

# **Beiträge zum Mathematikunterricht 2021**

vom GDM-Monat 2021 der  
Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)

(1.-25. März 2021)

für die GDM herausgegeben von  
Kerstin Hein, Cathleen Heil,  
Silke Ruwisch & Susanne Prediger  
Technische Universität Dortmund  
Leuphana Universität Lüneburg

WTM  
Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien  
Münster

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

## Impressum

### Veranstalterinnen der Tagung

Leuphana Universität Lüneburg

Prof. Dr. Silke Ruwisch & Dr. Cathleen Heil

Institut für Mathematik und ihre Didaktik (IMD)

Universitätsallee 1

21335 Lüneburg

<https://www.leuphana.de/institute/imd.html>

### Förderung

gefördert aus Mitteln des Niedersächsischen Vorab.

### Gestaltung

Copyright Foto: Leuphana Universität Lüneburg, Universitätskommunikation

Druck: Winterwork, 04451 Borsdorf, <http://winterwork.de>

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

# Inhaltsverzeichnis

HEIN, Kerstin; HEIL, Cathleen; RUWISCH, Silke & PREDIGER, Susanne <i>Vorwort der Herausgeberinnen</i> . . . . .	i
--	---

## 1. Einleitung und Hauptvorträge

### Einleitung zum Tagungsthema

HEIL, Cathleen & RUWISCH, Silke <i>„Perspektiven wechseln“ – Tagen unter Pandemiebedingungen</i> . . . . .	1
---	---

### Hauptvorträge

COBB, Paul <i>Creating Systems for Improving the Quality of Mathematics Teaching and Learning on a Large Scale</i> . . . . .	5
---	---

PADBERG-GEHLE, Kathrin <i>Meeresströmungen, Google-Matrix und Netzwerke: Analyse von Transportprozessen</i> . . . . .	13
--	----

SCHINDLER, Maike <i>Eye-Tracking in der mathematikdidaktischen Forschung: Chancen und Herausforderungen</i> . . . . .	21
--	----

TIEDEMANN, Kerstin <i>Wer spricht, sieht mehr</i> . . . . .	29
--	----

UFER, Stefan <i>Wer kann es? Interindividuelle Unterschiede beim mathematischen Beweisen – zwischen Annahmen und Evidenz</i> . . . . .	37
---	----

## 2 Beiträge aus den Minisymposien

### Minisymposium: Funktionales Denken

#### Zusammenfassung

- ZINDEL, Carina; KLINGER, Marcel & ROTH, Jürgen  
*Perspektiven funktionalen Denkens* . . . . . 45

#### Beiträge

- DIGEL, Susanne & ROTH, Jürgen  
*Funktionales Denken durch qualitative Experimente fördern?!* . . . . . 47
- ROLFES, Tobias  
*Funktionales Denken beim Flächen- und Rauminhaltsbegriff: Von operationalen zu strukturellen Vorstellungen* . . . . . 51
- SPROESSER, Ute; VOGEL, Markus; DÖRFLER, Tobias & EICHLER, Andreas  
*Gendereffekte bei elementaren Funktionen – eine DIF-Analyse* . . . . . 55
- ZENTGRAF, Katharina  
*„Ist doch logisch!“ – Zusammenspiel konzeptueller und sprachlicher Elemente bei individuellem Erklären der Richtung funktionaler Abhängigkeiten* . . . . . 59
- ZINDEL, Carina & WÖHLKE, Carina  
*Mathematisieren von Funktionalen Zusammenhängen beim Auswerten von Experimenten im Physikunterricht* . . . . . 63

### Minisymposium: Frühe mathematische Bildung

#### Beiträge

- AUMANN, Lena; GASTEIGER, Hedwig; TABELING, Laura & PUCA, Rosa M.  
*Einschätzung mathematischer Fähigkeiten 4- bis 6-jähriger Kinder im Bereich Mengen und Zahlen durch frühpädagogische Fachkräfte* . . . . . 67
- TABELING, Laura; GASTEIGER, Hedwig; AUMANN, Lena & PUCA, Rosa M.  
*Elterliche Einschätzung zu frühen mathematischen Kompetenzen ihrer Kinder im Kindergartenalter im Bereich Mengen und Zahlen* . . . . . 71
- WERNER, Viktor  
*Konzeption eines räumlich strukturierten Musterformats zur Erfassung kindlicher Mustererkennungs- und Strukturierungsfähigkeiten* . . . . . 75

