

Gymnasiales Lehramt Mathematik studieren – eine Übersicht zur Studienorganisation in Deutschland

Lara Gildehaus, Robin Göller und Michael Liebendörfer

Das gymnasiale Lehramtsstudium für Mathematik ist geprägt von der von vielen Studierenden empfundenen doppelten Diskontinuität (Ableitinger et al., 2013). Vor allem die Studieneingangsphase des (gymnasialen) Mathematikstudiums ist von hohen Abbruchzahlen betroffen (Neugebauer et al., 2019). Dies ist unter anderem deshalb problematisch, weil in einigen Bundesländern Mathematiklehrkräfte dringend gesucht werden (Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder, 2019).

Neben Leistungsproblemen berichten Lehramtsstudierende dabei häufig eine hohe Unzufriedenheit mit der Organisation des Studiums und empfinden die fachlichen Inhalte als für sich und ihre spätere Berufsperspektive nicht relevant (Mischau & Blunk, 2006; Blömeke, 2009; Liebendörfer, 2018; Göller, 2020; Geisler, 2020).

Vor allem im Kontext der ersten Diskontinuität ist die Studienorganisation in den ersten Semestern des gymnasialen Lehramtsstudiums Mathematik in den Fokus hochschuldidaktischer Forschung gerückt (Ableitinger et al., 2013; Kuklinski et al., 2019). Während für Studierende des Grundschullehramtes und auch des Lehramtes für die Sekundarstufe I (z. B. an Haupt- und Realschulen oder Sekundar- oder Oberschulen) meistens studiengangsspezifische Fachveranstaltungen angeboten und besucht werden, ist das gymnasiale Lehramtsstudium mit den stärksten fachwissenschaftlichen Anteilen in der Regel mit Veranstaltungen für Fachstudierende der Mathematik gemeinsam organisiert.

Qualitative Forschungsarbeiten verdeutlichen, dass sich Lehramtsstudierende in solchen gemeinsamen Veranstaltungen von den Inhalten teils stark distanzieren (Liebendörfer, 2018; Göller, 2020). Zudem beklagen viele, sich als Studierende zweiter Klasse zu fühlen, weil die Veranstaltungen vor allem für die Fachstudierenden ausgerichtet seien (Gildehaus & Liebendörfer, akzeptiert; Gildehaus, in Druck). Umgekehrt beklagen Lehrende, dass es insbesondere Lehramtsstudierenden nicht gelingt, die hochschulmathematische Perspektive einzunehmen (z. B. Grieser, 2016, S. 665).

Um dem entgegenzuwirken wurden in den letzten Jahren zusätzliche Lehrveranstaltungen entwickelt und implementiert, die insbesondere gymnasialen Lehramtsstudierenden den Einstieg in die universitäre Mathematik erleichtern sollten (Ablei-

tinger et al., 2013; Kuklinski et al., 2019). Dabei spielte auch eine Rolle, dass neben den klassischen Grundvorlesungen zur Linearen Algebra und Analysis zu wenig Zeit für das gleichberechtigte Studium eines zweiten Fachs sowie gegebenenfalls allgemeiner bildungswissenschaftlicher oder didaktischer Inhalte bleibt. Die Hälfte der veranschlagten Studienzeit im ersten Semester (15 von 30 Credits) reicht für die beiden Grundvorlesungen mit etwa je 9 Credits nicht aus. Durch die Bologna-Reform wurde diese hohe Belastung in der Studieneingangsphase deutlicher sichtbar, sodass vielerorts Studienordnungen angepasst werden mussten.

Die neu eingerichteten Brückenvorlesungen fokussieren beispielsweise darauf, den fachlichen Einstieg zu erleichtern, indem sie in mathematische Arbeits- und Denkweisen einführen (Biehler et al., 2018). Diese werden entweder lehramtsspezifisch (z. B. Hilgert et al., 2015; Grieser, 2017) oder gemeinsam für Fachbachelor- und Lehramtsstudierende ausgerichtet (siehe z. B. Göller & Liebendörfer, 2016). Letzteres kann insofern sinnvoll sein, als auch die Fachstudierenden von hohen Abbruchzahlen betroffen sind und häufig einen ähnlichen „Eingangsschock“ in der Studieneingangsphase empfinden (Dieter, 2012; Liebendörfer, 2018; Göller, 2020). Darüber hinaus gibt es lehramtsspezifische Ansätze, bei denen didaktische Veranstaltungen vom ersten Semester an in das Studium integriert werden, um der ersten Diskontinuität entgegen zu wirken (Ableitinger et al., 2013; Beutelspacher et al., 2008, 2010).

