

Silke Ladel, Christof Schreiber, Roland Rink, Daniel Walter

Forschung zu und mit digitalen Medien

Befunde für den Mathematikunterricht der Primarstufe

Zum Inhalt

Nachdem in den vergangenen Bänden der Reihe zum „Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe“ vor allem das „Lernen“ und das „Lehren“ in das Zentrum gestellt wurden, widmet sich der vorliegende 6. Band der Forschung mit und über den Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht. ‚Forschung mit‘, da digitale Medien vielfach forschungsmethodisches Potenzial für die Beantwortung von Forschungsfragen bieten. ‚Forschung zu‘, da Fragen des Einsatzes digitaler Medien derzeit notwendiger denn je zu untersuchen sind. Das Ziel des Bandes besteht darin, den aktuellen Stand der vielfältigen Forschungsprojekte des deutschsprachigen Raumes aus der Arbeitsgruppe PriMaMedien und darüber hinaus darzustellen.

Auf diese Weise werden aktuelle Erkenntnisse gebündelt dargestellt, beispielsweise zu Schülervorgehensweisen bei der Verwendung von Tablet-Apps, zur Entwicklung virtueller Arbeitsmittel und auch zur Wirksamkeit digitaler Settings für den Mathematikunterricht. Darüber hinaus werden innovative Technologien, wie der 3D-Druck in den Blick genommen.

Nach einem Überblick über die Entwicklung im letzten Jahrzehnt folgen insgesamt 14 Beiträge die entlang zentraler Inhaltsbereiche der Grundschulmathematik gegliedert sind: der Arithmetik, der Geometrie, dem Sachrechnen sowie dem Umgang mit Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit. Dabei bewegen sich die Beiträge nicht nur auf der Ebene des Unterrichts, sondern adressieren auch die Aus- und Fortbildung (angehender) Mathematiklehrkräfte der Primarstufe.

Vorwort der Herausgeber	5
Silke Ladel & Christof Schreiber	
10 Jahre PriMaMedien – digital nach vorne	7

Arithmetik

Laura Birklein	
Evaluation einer digitalen Spielumgebung zur mathematischen Frühförderung.....	21
Melanie Platz	
„Abstraction in Context“ zur Optimierung einer Lernumgebung zum präformalen Beweisen mit digitalen Medien in der Primarstufe.....	37
Jacqueline Bonow	
Rechendreiecke analog und digital – Potenziale der Kombination von Arbeitsmitteln in inklusiven Settings.....	55
Heike Hahn, Nadine Böhme, Andreas Kirsche & Elisabeth Mantel	
Motivationale und emotionale Auswirkungen selbstregulierten Lernens mit einem Videotutorial – Erste Ergebnisse einer Untersuchung mit Viertklässlerinnen und Viertklässlern im Mathematikunterricht.....	71
Andreas Leinigen	
Mathematik und Lehrfilme – Kinder erklären mathematische Sachverhalte.....	93
Laura Abt & Silke Ladel	
Mathe verstehen – Entwicklung, Erprobung und Evaluation einer Fortbildung im Blended-Learning-Format.....	109

Geometrie

Steven Beyer, Tobias Huhmann & Katja Eilerts	
Nutzung von Hilfen in Problemlöseprozessen am Beispiel einer analogen und einer digital gestützten Lernumgebung zu Pentominos	119
Lara Billion & Rose Vogel	
Grundschul Kinder arbeiten digital an einem geometrischen Problem – Rekonstruktion mathematischer Deutungen	135
Frederik Dilling, Felicitas Pielsticker & Ingo Witzke	
Der Einsatz der 3D-Druck Technologie im Mathematikunterricht der Grundschule.....	151
Rebecca Klose	
PriMaPodcasts als Erhebungsinstrument im bilingualen Kontext.....	165

Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit

Daniel Frischeimer	
Nutzungsweisen der Software TinklerPlots bei der Analyse von Daten – Eine explorative Fallstudie mit Schülerinnen und Schülern der Primarstufe	181
Franziska Peters	
Auditive Medien zur fachbezogenen Sprachbildung im Mathematikunterricht der Primarstufe.....	201

Sachrechnen

Christina Bierbrauer

Digitale Medien zur Unterstützung beim Verstehen von Textaufgaben – Konzeption und Erprobung einer Tablet-App im Förderschwerpunkt Lernen..... 217

Daniel Walter & Roland Rink

Multiple Repräsentationen und ihr Einfluss auf die Generierung eines Situationsmodells beim Sachrechnen 233

Vorwort

Ziel dieser Publikation ist es, den aktuellen Stand der vielfältigen Forschungsprojekte aus der Arbeitsgruppe PriMaMedien und darüber hinaus darzustellen. Dabei beschränkt sich dieser Band auf den deutschsprachigen Raum und auf Projekte, die die Primarstufe, also die Klassen 1 bis 6, betreffen. Die beschriebenen Forschungsprojekte sind in sehr unterschiedlichen Stadien der Entwicklung. Darunter sind Projekte, die sich am Beginn und in der Entwicklung befinden, bis hin zu Auszügen aus mittlerweile fertiggestellten Dissertationen und weiterführenden Projekten.