### Minisymposium: Hochschuldidaktik: Fachbezogenes Design und empirische Studien

#### Zusammenfassung

- BIEHLER, Rolf; KEMPEN, Leander & PARAVICINI, Walther  
*Minisymposium Hochschuldidaktik Mathematik: Aktuelle Fragen und Ansätze zur Doppelten Diskontinuität, Stoffdidaktik und Digitalisierung* . . . . . 79

## Beiträge

BAUER, Thomas; MÜLLER-HILL, Eva & WEBER, Roland <i>Wie kann man die „zweite Diskontinuität“ produktiv wenden? – Vorschläge mit Blick auf Argumentieren und Beweisen . . . . .</i>	81
BECHER, Silvia; KRÄMER, Sandra; SCHLÜTER, Sarah; BIEHLER, Rolf; SCHMITZ, Angela; LIEBENDÖRFER, Michael; HILGER, Susanne; KEMPEN, Leander; MAI, Tobias & PROFETA, Angelo <i>Konzept- und Designentscheidungen bei der Erstellung und Integration von Lernvideos in mathematische Lehr-Lern-Szenarien. . . . .</i>	85
HILKEN, Lisa & CEDERBAUM, Carla <i>Zugänge zur Krümmung von Kurven und Flächen. . . . .</i>	89
ISAEV, Viktor & EICHLER, Andreas <i>Entwicklungsverläufe von Studierenden bezüglich ihrer Wahrnehmung zur doppelten Diskontinuität. . . . .</i>	93
KALLWEIT, Michael <i>Halboffene Eingabeformate für digitale Mathematikaufgaben . . . . .</i>	97
LANKEIT, Elisa & BIEHLER, Rolf <i>Stoffdidaktische Analysen zur Ableitung im Ein- und Mehrdimensionalen . . . . .</i>	101

## **Minisymposium: Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe**

### Zusammenfassung

KLOSE, Rebecca; RINK, Roland & WALTER, Daniel <i>Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe. . . . .</i>	105
---	-----

## Beiträge

BECHINIE, Dominik; EILERTS, Katja; HUHMAN, Tobias; LENKE, Michael; SCHULTE, Carsten & WINKELNKEMPER, Felix <i>Geometrielernen digital unterstützen – Räumliche Kompetenzen und individuelle Lernwege mittels adaptierbarer algorithmischer Rückmeldemöglichkeiten fördern. . . . .</i>	107
KUNSTELLER, Jessica & NÜHRENBÖRGER, Marcus <i>Entdecken und Erklären – Lernvideos im Mathematikunterricht . . . . .</i>	111
STEFFEN, Aileen & GRÜBING, Meike <i>Die Osmo Tangram-App – Eine digitale Lernunterstützung? . . . . .</i>	115

## Minisymposium: Digitalisierung und mathematisches Lernen in den Sekundarstufen

### Zusammenfassung

- THURM, Daniel, BARZEL, Bärbel & WEIGAND, Hans-Georg  
*Minisymposium Digitalisierung und mathematisches Lernen in den Sekundarstufen* . . . . . 119