Die Evaluation solcher Brückenvorlesungen oder didaktischen Veranstaltungen fällt aus Studierendenperspektive in der Regel sehr positiv aus (Biehler et al., 2018; Beutelspacher et al., 2008). Die konkrete Studienorganisation scheint also mit der Studienzufriedenheit, der empfundenen Relevanz und dem Studienabbruch im Rahmen der ersten Diskontinuität zusammenzuhängen. Spezifische Ergebnisse zu einzelnen Brückenkursen (z. B. Hilgert et al., 2015; Grieser, 2017; Beutelspacher et al., 2010) und Veranstaltungen lassen sich aufgrund der sehr unterschiedlichen Konzepte jedoch nur schwer vergleichen.

Auch die Gesamtlage der gymnasialen Lehramtsausbildung wird durch die unterschiedlichen Studienmodelle unübersichtlich. Genaue Übersichten, wo in Deutschland welche Studienverläufe und

Veranstaltungen vorgesehen sind, liegen nicht vor. Sie wären aber hilfreich, z. B. bei der Diskussion von Befunden und Lösungen zur ersten Diskontinuität. Anliegen dieses Beitrags ist es daher, einen Überblick zum gymnasialen Mathematiklehramtsstudium in Deutschland zu geben, mit einem Fokus darauf, welche Veranstaltungen in den ersten Semestern gehört werden.

Dazu werden die folgenden Fragen beantwortet:

1. An welchen Universitäten in Deutschland kann Mathematik für das gymnasiale Lehramt studiert werden?
2. Wie ist das erste Studienjahr des gymnasialen Mathematiklehramtsstudiums an diesen Universitäten im Vergleich zum Mathematik-Fachstudium organisiert?
 - a. Wie groß sind die Anteile der Standorte, an denen die mathematischen Lehrveranstaltungen für das gymnasiale Lehramt im ersten Studienjahr identisch, teilweise verschieden bzw. vollständig verschieden zu denen für Mathematik-Bachelor-Studierende sind?
 - b. Welche mathematischen Lehrveranstaltungen sind für das erste Studienjahr des gymnasialen Lehramtsstudiums neben den bzw. zusätzlich zu den klassischen Vorlesungen Lineare Algebra I und/oder Analysis I vorgesehen und werden diese nur von Lehramtsstudierenden oder auch von Fachstudierenden besucht?

Methode

Zur Beantwortung der ersten Frage wurden zunächst über die Internetseite „Hochschulkompass.de“ alle Universitäten mit der Option für ein gymnasiales Lehramtsstudium in Mathematik identifiziert. Zur Kontrolle wurden diese Universitäten mit den Daten des CHE Hochschulrankings für ein Lehramtsstudium Mathematik abgeglichen.

Um die identifizierten Universitäten zu kategorisieren, wurden deren jeweilige Prüfungs-, Studienordnungen und/oder Studienverlaufspläne sowohl für das gymnasiale Lehramtsstudium als auch für den Fachbachelor Mathematik für die ersten beiden Semester verglichen. Bei Unklarheiten wurde auf die Modulhandbücher zurückgegriffen.

Bei Fächerübergreifenden oder polyvalenten Studiengängen (siehe auch Diskussion), die ein Erstfach-/Zweifachkonzept vorsehen, bei dem im ersten Fach zunächst mehr fachliche Credits erworben werden als im zweiten Fach, wurde die Kategorisierung auf Mathematik als Erstfach bezogen. Dabei unterscheidet sich der Start in der Regel nur durch eine zeitliche Verlagerung. Beispielsweise

wird bei Zweifach Mathematik oft empfohlen, anstelle von Linearer Algebra und Analysis zunächst nur eine der Veranstaltungen zu besuchen.

