die App Book Creator, welches die Schülerinnen und Schüler gestaltet haben, näher in den Blick genommen werden, um hier zu verdeutlichen, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler im Laufe der Einheit erworben und gefestigt haben. Schließlich können noch weitere Einsatzmöglichkeiten der genutzten digitalen Medien im Grundschulunterricht vorgestellt und diskutiert werden.

Laura Meyer-Böhl¹ & Sebastian Reuter²

¹Pestalozzischule Siegen ²Student Universität Siegen

„Mein Divisionsbuch“ – Gestaltung eines eigenen Buchs zur Grundvorstellung „Aufteilen“ mit der App Book Creator

Schülerinnen und Schüler erkunden mit der Erstellung eigener Rechengeschichten die Division und lernen dabei Fachbegriffe und Anwendung.

Mathias Moor

Ludwig-Maximilians-Universität München

Schaffen wir es das 2-Grad-Ziel zu erreichen? – Das LMUmathlab, ein Lehr-Lern-Labor zum mathematischen datenbasierten Modellieren

Im LMUmathlab, dem Lehr-Lern-Labor des Lehrstuhls für Didaktik der Mathematik der LMU München, gehen Schüler:innen ab der 10. Jahrgangsstufe inhaltlich der Frage nach, wie man Zusammenhänge in realen Daten mit Funktionen beschreiben kann (datenbasiertes Modellieren). Anhand von vier exemplarischen Datensätzen (CO₂-Ausstoß, Plastikproduktion, Energieverbrauch, Gletscherrückgang) erarbeiten sich die teilnehmenden Schüler:innen mit der kleinste-Quadrate-Methode wesentliche fachliche Konzepte des datenbasierten Modellierens sowie ein mögliches prototypisches Vorgehen und wenden dies auf Fragestellungen im Themenbereich nachhaltige Entwicklung an.

Im Workshop wird das im Rahmen des Lehr-Lern-Labors vermittelte Konzept des datenbasierten Modellierens vorgestellt und ein Überblick über die dazugehörigen Lernaktivitäten gegeben. Die Teilnehmenden des Workshops erhalten Einblick in den Ablauf und in die Materialien des LMUmathlabs und können einige Aktivitäten selbst bearbeiten. Zudem werden Fragestellungen und erste Ergebnisse der Begleitforschung vorgestellt.

Lea Müller & Prof. Dr. Melanie Platz

Universität des Saarlandes

Von den Ellenstäben hin zu Augmented Reality. Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft - Die (Weiter-)entwicklung von Messinstrumenten.

Neue digitale Medien, wie Augmented Reality (AR) durchdringen mehr und mehr unseren Alltag. Auch bezogen auf das schulische Lehren und Lernen kann AR gewisse Potenziale mit sich bringen. Insbesondere die Einsicht in Messprozesse unterstützt Kinder beim Verstehen ihrer physischen Umwelt mit mathematischen Mitteln. In dem Vortrag wird der Wandel skizziert, der in den letzten Jahrtausenden insbesondere bei der Verwendung von Messinstrumenten im Bereich Längen stattgefunden hat. Es wird der Frage nachgegangen, inwiefern sich die in der Grundschule behandelten mathematischen Inhalte, deren Vermittlung und Schwerpunktsetzungen verändert haben und noch verändern könnten. Zur Beantwortung dieser Frage wird ein historisch-mathematischer Überblick von den ersten Messinstrumenten der Menschheitsgeschichte bis hin zu heutigen neuen Technologien, wie AR, gegeben.

Christoph Pfaffmann & Prof. Dr. Jürgen Roth
Universität Koblenz-Landau

Adaptive Pfade durch digitale Lernumgebungen graphisch konfigurieren – Die universelle Konfigurations- und Lehr-Lern-Umgebung UKuLeLe

