

Arbeitskreis: Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik

Bremen, 14.–15. 3. 2024

Gabriele Kaiser

Der Arbeitskreis Empirische Bildungsforschung in der Mathematikdidaktik hat seine Jahrestagung am 14. und 15. März 2024 an der Universität Bremen durchgeführt, organisiert von Prof. Dr. Maïke Vollstedt und ihrer Arbeitsgruppe. An der Tagung nahmen 38 Wissenschaftler*innen aus verschiedenen deutschen Universitäten teil. Es wurden folgende Vorträge gehalten und intensiv diskutiert:

Kristin Litteck, Tobias Rolfes und Aiso Heinze (IPN Kiel)
Der Einfluss spezifischen Vorwissens auf den Erwerb von Wissen zum Ableitungsbegriff

Ausgangspunkt des Vortrags waren Prozess-Objekt-Theorien, in denen das Wissen zu mathematischen Begriffen in operationale und strukturelle Wissensanteile gegliedert wird, wobei idealerweise operationales Wissen vor strukturellem Wissen erworben werden sollte, um möglichst tiefgehendes Begriffswissen zu erlangen. Im Vortrag wurde über zwei Studien berichtet, in denen die Struktur des Begriffswissens zum Ableitungsbegriff als zentralen Begriff der Oberstufenmathematik erforscht wurde. Aufbauend auf den Erkenntnissen dieser Studien wurde eine weitere Studie mit $N = 527$ Schülerinnen und Schülern der Einführungsphase zur Oberstufe durchgeführt, in der der Einfluss von spezifischem mathematischem Vorwissen auf den Erwerb von operationalem und strukturellem Wissen zum Ableitungsbegriff untersucht wurde. Die Vortragenden wiesen darauf hin, dass die Ergebnisse dieser drei Studien zeigten, dass der Erwerb von Wissen zum Ableitungsbegriff insgesamt sehr anspruchsvoll ist. Schülerinnen und Schüler haben dabei insbesondere Schwierigkeiten mit operationalen Wissensanteilen, welche gleichzeitig auch besonders vielfältiges mathematisches Vorwissen aus der Sekundarstufe I erfordern. Die Studie ist abgeschlossen, die Ergebnisse sind allerdings noch nicht publiziert. Insgesamt ist das Projekt noch nicht abgeschlossen, da noch eine letzte Studie für Herbst 2024 ansteht.

Maïke Vollstedt (Universität Bremen) und Nils Buchholtz (Universität Hamburg)

Vergleich von Likert und Q: Das Potenzial von zwei verschiedenen Ansätzen zur Untersuchung der Überzeugungen von Lehramtsstudierenden in Bezug auf das Lehren und Lernen von Mathematik

Ausgangspunkt des Vortrags ist die statistische Auswertung von Likert-Skalen als weit verbreitete Methode zur Untersuchung der Überzeugungen (zukünftiger) Lehrkräfte in Bezug auf das Lehren und Lernen von Mathematik. Dieser Ansatz wird jedoch auch kritisch hinterfragt. Im Vortrag wurde daher die Q-Methode vorgestellt, in der die Teilnehmer*innen gebeten werden, Aussagen in Beziehung zueinander zu setzen, indem sie sie in einem Q-Sort anordnen und ihre Sortierung erläutern. Anschließend werden die Sortierungen aller Teilnehmer*innen statistisch ausgewertet, um verschiedene Arten von Sortierungen (Faktoren) zu ermitteln. Im Vortrag wurden erste Ergebnisse einer Studie vorgestellt, in der Lehramtsstudierende an einer Likert-Skala-Umfrage teilgenommen haben und dann dieselben Items in einer Q-Sortierung zugeordnet haben. Die Ergebnisse der Analysen mit der Verwendung der Likert-Skalen zeigten, dass die angehenden Lehrkräfte in erster Linie konstruktivistische Ansichten vertraten. Die Ergebnisse der Q-Methoden zeigen Unterscheidungen hinsichtlich der subjektiven Sichtweise der Proband*innen auf. Damit wird deutlich, dass die Q-Methodik einen vielversprechenden Ansatz darstellt, um die Subjektivität der Überzeugungen von Gruppen von (zukünftigen) Lehrkräften detaillierter zu beschreiben.