In Bezug auf die zweite Frage wurden im ersten Schritt deduktiv Kategorien zur möglichen Studienorganisation gebildet. Entlang der beschriebenen Grundlagen im vorherigen Teil waren dies die folgenden:

Kategorie K: Gemeinsamer Start – klassisch

Diese Kategorie wurde codiert, wenn für das gymnasiale Lehramtsstudium vorgesehen ist, im ersten Semester die Veranstaltungen Lineare Algebra I und/oder Analysis I zu hören, während die Fachstudierenden Lineare Algebra I und Analysis I hören. Mindestens eine der Veranstaltungen wird also gemeinsam gehört und es gibt keine zusätzliche, lehramtsspezifische Veranstaltung.

Kategorie B: Gemeinsamer Start – Brückenvorlesung

Diese Kategorie wurde codiert, wenn für das gymnasiale Lehramtsstudium vorgesehen ist, im ersten Semester eine Brückenvorlesung und gegebenenfalls eine der Veranstaltungen Lineare Algebra I oder Analysis I zu hören, und die Fachstudierenden ebenfalls die Brückenvorlesung und eine der klassischen Vorlesungen hören. Mindestens die Brückenvorlesung wird hier also gemeinsam gehört.

Kategorie K+L: Teilweise gemeinsamer Start – Einführung für das Lehramt

Diese Kategorie wurde codiert, wenn für das gymnasiale Lehramtsstudium vorgesehen ist, im ersten Semester eine der Veranstaltungen Lineare Algebra I oder Analysis I und eine lehramtsspezifische Einführungsveranstaltung zu hören, während die Fachstudierenden im ersten Semester die Veranstaltungen Lineare Algebra I und Analysis I hören. Eine der klassischen Veranstaltungen im ersten Semester wird hier also gemeinsam gehört, während die spezifische Veranstaltung nur für die Lehramtsstudierenden verpflichtend ist und in der Regel nicht von Fachstudierenden besucht wird (an wenigen Standorten können Fachstudierende diese Veranstaltung im Rahmen des Wahlpflichtbereichs besuchen).

Kategorie L: Getrenntes Studium für das Lehramt

Diese Kategorie wurde codiert, wenn mindestens in den ersten beiden Semestern nur getrennte Veranstaltungen für Fach- und Lehramtsstudierende vorgesehen sind.

Kategorie LS: Kein Fachstudiengang – reiner Lehramtsstandort

Diese Kategorie wurde codiert, wenn an der Universität zwar gymnasiales Lehramt studiert werden kann, es jedoch keinen Fachstudiengang Mathematik gibt. Die Studierenden hier hören also

zwangsweise keine gemeinsamen Veranstaltungen mit Fachstudierenden.

Kategorie W: Weiteres

Hier wurden weitere Modelle, die nicht vorab bedacht waren, codiert.

Ergebnisse

Frage 1

Insgesamt konnten 57 Universitäten und Hochschulen identifiziert werden, an denen in Deutschland Mathematik für das Lehramt an Gymnasien studiert werden kann. Tabelle 1 zeigt wie sich diese Hochschulstandorte auf die deutschen Bundesländer verteilen.

Frage 2

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der codierten Kategorien über die verschiedenen Standorte. Mit insgesamt 32 Standorten (56,1 %) dominiert das klassische Modell mit Linearer Algebra und/oder Analysis (oder ähnlichen Veranstaltungen) im ersten Semester, die von gymnasialen Lehramtsstudierenden zusammen mit Fachstudierenden besucht werden (Kategorie K: Gemeinsamer Start – klassisch).