Die universelle Konfigurations- und Lehr-Lern-Umgebung UKuLeLe ist Werkzeug zum Erstellen von adaptiven digitalen Lernpfaden sowie Arbeits- und Diagnose-Umgebung für solche Lernpfade. Diese werden mit einem eigens entwickelten, browserbasierten graphischen Lernpfad-Editor konfiguriert, sodass keine Kenntnisse über Skript- oder Programmiersprachen benötigt werden. Individuelle Wege durch einen Lernpfad werden über die automatisierte Auswertung der Bearbeitung interaktiver Elemente wie beispielsweise GeoGebra-Applets oder Single-Choice-Fragen der Lernenden vom System zugewiesen. Durch die Adaptivität der mit UKuLeLe erstellten Lernpfade ist es möglich, den Lernenden in heterogenen Lerngruppen individuell passgenaue Inhalte zur Verfügung zu stellen. Als Teil der Reflexion des eigenen Lernprozesses können Lernende am Ende eines Lernpfades ihren persönlichen Weg durch die Lernumgebung, sowie die nicht genutzten Inhalte des gesamten Lernpfades einsehen. Im Rahmen einer Lehrkräftefortbildung zum didaktisch fundierten Einsatz von GeoGebra-Applets wird die Lernförderlichkeit automatisierter Weg-Entscheidungen im Vergleich zur Lerninhaltsauswahl durch den Lernenden, sowie die wahrgenommene Passgenauigkeit der Fortbildung untersucht.

Dr. Felicitas Pielsticker
Universität Siegen

Drei Kontexte im Geometrieunterricht der Grundschule – Eine Fallstudie zum Dreiecksbegriff mit einer chinesischen und einer deutschen Schüler*innengruppe. *(Empirische) Kontexte spielen in der Beschreibung von Wissens- und Begriffsentwicklung von Schüler*innen im zeitgemäßen Mathematikunterricht eine wichtige Rolle. Dabei stehen im Mathematikunterricht immer wieder Kontexte mit digitalen Medien und Werkzeugen im Vordergrund. Je nach Kontext, damit einhergehenden (empirischen) Objekten und daran ausgeführten Handlungen ist eine Beschreibung von Begriffsentwicklung interessant. Der Begriff des Dreiecks ist dabei ein für den Geometrieunterricht zentrales Konzept. Die in diesem Beitrag vorgestellte Fallstudie mit zwei Schüler*innengruppen ähnlichen Alters beschreibt die Wissensentwicklung zum Dreiecksbegriff in drei Kontexten. Die beiden jeweiligen Schüler*innengruppen haben in einer Interviewsituation in drei Kontexten, Papier und Stift, GeoGebra und 3D-Druck-Stift zum Dreiecksbegriff gearbeitet. Vergleichend diskutiert werden in diesem Beitrag mit Bezug zu dem theoretischen Ansatz der empirischen Theorien die (Weiter-)Entwicklung des Dreiecksbegriffs der beiden Schüler*innengruppen im jeweiligen betrachteten Kontext. Um diesem Ziel nachzugehen, werden im Beitrag drei Forschungsfragen untersucht, welche die Begriffe und Handlungen der Kinder betreffen, welche die Bedeutungsentwicklung des Dreiecksbegriffs adressieren und welche auf ein mögliches „Zusammenführen“ der Kontexte durch die Kinder fokussieren.*

Prof. Dr. Melanie Platz, Dr. Christina Bierbrauer & Lea Marie Müller
Universität des Saarlandes

Förderung von Search Engine Literacy im Mathematikunterricht der Grundschule

Hinter der Einfachheit und der übersichtlichen Oberfläche von aktuell populären Suchmaschinen verbirgt sich eine Komplexität, die von vielen Nutzern nicht verstanden wird. Bereits im Grundschulunterricht wird von Kindern erwartet, internetbasierte Recherchen durchzuführen – eine kompetente Suche stellt jedoch komplexe Anforderungen, deren Bewältigung Search Engine Literacy (SEL) erfordert. Möglichkeiten für eine transparente, offene Suche sowie neue Unterrichtskonzepte müssen entwickelt werden.

Laut KMK (2016) gehen die Entwicklung und das Erwerben der notwendigen Kompetenzen für ein Leben in einer digitalen Welt über notwendige informatische Grundkenntnisse weit hinaus und können keinem isolierten Lernbereich zugeordnet werden. Im Vortrag werden Lernumgebungen vorgestellt, die im Grundschulunterricht in direkter Verknüpfung mit traditionellen mathematischen Unterrichtsthemen eingesetzt werden können.

Dennis Plett¹ & Julian Bender²

¹Gymnasium Maria Königin ²Student Universität Siegen

Modellierung von parameterabhängigen Volumenfunktionen mit GeoGebra in Klasse 9

Formeln für das Volumen zusammengesetzter Körper aus bekannten Formeln herzuleiten ist eine sinnvolle Vertiefung in der Klasse 9. Mit Hilfe des Funktionsplotters von GeoGebra können diese beispielsweise zusätzlich in Abhängigkeit von der Höhe oder des Radius graphisch visualisiert werden. So kann die Veränderung des Volumens bei Veränderung eines Parameters leicht untersucht werden.