### Beiträge

- BARLOVITS, Simon & LUDWIG, Matthias  
*Distance-Learning durch digitale Lernpfade: Synchrones Lehren und Lernen mit MCM@home* . . . . . 121
- BRNIC, Maxim  
*Mathematisches Lernen mit einem digitalen Schulbuch – eine Studie zur Nutzung im Mathematikunterricht* . . . . . 125
- BLOCK, Jan  
*Was beim Prüfen übrig bleibt? – Zum Potenzial digitaler Werkzeuge in Abiturprüfungen* . . . . . 129
- ENGELHARDT, Alex & ROTH, Jürgen  
*Die Fähigkeit zur Beurteilung von dynamischen Arbeitsblättern – Beitrag zur Förderung digitaler Kompetenzen von Lehramtsstudierenden* . . . . . 133
- DILLING, Frederik & WITZKE, Ingo  
*Die Einführung von digitalen Medien im Mathematikunterricht nachhaltig begleiten – Das Modellprojekt DigiMath4Edu* . . . . . 137
- FRENKEN, Lena; GREEFRATH, Gilbert & SCHNITZLER, Carola  
*Entwicklung und Evaluation innovativer E-Items für VERA-8* . . . . . 141
- GÖTZ, Gerhard  
*Evaluation des Einsatzes adaptiver Online-Trainings in einem Inverted-Classroom-Kurs* . . . . . 145
- GÜNSTER, Stephan Michael  
*Einfluss digitaler Technologien auf die Entwicklung funktionalen Denkens: Ergebnisse einer Studie in der 8. Jahrgangsstufe* . . . . . 149
- KLINGER, Marcel  
*Video kills the mathematics teacher? Zur Nutzung von YouTube-Lernvideos durch StudienanfängerInnen in mathematischen Lehramtsstudiengängen* . . . . . 153
- LUTZ, Tim  
*Automatisiertes Feedback in Echtzeit für die Arbeit mit physischen Materialien und ikonischen Darstellungen unter Verwendung von Machine Learning und AR* . . . . . 157

MILICIC, Gregor & LUDWIG, Matthias <i>Nutzung von Augmented Reality zur Förderung des räumlichen und algorithmischen Denkens.</i> . . . . .	161
PLICHT, Christine; JACOB, Leonie & LACHNER, Andreas <i>Digitale Medien zur Unterstützung von adaptivem Mathematikunterricht</i> . .	165
REGEL, Nicolas <i>Funktionen mit dem Synthesizer fächerübergreifend darstellen und erkunden</i>	169
SCHACHT, Florian <i>Digitale Medien im Fernunterricht Mathematik in Zeiten der COVID-19-Pandemie</i> . . . . .	173
SCHÄR, Sonja & NYDEGGER, Annegret <i>math-Insights: Digitale Medien zur Förderung der Metakognition im Mathematikunterricht</i> . . . . .	177
WETZEL, Sina & LUDWIG, Matthias <i>Mathematische Erklärvideos interaktiv gestalten: Ansätze für Lehre und Forschung</i> . . . . .	181
WINDLER, Melissa & WOLF, Karsten Detlef <i>Entwicklung und Erprobung digitaler Lernpfade für den Mathematikunterricht in heterogenen Klassen</i> . . . . .	185
WOHAK, Kirsten & FRANK, Martin <i>Digitales und interaktives Lernmaterial zur mathematischen Modellierung am Beispiel vom Abkühlprozess bei Metallen</i> . . . . .	189

**Minisymposium: Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten von Mathematik mit digitalen Medien**

Zusammenfassung

LINDMEIER, Anke; REINHOLD, Frank & UFER, Stefan <i>Professionelle Kompetenzen von Lehrkräften für das Unterrichten von Mathematik mit digitalen Medien</i> . . . . .	193
---	-----

Beiträge

FABIAN, Armin; LACHNER, Andreas & PARAVICINI, Walther <i>Wie fördert man digitalisierungsbezogenes, fachdidaktisches Wissen angehender Mathematiklehrkräfte? Vorstellung einer empirisch untersuchten Kurzintervention</i> . . . . .	195
KOSIOL, Timo & UFER, Stefan <i>Technologie- und fachbezogenes Wissen von (angehenden) Lehrkräften messen – Erste Ergebnisse einer Pilotstudie.</i> . . . . .	199

KUNTZE, Sebastian; FRIESEN, Marita; KRUMMENAUER, Jens; SKILLING, Karen; FERNÁNDEZ, Ceneida; IVARS, Pere; LLINARES, Salva- dor; HEALY, Lulu & SAMKOVÁ, Libuše <i>Aspects of teachers' analysing competence in the domain of DPaCK – Digital- ity-related requirements and vignette-based approaches . . . . .</i>	203
MÜHLING, Andreas; GHOMI, Mina & LINDMEIER, Anke <i>Welche Kompetenzen benötigen Lehrkräften für digitale Grundbildung im Ma- thematikunterricht? Eine Illustration am Beispiel der Idee des „Algorithmus“ .</i>	207
MÜLLER, Matthias <i>Die Perspektive von Lehrenden zum verbindlichen CAS-Einsatz im Mathe- matikunterricht in Bezug auf die Offenheit des Unterrichts und die Akzep- tanz der Systeme . . . . .</i>	211
OLLESCH, Julia & VOGEL, Markus <i>Technologiebasierte Darstellungsintegration als Komponente professionel- len Wissens angehender Mathematiklehrkräfte – theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse einer vignettenbasierten Studie. . . . .</i>	215