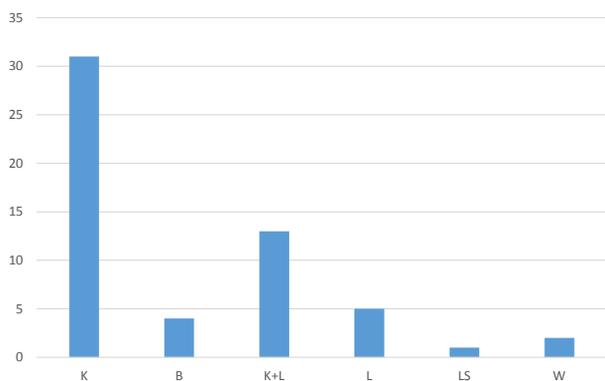


Abbildung 1. Verteilung der codierten Kategorien über die verschiedenen Hochschulstandorte

Einführungsveranstaltungen, die von gymnasialen Lehramtsstudierenden und Fachstudierenden gemeinsam besucht werden (Kategorie E: Gemeinsamer Start – einführend) finden sich bei insgesamt vier Standorten (7%). Diese sind entweder mit „Grundlagen der Mathematik“ (2×) oder „Grundlagen der Analysis und Linearen Algebra“ benannt oder beziehen sich auf ein wissenschaftliches Propädeutikum.

Ein teilweise gemeinsamer Studienstart mit Einführungsveranstaltungen für die Lehramtsstudierenden und parallel einer Vorlesung Lineare Algebra I oder Analysis I (Kategorie EL: Teilweise gemeinsamer Start – Einführung für das Lehramt), findet sich an 13 Standorten (22,8%). Insgesamt

neun dieser Einführungsveranstaltungen für das Lehramt sind Fachveranstaltungen, beispielsweise „Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten“, „Mathematisches Problemlösen und Beweisen“, „Lineare Algebra für Lehrämter“ und „Analytische Geometrie“. An zwei Standorten ist im ersten Semester für das Lehramt eine „Einführung in die Mathematikdidaktik“, sowie eine „Didaktik der Algebra“ vorgesehen. An zwei weiteren Standorten werden „Fachwissenschaftliche und Fachdidaktische Voraussetzungen“ und ein „Wissenschaftspropädeutikum“ für das Lehramt angeboten.

In der Kategorie des reinen Lehramtsstudiums (Kategorie L: Getrenntes Studium für das Lehramt) finden sich fünf Standorte (8,8%). Hier werden mindestens in den ersten beiden Semestern im Bereich Mathematik ausschließlich Veranstaltungen für Lehramtsstudierende gehört.

An einem Standort (1,8%) wird kein Fachbachelor Mathematik oder vergleichbarer Studiengang angeboten (Kategorie LS: Kein Fachstudiengang – nur Lehramt). Hier wird Mathematik ausschließlich als Neben- oder Ergänzungsfach, bzw. für das gymnasiale Lehramt angeboten, so dass die Veranstaltungen nur von Bachelorstudierenden mit Lehramtsoption gehört werden.

Unter Weiteres fanden sich zwei Standorte (3,5%). Am ersten Standort wird mit einer lehramtspezifischen didaktischen Einführungsveranstaltung begonnen, bevor im zweiten Semester gemeinsam mit Fachstudierenden des ersten Semesters Fachveranstaltungen gehört werden. Am zweiten Standort ist die Organisation fast gleich, nur mit einer fachlichen Einführungsveranstaltung im ersten Semester für die Lehramtsstudierenden.

Während der Recherche wurden neben der unterschiedlichen Organisation der ersten beiden Semester weitere Unterschiede und Schwerpunktsetzungen im Feld von Lehramt- und Fachstudium sichtbar. Beispielsweise gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Abschlüsse und Studiengangsbezeichnungen: im Rahmen fächerübergreifender oder polyvalenter Bachelorstudiengänge werden in der Regel ein Bachelor of Arts oder Bachelor of Science vergeben, abhängig vom gewählten Erst- oder Vertiefungsfach. Lehramtsstudiengänge, die mit dem Bachelor of Education abschließen, beziehen sich auf zwei gleichberechtigt studierte Fächer. An weiteren Standorten ist außerdem das Staatsexamen der Weg zum Lehramtsabschluss. Einige Standorte bewerben dabei explizit die Durchlässigkeit des polyvalenten Bachelors in den Fachbachelor Mathematik oder bieten explizit die Möglichkeit an, mit dem Fachbachelor und Staatsexamen einen doppelten Abschluss zu erlangen. Andere setzen ihren Schwerpunkt auf lehramtsbezogene Veranstaltungen.