Stanislaw Schukajlow (Universität Münster), Janina Krawitz (Universität Paderborn), Alexander Westhölter (Universität Münster), Katharina Wiehe (Universität Münster) und Katrin Rakoczy (Universität Gießen)

Offene Modellierungsaufgaben in einem selbständigkeitsorientierten Mathematikunterricht – Effekte auf Leistungen und Motivation

Ausgangspunkt des Vortrags waren Charakteristika offener Modellierungsaufgaben, deren Ziel im Unterricht es ist, Schülerinnen und Schüler darauf vorzubereiten, ihr mathematisches Wissen im Alltag und im Beruf anzuwenden. Ein charakteristisches Merkmal offener Modellierungsaufgaben ist, dass nicht alle erforderlichen Informationen für eine Lösung gegeben sind. Vor dem Hintergrund der Forschungen zum mathematischen Modellieren, zu offenen Aufgaben und selbständigkeitsorientierten Lehr-Lern-Formen wurden Ergebnisse von Studien aus dem Projekt Offene Modellierungsaufgaben in einem selbständigkeitsorientierten Mathematikunterricht (OMoDA-Projekt) vorgestellt. Dabei wurde untersucht, welche Auswirkungen (1) eine speziell auf die Anforderungen offener Modellierungsaufgaben zugeschnittene Instruktion (Instruktionsstudie) sowie (2) der Unterricht mit offenen Modellierungsaufgaben (Unterrichtsstudie) auf kognitive und motivationale Variablen haben.

Christian Leukel, Timo Leuders und Juliane Leuders (Pädagogische Hochschule Freiburg)

Dekodierung räumlicher Proportionen durch somatosensorisches Feedback bei sehenden und sehbehinderten Kindern – Welche Wege könnten bei der Forschung zu Bewegung und Mathematiklernen sinnvoll sein?

Ausgangspunkt des Vortrags waren Ergebnisse aus dem Bereich von „Embodied cognition“, in denen eine enge Verbindung zwischen mathematischen Inhalten und Bewegung aufgezeigt wird. Ziel des Vortrags war es, Forschung in der Schnittstelle zwischen Mathematik und Motorik zu motivieren, insbesondere unter der Perspektive des Nutzens für mathematische Inhalte. Im Vortrag wurden Ergebnisse einer aktuellen Studie zu sensomotorischen Repräsentationen in Bezug zu Proportionen vorgestellt, in der untersucht wurde, ob sehende Kinder und sehbehinderte Kinder räumliche Proportionen anhand somatosensorischer Informationen unterscheiden können. Im Vortrag wurden die besseren Leistungen der sehbehinderten Kinder verglichen mit denen der sehenden Kinder dargestellt.

Im Vortrag wurde darauf hingewiesen, dass auf der Basis dieser Erkenntnisse nun in einem nächsten Schritt die Überprüfung des didaktischen Nutzens des

natürlichen Zugangs zu Proportionen im Mathematikunterricht sein könnte. Insgesamt machen diese Studie und weitere aktuelle Forschung deutlich, auf welche Weise die Vortragenden die empirische Forschung zu Mathematiklernen und Bewegung weiterentwickeln möchten.

Timo Kosiol und Stefan Ufer (LMU München)

Technologiebezogene fachdidaktische und fachliche Kompetenzen von Mathematik-Lehrkräften messen – Vorstellung eines Testinstruments und Ergebnisse zur Struktur

Ausgangspunkt des Vortrags war die steigende Bedeutung digitalen Medien im Schulunterricht und damit die wichtige Rolle technologiebezogene Professionswissen von Lehrkräften. In der im Vortrag vorgestellten Studie wurde das TPaCK-Framework (Technological Pedagogical and Content Knowledge) als eines des am weitesten verbreiteten Theorierahmens eingesetzt. Im Vortrag wurde das Design eines Testinstruments vorgestellt, mit dem mathematikspezifische Dimensionen von TPaCK (CK, PCK, TCK und TPCK) als situiertes Wissen in einem breiten Spektrum von authentischen Situationen gemessen werden. Das Testinstrument wurde entwickelt, um interindividuelle Unterschiede im mathematikspezifischen Professionswissen von Lehrkräften zu messen und die Beziehungen zwischen den verschiedenen Dimensionen des TPaCK-Frameworks zu analysieren. Im Vortrag wurden Designprinzipien beschrieben, die aus der Theorie und während der Entwicklung in mehreren Zyklen abgeleitet wurden und die zur validen Entwicklung ähnlicher Instrumente beitragen können. Des Weiteren wurde Evidenz für die Reliabilität der Dimensionen, Objektivität der Kodierung und Validität für die beabsichtigte Verwendung des Testinstruments berichtet. Im letzten Teil wurden Ergebnisse von Modellvergleichen vorgestellt zur Frage, ob das mit dem Messinstrument gemessene TPCK als integrativ oder transformativ anzusehen ist. Untersucht wurden dazu $N = 409$ angehende und aktive Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Instrument für die Messung der vier TPaCK-Komponenten geeignet ist und dass eine transformative Sichtweise TPCK besser beschreibt als eine integrative Sichtweise. Abschließend wurden im Vortrag Implikationen der Ergebnisse und einen Ausblick auf die weitere Nutzung des Instruments diskutiert.