Da der Band ungefähr zum zehnten Jahr des Bestehens der Arbeitsgruppe ‚PriMaMedien‘ erscheint, haben zunächst Silke Ladel und Christof Schreiber einen Rückblick verfasst, der die Entwicklung in diesen Jahren beschreibt. Die nachfolgenden Forschungsbeiträge sind nach Inhaltsbereichen sortiert, mit denen sie sich beschäftigen oder die in den Beiträgen als Beispiele verwendet werden. So liegen sechs Beiträge zur Arithmetik, vier zur Geometrie, zwei aus dem Inhaltsbereich Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit und zwei zum Sachrechnen vor.

In der Arithmetik stellt zunächst *Laura Birklein* die Evaluation einer Spielumgebung vor, die zur mathematischen Frühförderung entwickelt wurde. Es folgt die Beschreibung des Einsatzes einer Lernumgebung, die analoge und digitale Rechendreiecke kombiniert. Hier untersucht *Jacqueline Bonow*, inwieweit diese Kombination dazu führen kann, dass die Arbeitsmittel ihre Potentiale für das Lernen in inklusiven Settings entfalten können. *Melanie Platz* widmet sich der Entwicklung und Untersuchung einer Lernumgebung, die Argumentations- und Beweisfähigkeit bereits in der Primarstufe unterstützen soll. Die Nutzung von Lernvideos zur schriftlichen Division wird von *Heike Hahn, Nadine Böhme, Andreas Kirsche und Elisabeth Mantel* erforscht, während *Andreas Leinigen* die Lernenden Videos zur schriftlichen Subtraktion selbst erstellen lässt. Der Beitrag von *Laura Abt und Silke Ladel* untersucht Fortbildungen im Blended-Learning-Format, wobei sich diese inhaltlich dem Schwerpunkt Arithmetik und der Sprache im Mathematikunterricht widmen.

Im Bereich Geometrie wird von *Steven Beyer, Tobias Huhmann und Katja Eilerts* eine App vorgestellt und untersucht, die Lernende bei Aufgaben zu Pentominos

unterstützen soll. Eine semiotische Perspektive auf das Lernen mit physischen und digitalen Mitteln nehmen *Lara Billion und Rose Vogel* ein. Die exemplarische Aufgabe zum Verhältnis von Rauminhalt und Oberfläche ähnlicher Würfel mit Hilfe des Programms GeoGebra von zwei Viertklässlern bearbeitet. Besondere Möglichkeiten des Einsatzes der 3-D-Drucktechnologie werden von *Frederik Dilling, Felicitas Pielsticker und Ingo Witzke* technisch beschrieben. Fallbeispiele zu Parkettierung und zu Kantenmodellen werden dann vorgestellt und diskutiert. *Rebecca Klose* stellt die Methode der Erstellung von PriMaPodcasts als Erhebungsinstrument in einem bilingualen Kontext vor und geht dabei auf die Begriffsbildung zu den Themen ‚Würfel‘/‘cube‘ und ‚Symmetrie‘/‘symmetry‘ ein.

Den Inhaltsbereich Daten, Häufigkeit, Wahrscheinlichkeit greift *Daniel Frischemeier* mit einem Beispiel zu TinkerPlots auf. Er untersucht den Einsatz dieser Software zur Analyse von Daten durch Lernende in einer vierten Klasse. Den Einsatz auditiver Medien zur fachbezogenen Sprachbildung untersucht *Franziska Peters* anhand eines Radiobeitrages mit dem Titel ‚Wann ist ein Spiel fair?‘. Die Radioressource soll hier die Sprachbildung unterstützen.

Eine App, die Lernende mit besonderem Förderbedarf beim Bearbeiten von Textaufgaben unterstützt, wird von *Christina Bierbrauer* vorgestellt, die deren Einsatz untersucht. Das Sachrechnen thematisieren auch *Daniel Walter und Roland Rink*. Sie stellen eine App vor, die Aufgaben mittels multipler Repräsentationen darstellt, und untersuchen deren Einsatz bei Lernenden mit Leseschwierigkeiten.

Ein großer Dank gilt all den Autorinnen und Autoren des Bandes. Es ist ein sehr gutes Zeichen aus der Mathematikdidaktik, dass ein solcher Forschungsband zu einem der aktuellen Schwerpunktthemen der Mathematikdidaktik so vielfältig gefüllt ist. Das zeigt, dass eine erfolgreiche Zeit der Zusammenarbeit bereits hinter uns liegt und macht optimistisch für die Zukunft. Danke auch an Jörn von Specht, der uns immer wieder die Cover kreativ gestaltet.

Schwäbisch Gmünd, Braunschweig, Gießen und Münster im April 2020

Silke Ladel, Roland Rink, Christof Schreiber & Daniel Walter