Tabelle 1. Überblick zu den identifizierten Hochschulstandorten mit der Option, gymnasiales Lehramt Mathematik zu studieren

Bundesland	Anzahl	Standorte
Baden-Württemberg	8	Freiburg, Heidelberg, Karlsruhe, Konstanz, Mannheim, Stuttgart, Tübingen, Ulm
Bayern	9	Augsburg, Bayreuth, Ingolstadt, LMU München, TU München, Nürnberg, Regensburg, Passau, Würzburg
Berlin	2	FU Berlin, HU Berlin
Bremen	1	Bremen
Brandenburg	1	Potsdam
Hamburg	1	Hamburg
Hessen	5	Darmstadt, Frankfurt, Gießen, Kassel, Marburg
Mecklenburg-Vorpommern	2	Greifswald, Rostock
Niedersachsen	5	Braunschweig, Göttingen, Hannover, Oldenburg, Osnabrück
Nordrhein-Westfalen	11	Aachen, Bielefeld, Bochum, Bonn, Dortmund, Duisburg-Essen, Köln, Münster, Paderborn, Siegen, Wuppertal
Rheinland-Pfalz	4	Kaiserslautern, Koblenz-Landau, Mainz, Trier
Saarland	1	Saarland
Sachsen	2	Dresden, Leipzig
Sachsen-Anhalt	2	Halle, Magdeburg
Schleswig-Holstein	2	Flensburg, Kiel
Thüringen	1	Jena
Gesamt	57	

Weiterhin unterscheiden sich die Module der Analysis und Linearen Algebra standortübergreifend in Umfang und Credits. Dabei unterscheiden sich teilweise auch die Credits, die Lehramts- und Fachstudierende für den Besuch derselben Vorlesung bekommen. Praktisch kann dieses zum Beispiel dadurch legitimiert werden, dass auf den wöchentlichen Übungsblättern eine Aufgabe weniger zu bearbeiten ist, die Klausur eine Aufgabe weniger enthält oder die Lehramtsstudierenden die Veranstaltungen in den letzten Wochen der Vorlesungszeit nicht besuchen müssen.

Diskussion

Zusammenfassung der Ergebnisse

Ausgehend von der von vielen Lehramtsstudierenden empfundenen doppelten Diskontinuität, der ihnen fehlenden Relevanz fachwissenschaftlicher Inhalte und der Herausforderung, der Mathematik neben dem zweiten Studienfach genug Raum für die beiden Grundveranstaltungen im ersten Semester einzuräumen, wurde hier ein Überblick zu verschiedenen Modellen gegeben, wie das erste Studienjahr aktuell gestaltet wird.

Mehr als die Hälfte aller 57 identifizierten Standorte mit einem gymnasialen Lehramtsstudium für Mathematik starten im ersten Semester gemeinsam mit Fachbachelorstudierenden (und ggf. weiteren Studierenden aus der Physik oder verwandten Studiengängen) mit den Vorlesungen der Linearen Algebra und/oder Analysis. Gemeinsame Ein-

führungsveranstaltungen für beide Studiengänge sind an vier Standorten vertreten. Dazu finden sich insgesamt 13 Standorte mit lehramtsspezifischen Einführungsveranstaltungen, neun davon als fachliche Brückenkurse. An insgesamt sechs Standorten verläuft das Studium mindestens in den ersten beiden Semestern getrennt, an einem davon, weil kein Fachstudiengang angeboten wird.

Limitationen

Teils besuchen Studierende dieselben Vorlesungen, auch wenn sie formal unterschiedliche Veranstaltungen besuchen. Wir haben die Zuordnungen sorgfältig geprüft. Dennoch könnte es Fälle geben, in denen wir den gemeinsamen Besuch nicht identifizieren konnten. Zudem zeigte sich bei der Recherche, dass an einigen Standorten Reformen bezüglich der Organisation des gymnasialen Lehramtsstudiums Mathematik anstehen. Die hier dargestellte Übersicht ist damit womöglich eine zeitlich sehr begrenzt gültige Abbildung.