Des Weiteren wurde ein Kurzvortrag von Hoang Nguyen (Universität Münster) zum Vergleich des Einflusses dynamischer und statischer Visualisierungen auf die Ausbildung von Grundvorstellungen zur Ableitung gehalten.

Am Abschluss der Tagung, auf der viele intensive Diskussionen stattgefunden haben, wurde der nächste Tagungsort festgelegt. Andreas Schulz und Karolin Maskos von der Pädagogischen Hochschule in Zürich werden die Tagung ausrichten, und zwar vom Donnerstag, 9. Oktober 2025, um 10 Uhr, bis Freitag, 10. Oktober 2025, maximal bis 14 Uhr. Die Tagung wird in Schloss Au in Zürich stattfinden.

Gabriele Kaiser, Universität Hamburg
gabriele.kaiser@uni-hamburg.de

Arbeitskreis: Stochastik

Fuldatal, 1.–3. 12. 2023 / Einladung zur Herbsttagung 2024¹

Karin Binder und Tobias Rolfes

Die Herbsttagung des Arbeitskreises Stochastik fand vom 1. bis 3. Dezember 2023 mit etwa 35 Teilnehmenden wie bereits im letzten Jahr in der Reinhardswaldschule im Fuldatal (Nähe Kassel) statt. Der thematische Schwerpunkt des Treffens lautete in diesem Jahr „Statistical Literacy in Zeiten von Fake News“.

Die Tagung begann am Freitagabend mit einem anregenden Auftaktvortrag von Sören Christensen (CAU Kiel) – passend zum thematischen Schwerpunkt: „Achtung: Stochastik“. Im lebendigen Vortrag von Sören Christensen wurden zahlreiche Beispiele manipulativer medialer Statistiken vorgestellt und auch in der Nachsitzung noch intensiv weiterdiskutiert.

Am Samstag und Sonntag folgten schließlich acht angemeldete Vorträge sowie die Vorstellung von sieben Postern, die sich mit unterschiedlichen stochastischen oder kombinatorischen Inhalten beschäftigen und ein breites Repertoire methodischer Herangehensweisen abdecken. Nachfolgend ein Überblick über die Vorträge und Poster.

Vorträge

1. Jan Herzog (TU Darmstadt)

Entwicklung eines Diagnoseinstruments zu Statistical Literacy bei Abiturient*innen: Entwurf und erste Ergebnisse

2. Theresa Büchter (U Kassel), Nicole Steib (U Regensburg), Karin Binder (U München), Katharina Böcherer-Linder (U Freiburg), Andreas Eichler (U Kassel), Stefan Krauss (U Regensburg) & Markus Vogel (PH Heidelberg)

Wie man Bayesianisches Denken mit verschiedenen Visualisierungen trainieren kann

3. Saskia Schreiter & Markus Vogel (PH Heidelberg)

Lokale vs. globale Sicht von Schüler*innen auf Datenverteilungen: Eine klassenstufenübergreifende Analyse mittels Eye-Tracking

4. Rolf Biehler, Yannik Fleischer & Susanne Podworny (U Paderborn)

Einführung in Entscheidungsbäume mit Datenkarten: Lebensmitteldaten als Modelle nutzen

5. Norbert Henze (KIT)

Das Problem der Alliierten mit deutschen Panzern oder: Wie schätzt man einen Populationsumfang?

6. Michael Haverkamp (U Greifswald)

Entwicklung und Erforschung einer Lernumgebung zur Binomialverteilung nach dem Prinzip der ‚Verstehensorientierung‘

7. Joachim Engel (PH Ludwigsburg)

Statistical Literacy als Resilienz im Informations-ökosystem

8. Karsten Lübke (FOM Hochschule)

Statistiken hinterfragen mit Hilfe des Mnemonik MOMENT mal!

¹ Dieser Beitrag ist bereits in der Zeitschrift *Stochastik in der Schule* als Erstveröffentlichung erschienen.