Michelle Rüsche¹ & Rebekka Post²

¹Sekundarschule Olpe ²Studentin Universität Siegen

Die Flucht vor Professor Hans – ein digitaler Escape Room

In dem Vortrag wird eine Unterrichtsstunde vorgestellt, die im Rahmen des Projekts DigiMath4Edu an der Sekundarschule Olpe durchgeführt wurde. Die Schülerinnen und Schüler haben an einem digitalen Escape-Room, der mit Keynote erstellt wurde, zum Thema Flächeninhalte von Quadrat und Rechteck gearbeitet. Durch das richtige Lösen von Aufgaben konnten die Schülerinnen und Schüler aus dem fiktiven Haus von Professor Hans entkommen. Der Escape-Room kann im Anschluss an den Vortrag auch selbst getestet werden.

Christiane Schell¹ & Hanna Eckhardt²

¹Gymnasium Maria Königin ²Studentin Universität Siegen

Wimmelbilder als interaktives, binnendifferenzierendes Unterrichtselement in Sek I und II

Lerngruppen sind in der Regel sehr heterogen im Hinblick auf Leistungsvermögen und Arbeitstempo. Wimmelbilder ermöglichen einen motivierenden und interaktiven Zugang zu verschiedensten mathematischen Themen. Zentrales Element ist dabei die Möglichkeit der Binnendifferenzierung, die Lernerfolge für alle möglich macht.

Rebecca Schneider
Universität Siegen

Empirische Settings unter Einsatz der 3D-Druck Technologie im Mathematikunterricht der Grundschule - theoretische Grundlagen und deren Bedeutung für die Praxis.

Die 3D-Druck Technologie eröffnet neue Möglichkeiten, um mathematisches Wissen anhand empirischer Objekte zu entwickeln. Entwicklungen hierzu sind bisher vorrangig für den Mathematikunterricht der Sekundarstufen zu verzeichnen, während dieser Technologie für den Mathematikunterricht in Grundschulen bislang noch zu wenig Beachtung geschenkt wird. Im Vortrag wird der Einsatz der 3D-Druck Technologie für den Mathematikunterricht an Grundschulen theoriebasiert reflektiert und anhand eines exemplarischen Beispiels aufgezeigt, wie der Einsatz der 3D-Druck Technologie für das Mathematiklernen von Schülerinnen und Schülern der Grundschule nutzbar gemacht werden kann.

Rebecca Schneider & Kevin Hörnberger
Universität Siegen

Prozessbezogene Kompetenzen durch den Einsatz von Tablets im Mathematikunterricht fördern und fordern - Ein Ansatz für alle Jahrgangsstufen.

Der Einsatz von Tablets hat mittlerweile in vielen Schulen Einzug in den Mathematikunterricht gehalten. Im Vortrag werden unterschiedliche Nutzungsszenarien vorgestellt und dabei das besondere Potenzial zur Förderung prozessbezogener Kompetenzen herausgestellt. Exemplarisch werden hierzu praxiserprobte Einsatzmöglichkeiten vorgestellt, die sich auf alle Jahrgangsstufen und unterschiedliche Inhaltsbereiche übertragen lassen. Im Fokus steht dabei stets die mathematische Wissensentwicklung der Schülerinnen und Schüler.

Thomas Schönauer¹ & Clara Köhne²

¹Ganztagshauptschule Achenbach ²Studentin Universität Siegen

18 Trillionen Reiskörner – Wie viel ist das eigentlich wirklich?

In diesem Vortrag wird eine Unterrichtsstunde vorgestellt, die an der Ganztagshauptschule Achenbach durchgeführt wurde. Der Stunde zugrunde liegt eine alte Saga über die Erfindung des Schachbrettes, in der Reiskörner auf dem Schachbrett verteilt werden und am Ende eine Summe von 18 Trillionen Reiskörnern zählen. Die SuS übertragen diese Zahl in vorstellbare Größen wie LKW und halten ihre Schätzungen und Rechnungen im Erklärvideo fest. Im Anschluss an den Vortrag findet eine Diskussionsrunde statt.