Die häufigste Kategorie, der klassische Start (K), beinhaltet zudem unterschiedliche Modelle: Lehramtsstudierende können gemäß Regelstudienplan im ersten Semester sowohl Lineare Algebra als auch Analysis hören, es kann ihnen freigestellt sein, diese Veranstaltungen parallel oder nacheinander zu besuchen, es kann (unverbindliche) Empfehlungen für ein gewisses Modell geben und diese Vorschläge können zwischen Studierenden mit Erstfach oder Zweitfach Mathematik unterscheiden. Daneben stellt sich die Frage nach der gelebten

Praxis, die durch formale Dokument nur gerahmt, aber nicht festgelegt wird. Eine Unterscheidung zwischen dem Start mit beiden klassischen Fachveranstaltungen oder nur einer klassischen Fachveranstaltung war daher nicht sinnvoll umzusetzen. Im Rahmen des teilweise gemeinsamen Starts (K+L) ist außerdem nicht auszuschließen, dass in wenigen Fällen beispielsweise auch Physikstudierende, oder Fachbachelorstudierende im Rahmen des Wahlpflichtbereichs die lehramtsspezifischen Veranstaltungen besuchen. Eine genauere Differenzierung schien für den Zweck eines ersten Überblicks nicht sachgemäß.

Ausblick und Implikationen

Lehramts- und Fachstudierende werden je nach Hochschule unterschiedlich differenziert, wie sich an den Abschlussbezeichnungen, spezifischen oder nicht spezifischen Veranstaltungen und deren Benennung und auch den unterschiedlichen Credits für gleiche Vorlesungen gezeigt hat. Jedes Modell scheint dabei seine Vorteile zu haben. In parallelen Veranstaltungen zur Analysis und Linearer Algebra könnten sich besondere Synergieeffekte ergeben (z. B. bezüglich der Fachsprache, Logik und Beweistechniken). Brückenvorlesungen könnten noch spezifischer helfen, solche grundlegenden Fähigkeiten zu erwerben. In Bezug auf die doppelte Diskontinuität bieten die lehramtsspezifischen Veranstaltungen besondere Möglichkeiten, mithilfe von Schnittstellenaufgaben in den Brückenvorlesungen oder didaktischen Inhalten in den Einführungsveranstaltungen bereits früh im Studium Schulbezüge zu schaffen. In lehramtsspezifischen Veranstaltungen entsteht zudem nicht der gelegentlich beschriebene Eindruck, dass Lehramtsstudierende nicht die eigentliche Zielgruppe der Veranstaltung seien.

Die gegebene Übersicht soll hochschuldidaktisch Forschende ermutigen, die Auswirkungen solcher Modelle zu vergleichen. Etwa könnten Zusammenhänge mit der individuellen Wahrnehmung (z. B. als Studierende zweiter Klasse) und ihre Auseinandersetzung mit der wissenschaftlichen Mathematik im Kontext von Identität(sbildung) untersucht werden. So stellt sich unter anderem die Frage, ob das Erleben einer lehramtsspezifischen Fachveranstaltung die Abgrenzung von der Fachkultur verstärkt oder mindert. Zudem stellt sich die Frage, ob Fachveranstaltungen, die sich nicht zugleich an Fachstudierende richten, eine andere Fachkultur vermitteln. Auch die Fragen, ob ein entzerrter Start den Studienabbruch verhindert oder nur verzögert, in welchem Modell Studierende sinnvoll partizipieren können (z. B. ihre Übungsaufgaben ohne abzuschreiben lösen; Göller & Liebendörfer, 2016) und vor allem, inwieweit sich die Studierenden unterschiedlicher Modelle am Ende hinsichtlich ihrer

fachlichen Fähigkeiten unterscheiden, scheinen mit Blick auf praktische Entscheidungen bei der Studiengangsgestaltung sehr relevant.