**Minisymposium: Mathematisches Argumentieren und Beweisen vom Elementarbereich bis zur Hochschule**

Zusammenfassung

SOMMERHOFF, Daniel & BRUNNER, Esther <i>Mathematisches Argumentieren und Beweisen von Primarstufe bis Hochschule: Einblicke in drei Podiumsdiskussionen . . . . .</i>	219
--	-----

**Minisymposium: Ingenieurmathematik**

Zusammenfassung

OSTSIEKER, Laura; SCHMITZ, Angela & HOCHMUTH, Reinhard <i>Ingenieurmathematikdidaktik . . . . .</i>	221
--	-----

Beiträge

ALPERS, Burkhard <i>Wie können Ingenieurstudenten Mathematik als relevant erfahren? . . . . .</i>	223
GALLAUN, Dennis; KRUSE, Karsten & SEIFERT, Christian <i>Anwendungsbezogene elektronische Übungsaufgaben in Ingenieurmathe- matik . . . . .</i>	227
GENC, Ömer <i>Einfluss digitaler Mathematikaufgaben auf das Lernverhalten von Studierenden im Ingenieurstudiums des ersten Studienjahres . . . . .</i>	231

HENSGENS, Markus <i>Eine empirische Studie zu mathematischen Kompetenzen von Ingenieur- Erstsemesterstudierenden aus Sicht von Lehrenden der Anwendungsmodule.</i>	235
MAAS, Christoph <i>Vernetzung gelingt nur im Dialog . . . . .</i>	238
PETERS, Jana <i>„Diskurs“ als analytischer Begriff für fachliche Analysen mathematischer Praxen in der Signaltheorie . . . . .</i>	243

**Minisymposium: Die Bedeutung affektiver Merkmale beim Mathematiklernen**

Zusammenfassung

RACH, Stefanie & LIEBENDÖRFER, Michael <i>Die Bedeutung affektiver Merkmale beim Mathematiklernen . . . . .</i>	247
--	-----

Beiträge

BARTON, Daniel <i>Einfluss des Lernarrangements auf affektive Merkmale und Lernleistung am Beispiel des Unterrichtprojekts „Film ab!“ . . . . .</i>	249
GILDEHAUS, Lara <i>Identität als Perspektive zur Genese individueller Wertehierarchien im Ma- thematikstudium . . . . .</i>	253
KRAWITZ, Janina, HARTMANN, Luisa & SCHUKAJLOW, Stanislaw <i>Ist selbstentwickelt besser? Einfluss von Problem Posing auf Interesse und Leistungen beim Modellieren . . . . .</i>	257
MOHR, Matthias & UFER, Stefan <i>Einfluss und Entwicklung von Wert- und Erwartungsüberzeugungen in ei- nem Lehr-Lern-Labor zum datenbasierten Modellieren. . . . .</i>	261

**Minisymposium Neues zur Leitidee „Daten und Zufall“**

Zusammenfassung

BINDER, Karin & BÖCHERER-LINDER, Katharina <i>Neues zur Leitidee „Daten und Zufall“ . . . . .</i>	265
--	-----

Beiträge

BINDER, Karin & WIESNER, Patrick <i>Typische Fehler bei Fragen nach Schnitt- und bedingten Wahrscheinlichkei- ten – Zum Einfluss des Informationsformats. . . . .</i>	267
--	-----