Prof. Dr. Christof Schreiber & Eileen Baschek

Justus-Liebig Universität Gießen

PrimarWebQuests im Mathematikunterricht

Im Vortrag wird die Methode PrimarWebQuest vorgestellt und generelle Möglichkeiten des Einsatzes gezeigt, um anschließend auf sprachliche Unterstützungsmöglichkeiten einzugehen. WebQuests sind netzbasierte und projektorientierte Unterrichtseinheiten, die die Verbindung digitaler und analoger Medien vorsehen. WebQuests bieten dabei eine Struktur, mit der sich Schüler:innen anhand konkreter Fragestellungen oder Probleme auseinandersetzen und sich in einem handlungsorientierten, kooperativen Prozess

Wissen aneignen. Für die Primarstufe wurde diese Methode angepasst und als PrimarWebQuest bezeichnet. PrimarWebQuests ermöglichen durch die offene Gestaltung eine motivierende individuelle Schwerpunktsetzung. Das Lernen findet sowohl bezüglich des Inhalts als auch der Vermittlungs- und Arbeitsformen multiperspektivisch statt. Die Methode kann durch ihre kooperativen Lernformen ein integriertes Inhalts- und Sprachenlernen unterstützen und zur sprachlichen Auseinandersetzung mit verschiedenen Begrifflichkeiten führen. Besonders deutlich wird dies im bilingualen Kontext, stellt jedoch auch im alltäglichen deutschsprachigen Mathematikunterricht eine Möglichkeit des sprachensensiblen Arbeitens dar. Der Fokus kann mithilfe der durch die PrimarWebQuests vorgegebene Struktur auf inhaltliche oder sprachliche Schwierigkeiten gelegt werden und den Kompetenzerwerb unterstützen.

Dr. Simeon Schwob¹ & Dr. Paul Gudladt²

¹WWU Münster ²Universität Oldenburg

Fachdidaktische Potenziale von Communication of Technology für den Einsatz im Mathematikunterricht

Durch Kommunikation in Interaktion findet Mathematiklernen statt und in der Analyse der Kommunikation lässt sich Mathematiklernen rekonstruieren (Nührenböcker & Schwarzkopf, 2019). Mit dem Einzug digitaler Medien in den Mathematikunterricht entstehen neue Möglichkeiten über Mathematik zu kommunizieren (Drijvers et al, 2016). In unserem Beitrag werden die fachdidaktischen Potenziale digitaler Medien analysiert, die den Lernenden ein Feedback zu den Lösungswegen geben. Diese Art der Kommunikation des digitalen Mediums mit den Lernenden wird als communication of technology charakterisiert (Drijvers et al., 2016). Im konkret vorliegenden Beispiel wird eine Lernumgebung zum Thema Bruchrechnen vorgestellt, die Mittels GeoGebra Worksheet realisiert wurde. In der Beurteilung und Analyse werden Lernchancen herausgearbeitet und die Möglichkeit des Einsatzes im Mathematikunterricht erörtert.

Johannes Voermanek & Prof. Dr. Andreas Schulz

Pädagogische Hochschule Zürich

Zusammenhänge zwischen Motivation, Akzeptanz und Nutzung intelligenter versus passiver online Lernumgebungen

Intelligente Tutorsysteme (ITS) unterstützen Lernende u.a. mit Schritt-für-Schritt Feedback, optional abrufbaren Hilfestellungen sowie Fehlerrückmeldungen, wohingegen passive Online-Lernumgebungen (POL) bestenfalls die Korrektheit von Ergebnissen rückmelden. In der vorliegenden Studie wurde Studierenden (N = 138) eine von zwei Lernumgebungen (ITS versus POL) zum Übersetzen von Zahlen zwischen verschiedenen Stellenwertsystemen randomisiert zugewiesen. Erfasst und analysiert wurden Unterschiede bei der Nutzung beider Lernumgebungen hinsichtlich Akzeptanz der Lernumgebung, intrinsischer Motivation und mathematischem Selbstkonzept. Entgegen der Ausgangshypothese übertraf die Akzeptanz der POL geringfügig die des ITS. Ein Effekt der Lernumgebung auf die intrinsische Motivation sowie ein Moderatoreffekt des mathematischen Selbstkonzepts wurden nicht bestätigt. Im Vortrag sollen die teils überraschenden Befunde mit Bezug auf die experimentelle Situation der Untersuchung, auf die Dauer der tatsächlichen Nutzungszeit sowie hinsichtlich der Relevanz des Lerngegenstand für die Teilnehmenden diskutiert werden.

Amelie Vogler & Jasmin Müller
Universität Siegen

Einblicke in zwei erprobte Unterrichtsszenarien zum Thema Symmetrie mit dem Einsatz digitaler Medien – Erklärvideos zur Achsensymmetrie und ein GeoGebra-Buch zu dynamischen Spiegelungen

In diesem Praxisvortrag stellen wir zwei Unterrichtsszenarien zum Thema Symmetrie vor, die im Projekt „DigiMath4Edu“ entwickelt und einer Projekt-Grundschule erprobt worden sind. Zunächst geben wir einen kurzen Einblick in die fachdidaktische Konzeption der Unterrichtsszenarien. Hierbei gehen wir insbesondere auf die Funktion und Relevanz des jeweils genutzten digitalen Mediums ein. Anschließend diskutieren wir exemplarisch an einem Erklärvideo sowie einzelnen Aktivitäten des Buches die Potentiale der verwendeten Medien für den Einsatz in der Unterrichtspraxis.

Amelie Vogler & Prof. Dr. Ingo Witzke
Universität Siegen

Experimentieren und Explorieren in Lernsettings zur Geometrie unterstützt durch den Einsatz digitaler Werkzeuge

In diesem Vortrag werden erste Einblicke in die Konzeption und die Ergebnisse einer Fallstudie eines Dissertationsprojektes zum explorativen und experimentellen Vorgehen von Schülerinnen und Schülern im mathematischen Wissensentwicklungsprozess vorgestellt. Im Rahmen der Fallstudie werden experimentelle und explorative Tätigkeiten der Lernenden in einem empirischen Lernsetting (vgl. Dilling 2022) zur ebenen Geometrie unter Einsatz der dynamischen Geometriesoftware GeoGebra identifiziert und deren Bedeutung für die Entwicklung mathematischen Wissens, u. a. mit Bezug zum Konzept der Empirischen Theorien zum Beschreiben von Schülertheorien (vgl. Burscheid und Struve 2018; Pielsticker 2020; Witzke 2009), herausgestellt und diskutiert.

Michael Wagener¹ & Isabell Wollny²

¹Gymnasium der Stadt Lennestadt ²Studentin Universität Siegen

Die besondere Lage von Ebenen in Koordinatenform im Raum - eine Erfahrung mit Virtual Reality

In diesem Vortrag wird eine Unterrichtseinheit aus dem Themengebiet der analytischen Geometrie vorgestellt, welche im Rahmen des Projektes DigiMath4Edu durchgeführt wurde. Der Schwerpunkt der Unterrichtsstunden lag auf der besonderen Lage einiger Ebenen in Koordinatenform im Raum, sowie den sich daraus ergebenden Regeln. Die Schülerinnen und Schüler konnten diese Erfahrung in GeoGebra verknüpft mit der App edVR sammeln. Sie sind herzlich eingeladen am Ende des Vortrags beide Anwendungen auszuprobieren und zu diskutieren.

Dirk Weber

Bergische Universität Wuppertal

Subjektive Theorien zur potenzialorientierten Förderung von besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen unter Nutzung digitaler Werkzeuge und Hybridformate – Mathematikunterricht der Grundschule in der digitalen Welt aus Sicht der Lehrkräfte