BÜCHTER, Theresa & STEIB, Nicole <i>Kovariation als Teilaspekt Bayesianischen Denkens – erste Eindrücke aus dem DFG-Projekt „TrainBayes“</i> . . . . .	271
BÖCHERER-LINDER, Katharina <i>Fehlerhafte Lösungsstrategien bei Bayesianischen Situationen – Zum Einfluss von Visualisierung</i> . . . . .	275
HATTEBUHR, Maren; HENZE, Norbert & FRANK, Martin <i>Rekorde in zufälligen Permutationen – Material zur statistischen Analyse von Temperaturrekorden (Sek. II)</i> . . . . .	279
MARTIGNON, Laura & RATHE, Eckhard <i>Das Galton-Brett zur Förderung stochastischer Intuitionen</i> . . . . .	283
POHLKAMP, Stefan <i>Digitale Visualisierungen authentischer Daten als Querverbindung zwischen statistical literacy und Modellierung</i> . . . . .	287
ROLFES, Tobias & FAHSE, Christian <i>Schülerpräferenzen bezüglich numerischer Formate bei der Quantifizierung von Wahrscheinlichkeiten</i> . . . . .	291
SCHNELL, Susanne & FRISCHEMEIER, Daniel <i>Empirische Rekonstruktionen zu informellen Vorstellungen vom Median bei Grundschüler:innen</i> . . . . .	295
SCHÖNBRODT, Sarah & FRANK, Martin <i>Digitales Lernmaterial zur Netflix Challenge</i> . . . . .	299

**Minisymposium: Größenvorstellungen in der Primar- und frühen Sekundarstufe**

Zusammenfassung

HOTH, Jessica & NÜHRENBÖRGER, Marcus <i>Größenvorstellungen in der Primar- und frühen Sekundarstufe</i> . . . . .	303
--	-----

Beiträge

HOTH, Jessica; HEINZE, Aiso; WEIHER, Dana Farina; RUWISCH, Silke & HUANG, Hsin-Mei E. <i>Das Schätzen von Längen in der Grundschule: Welche mathematischen Fähigkeiten sind prädiktiv?</i> . . . . .	305
KOCH, Yola <i>Anschaulich-kontextgestütztes Sachrechnen im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule</i> . . . . .	309
MEYER, Michael & REY, Julia <i>Modellieren in der Grundschule – Größen als Mittler</i> . . . . .	313

RUWISCH, Silke <i>Stützpunkte als Kern des Größenverständnisses und Grundlage des Schätzens . . . . .</i>	317
SCHADL, Constanze <i>Prädiktoren für das Rechnen mit Größen im Bruchrechnenkontext. . . . .</i>	321
ZÖLLNER, Johanna <i>Prozedurale und konzeptuelle Wissensaspekte der unit iteration im Größenbereich Länge. . . . .</i>	325

### **Minisymposium: Arithmetisches Lernen in der Grundschule**

#### Zusammenfassung

JENSEN, Solveig; GASTEIEGER, Hedwig & RECHTSTEINER, Charlotte <i>Flexibles und verständnisbasiertes Rechnen im Arithmetikunterricht der Grundschule: Erfassung, Förderung, Voraussetzungen und Einflussfaktoren</i>	329
--	-----

#### Beiträge

FLÜCKIGER, Timo & RATHGEB-SCHNIERER, Elisabeth <i>Flexibles Rechnen erfassen – Anlage eines Erhebungsinstruments . . . . .</i>	331
FRIEDRICH, Silke & RATHGEB-SCHNIERER, Elisabeth <i>Angebot und Nutzung natürlich differenzierender Lernangebote in heterogenen Lerngruppen – Erfassung und Analyse der Lernaktivitäten. . . . .</i>	335
GERVE, Mona & GASTEIEGER, Hedwig <i>Einflussfaktoren für die Verwendung von Strategien beim Lösen von Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 20. . . . .</i>	339
JENSEN, Solveig; GASTEIEGER, Hedwig & BRUNS, Julia <i>Stellenwertverständnis: Verständnis von Stellenwertprinzip und Bündelungsprinzip als separate Konstrukte. . . . .</i>	343
RECHTSTEINER, Charlotte & STURM, Nina <i>Interaktionssituationen im Rahmen mathematisch ergiebiger Lernangebote in Onlineformaten . . . . .</i>	347
ZURNIEDEN, Anna-Katharina <i>Erste Erfahrungen mit dem Stellenwertsystem: Der Zehnerübergang. . . . .</i>	351