*Digitalen Medien werden in der Mathematikdidaktik nicht erst seit etwaigen Bildungskrisen infolge pandemischer Entwicklungen Potenziale bezüglich der Entfaltung von inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen oder der Umsetzung inklusiver Bildung attestiert. Vor dem Hintergrund möglicher Zieldimensionen des Mathematikunterrichts stehen Lehrkräfte nebst fachlichen Herausforderungen nun explizit vor der Aufgabe „Medienbildung und Bildung für die digitale Welt“ (Lehrplan f.d. Primarstufe NRW – Fach Mathematik, v. 01.07.2021, S. 73) auch unter Nutzung „digitaler Werkzeuge“ in der Planung, Organisation und Durchführung ihres Unterrichts zu berücksichtigen. Bisherige Forschungsarbeiten legen jedoch nahe, dass die praktizierte Gestaltung ‚neuer‘ Lehr-Lern-Formate einer individuellen Förderung insbesondere leistungsschwacher Schüler*innen nur selten gerecht wird. Trotz fachdidaktischer Empfehlungen und Prinzipien wird die konkrete Planung und Durchführung von Lehr-Lern-Prozessen gleichfalls durch subjektive Theorien von Lehrkräften im Sinne handlungsleitender und -steuernder Selbst- und Weltansichten beeinflusst, sodass eine Berücksichtigung dieser im Kontext digitaler Transformationen des Mathematikunterrichts durchaus wünschenswert ist. Mit Blick auf die skizzierte Problemlage widmet sich der Beitrag der Rekonstruktion subjektiver Theorien von Lehrkräften zur individuellen Förderung mit digitalen Medien und in Hybridformaten von besonderen Schwierigkeiten beim Mathematiklernen, um ausgehend von theoretischen Überlegungen mögliche Ansätze für die Lehrer*innenprofessionalisierung der Grundschule entwickeln zu können.*

Juliane Wefers

Universität Bielefeld

Interaktive Lernvideos zur Multiplikation – Individuelle Lernpfade von Grundschulkindern

Im Vortrag wird die Möglichkeit der Erweiterung von Erklär- und Entdeckervideos zu interaktiven Lernvideos diskutiert. Dazu erfolgt eine Abgrenzung der Begrifflichkeiten und ein Einblick in erste Datenerhebungen von der Arbeit mit interaktiven Lernvideos bei Kindern. Die oft synonym verwendeten Erklär- und Entdeckervideos zeichnen sich durch ihre kurze Dauer aus und ermöglichen Steuerung und Segmentierung (vgl. Borromeo Ferri & Szostek 2020, 153; Römer & Nührenbörger 2018, 1511f.; Schimschek & Kia 2017, 23). Mit Letzterem ist lediglich das Spulen und Pausieren des Videos gemeint, welches einen überwiegend passiven Konsum zur Folge hat. Interaktive Lernvideos werden angereichert durch Wahlmöglichkeiten, wie dem wiederholten Sehen einer Sequenz und dem Anschauen unterschiedlicher Erläuterungen, wodurch sich individuelle Lernpfade bei der Nutzung ergeben. Im Vortrag werden erste Ergebnisse - aus einer Vorstudie - zum Umgang von Grundschulkindern mit interaktiven Lernvideos zur Multiplikation vorgestellt. Auf dieser Basis wird ein Ausblick auf ein weiterführendes Forschungsprojekt gegeben.

Laura Wirth
WWU Münster

Modellierungskompetenz mit Videos erwerben – Designkriterien und Einsatzmöglichkeiten

Lernvideos gewinnen im Bildungsbereich immer mehr an Bedeutung, unter anderem, weil die Videoproduktion einfacher geworden ist. Ein häufig verwendetes Videoformat im Bereich der Mathematik sind Lösungsbeispielvideos, welche ein Problem und eine Schritt-für-Schritt-Lösung beinhalten. Studien haben gezeigt, dass (textbasierte) Lösungsbeispiele einerseits in algorithmischen Bereichen gewinnbringend sind. Andererseits wurde in weniger strukturierten Bereichen wie dem Modellieren für sogenannte heuristische Lösungsbeispiele ein positiver Effekt auf Lernergebnisse gezeigt. Es stellt sich die Frage, inwieweit Videos zur Förderung heuristischer Fähigkeiten im Bereich des Modellierens eingesetzt werden können, da Videos gegenüber dem Medium „Text“ verschiedene Vorteile bieten. Beispielsweise kann das Nutzen von Vergleichsgrößen demonstriert und erklärt werden.

In diesem Vortrag werden Designkriterien vorgestellt anhand derer ein Video produziert werden kann, welches auf die Förderung von Modellierungskompetenz abzielt. Ein konkretes Beispiel zeigt auf, wie die Umsetzung dieser Kriterien erfolgen kann. Außerdem werden Einsatzszenarien diskutiert.

Mira Hykkelbjerg Wulff, Prof. Dr. Aiso Heinze, Dr. Marc Wilken
IPN Kiel

Die 3D-Druck-Technologie als Lernkontext zur Förderung mathematischer und digitaler Kompetenzen in der Sekundarstufe

*Aufgrund der Digitalisierung der Arbeitswelt werden zunehmend digitale Kompetenzen bei Absolvent*innen der allgemeinbildenden Schulen erwartet. In dem EU-geförderten Projekt DiASper (Digitale Arbeitswelt aus Schulperspektive) wird der Ansatz verfolgt, Inhalte der digitalen Arbeitswelt (hier: 3D-Druck) als Lernkontexte im regulären Mathematikunterricht der Sekundarstufen 1 und 2 zu integrieren. Damit die entstehenden Unterrichtskonzepte die Nutzung des digitalen Werkzeugs und die damit verbundenen Kompetenzanforderungen in der Arbeitswelt authentisch abbilden, wird mit Vertreter*innen der Industrie, Wirtschaft und des Handwerks im Rahmen eines Design-Based-Research-Projekts zusammengearbeitet. Ebenso werden Lehrkräfte in den Entwicklungsprozess mit einbezogen, um die Akzeptanz der Unterrichtskonzepte zu erhöhen und die Umsetzbarkeit dieser unter den gegebenen schulischen Rahmenbedingungen zu gewährleisten. Die vorgesehenen Unterrichtskonzepte greifen die vier technischen Prozesse des 3D-Drucks (Modellierung, Triangulation, Slicing, Druckprozess) als Lernkontext auf und verknüpfen diese mit mathematischen Lehrplaninhalten, um mathematische und digitale Kompetenzen der Schüler*innen der Sekundarstufen 1 und 2 zu fördern.*

Mira Hykkelbjerg Wulff, Prof. Dr. Aiso Heinze, Dr. Marc Wilken
IPN Kiel

Workshop zum 3D-Druck als Lernkontext zur Förderung mathematischer und digitaler Kompetenzen in der Sekundarstufe

Zusätzlich zu dem wissenschaftlichen Vortrag „3D-Druck als Lernkontext zur Förderung mathematischer und digitaler Kompetenzen in der Sekundarstufe“, sollen in diesem Workshop erste Unterrichtskonzepte praxisnah vorgestellt und diskutiert werden.

*Innerhalb des EU-geförderten Projekts DiASper (Digitale Arbeitswelt aus Schulperspektive) sind erste Unterrichtskonzepte u. a. zu zusammengesetzten Körpern (Teil des Mathematikcurriculums der Sekundarstufe 1) oder Ebenendarstellungen (Teil des Mathematikcurriculums der Sekundarstufe 2), entstanden. Diese Unterrichtskonzepte nutzen Elemente der technischen Prozesse des 3D-Drucks, wie beispielsweise den Modellierungs- oder Triangulationsprozess, als Lernkontext, um den Schüler*innen*

*mathematische Inhalte zu vermitteln. Mithilfe dieser Unterrichtskonzepte sollen sowohl die mathematischen als auch die digitalen Kompetenzen der Schüler*innen gefördert und eine erste Auseinandersetzung mit dem digitalen Werkzeug 3D-Druck ermöglicht werden. Grundlage des Workshops sind die erstellten Unterrichtskonzepte: Die Teilnehmer*innen erhalten dabei einen Einblick in die praktische Umsetzung der Konzepte sowie die Möglichkeit, diese zu diskutieren. Für die Teilnahme am Workshop wird ein Laptop oder Tablet empfohlen.*

Poster

Judith Havemann & Prof. Dr. Walther Paravicini

Eberhard Karls Universität Tübingen

Mathematische Begabungsförderung auf Distanz – Konzeption des Kurses „Muster und Strukturen der Mathematik“ für mathematisch begabte Schüler:innen der 5. und 6. Klasse

Bildungsgerechtigkeit bedeutet auch, dass begabte Schüler:innen ihr Potenzial entfalten können – so ging aus den PISA-Erhebungen die Forderung zur Vergrößerung der Gruppe leistungsstarker Schüler:innen im Fach Mathematik und der Aufruf zu einer stärkeren Förderung begabter Schüler:innen als zentrales Ziel hervor. Inzwischen gibt es zahlreiche Angebote der mathematischen Begabungsförderung – nicht wenige von ihnen mussten jedoch aufgrund der anhaltenden Corona-Krise ausfallen oder digital durchgeführt werden. Was fehlt, sind wissenschaftliche Erkenntnisse, ob und wie eine mathematische Begabungsförderung auf Distanz gelingen kann. Mithilfe des digitalen Enrichmentkurses „Muster und Strukturen der Mathematik“ für mathematisch begabte Schüler:innen der 5. und 6. Klasse wird diesen Fragen nachgegangen. Dabei bilden die Förderung der mathematischen Strukturierungskompetenz und motivationaler Faktoren wesentliche Bestandteile des Kurses. Im Postervortrag wird das Kurskonzept mit seinen Kernelementen vorgestellt. Diese umfassen unter anderem motivierende Einstiegsvideos, (mathematische) Spiele, intensive Austausch- und eigenständige Vorbereitungsphasen.

Alix Richter¹ & Armin Fabian²

¹Universität Paderborn, ²Eberhard Karls Universität Tübingen

M-TPACK

Um digitale Medien lernwirksam in den Mathematikunterricht einzubinden, benötigen Lehrkräfte technologiebezogenes Professionswissen. Das prominente TPACK-Framework konzeptualisiert solches Wissen, indem es das Zusammenspiel verschiedener grundlegender Wissensfacetten als Voraussetzung gelungener Medienintegration postuliert. Um Fortbildungsangebote hinsichtlich ihrer Qualität adäquat evaluieren zu können, kommt der validen und reliablen Messung von TPACK demnach große Bedeutung zu. Vor diesem Hintergrund zeichnet das vorgestellte Poster die Konzeption und Validierung eines neu entwickelten Messinstrumentes für mathematisches TPACK (M-TPACK) nach. Das M-TPACK-Messinstrument beinhaltet acht offene text-basierte Items, die typische Problemstellungen des Mathematikunterrichts skizzieren. Zur Beantwortung der Fragen, muss fachdidaktisches Wissen in technologisierten Szenarien angewendet werden. Das Messinstrument wurde im Zuge einer Interventionsstudie zunächst pilotiert und im Anschluss revidiert. Die überarbeitete Version wurde mit N=18 Lehramtsstudierenden auf Reliabilität (mittels Test-Retest-Design) und konvergente Validität (Vergleich mit der Qualität von Unterrichtsplänen) untersucht. Die Ergebnisse sind vielversprechend und deuten darauf hin, dass das Messinstrument in der Lage ist, M-TPACK valide zu messen.

Malina Abraham & Sofia Bielinski

TU Dortmund

DIVOMATH – Entwicklung einer digitalen verstehensorientierten Lernumgebung am Beispiel Flächeninhalt

Im Entwicklungsforschungsprojekt „divomath“ der TU Dortmund entstehen digitale verstehensorientierte Lernumgebungen für die Klassen 3-6, die den Verstehensaufbau von Lernenden durch interaktive digitale Angebote unterstützen in Einzel- und Partnerarbeit sowie Unterrichtsgesprächen, für alle drei Phasen des Unterrichts: Das Poster zeigt Beispiele, wie in der Erarbeitungsphase flexibel nutzbare dynamische Visualisierungen (z.B. zum Zahlenstrahl, Punktefeld oder Flächeninhalten) eigenständige Erkundungen von Zusammenhängen und die verstehensorientierte Erarbeitung mathematischer Inhalte und zugehöriger bedeutungsbezogener Denksprache ermöglichen. In der Systematisierungsphase werden die erarbeiteten Inhalte in wieder aufrufbaren teildynamischen Wissensspeichern systematisiert und gesichert. In der Übungsphase unterstützen Aufgaben mit automatisierten Rückmeldungen und Checkaufgaben adaptive Übungsprozesse. Das Poster zeigt auch typische Entwicklungsherausforderungen, um produktive Diskussionen über die didaktischen Entscheidungen zu ermöglichen.

Informationen zum Tagungsband

Die Ergebnisse sollen im Anschluss an die Veranstaltung in einem Open-Access-Tagungsband festgehalten werden. Alle Vortragenden und Vorstellenden sind herzlich dazu eingeladen, sich mit einem Beitrag zu beteiligen. Die Beitragslänge sollte 10 Seiten in der nach der Tagung zur Verfügung gestellten Vorlage nicht überschreiten. Geplant sind die folgenden Fristen:

Einreichung der Beiträge für den Tagungsband	30. Juni 2022
Rückmeldungen zu den Beiträgen	31. Juli 2022
Einreichung der überarbeiteten Beiträge	31. August 2022
Veröffentlichung des Tagungsbandes	Ca. November 2022



Weitere Informationen zum Tagungsband werden im Anschluss an die Tagung bekannt gegeben.

Notizen