Die Fragen scheinen gleichermaßen relevant für das Lehramt für berufliche Gymnasien. Ein Großteil der recherchierten Standorte bietet neben dem Lehramt an allgemeinbildenden Gymnasien auch die Möglichkeit das Berufsschullehramt zu studieren, wobei die besuchten Veranstaltungen in den ersten beiden Semestern im Bereich Mathematik in der Regel dieselben sind (sofern das Berufsschullehramt auch für die Sekundarstufe II angestrebt wird). Jedoch gibt es auch hier Standorte, an denen eigene Veranstaltungen für das Berufsschullehramt gelesen werden, welche dann ausschließlich für diese Lehramtsstudierenden vorgesehen sind. Ebenso sind einige wenige Standorte vorhanden, an denen kein gymnasiales Lehramt, aber Berufsschullehramt studiert werden kann. Hier gibt es ebenfalls die Variante, das entweder kein Fachstudiengang angeboten wird oder die ersten Veranstaltungen gemeinsam mit den Fachstudierenden gehört werden.

Im Zuge der Recherchen und Nachfragen zeigte sich, dass die Lehramtsstudiengänge an einigen Orten reformiert werden sollen. Das unterstreicht die Bedeutung von Forschung und Erfahrungsberichten zu den verschiedenen Szenarien.

Literatur

- Ableitinger, C., Kramer, J., & Prediger, S. (Hrsg.). (2013). *Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik. Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung: Ansätze zu Verknüpfungen der fachinhaltlichen Ausbildung mit schulischen Vorerfahrungen und Erfordernissen*. Springer Spektrum.
- Beutelspacher, A., Danckwerts, R., & Nickel, G. (2010). *Mathematik Neu Denken: Empfehlungen zur Neuorientierung der universitären Lehrerbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt*. Bonn/Siegen/Gießen. Deutsche Telekom Stiftung.
- Beutelspacher, A., & Danckwerts, R. (2008). Abschlussbericht: Mathematik neu Denken: Ein Projekt zur Neuorientierung der universitären Lehrerausbildung im Fach Mathematik für das gymnasiale Lehramt. Siegen/Gießen.
- Biehler, R., Lankeit, E., Neuhaus, S., Hochmuth, R., Kulkinski, C., Leis, E., Liebendörfer, M., Schaper, N., & Schürmann, M. (2018). Different goals for pre-university mathematical bridging courses - Comparative evaluations, instruments and selected results. In Durand-Guerrier, V., Hochmuth, R., Goodchild, S., & Hogstad, N. M. (Chair), *PROCEEDINGS of INDRUM 2018 Second conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics*. Symposium conducted at the meeting of University of Agder and INDRUM: 467-476.
- Blömeke, S. (2009). Ausbildungs- und Berufserfolg im Lehramtsstudium im Vergleich zum Diplom-

- Studium – Zur prognostischen Validität kognitiver und psycho-motivationaler Auswahlkriterien. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 12(1), 82–110. <https://doi.org/10.1007/s11618-008-0044-0>
- Dieter, M. (2012). *Studienabbruch und Studienfachwechsel in der Mathematik: Quantitative Bezifferung und empirische Untersuchung von Bedingungsfaktoren*. Dissertation.
- Geisler, S. (2020). *Bleiben oder Gehen?* Ruhr-Universität Bochum: Dissertation.
- Gildehaus, L. (in Druck). Identität als Perspektive zur Genese individueller Wertehierarchien im Mathematikstudium, In: Susanne Prediger & Kerstin Heil (Hrsg). *Beiträge zum Mathematikunterricht 2021*
- Gildehaus, L. & Liebendörfer, M. (akzeptiert). "I don't need this" – understanding preservice teachers disaffection with university mathematics, In: Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Research Report.
- Göller, R. (2020). *Selbstreguliertes Lernen im Mathematikstudium*. Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI:10.1007/978-3-658-28681-1
- Göller, R., & Liebendörfer, M. (2016). Eine alternative Einstiegsvorlesung in die Fachmathematik – Konzept und Auswirkungen. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. 321–324). WTM-Verlag Münster.
- Grieser, D. (2016). Mathematisches Problemlösen und Beweisen: Ein neues Konzept in der Studieneingangsphase. In A. Hoppenbrock, R. Biehler, R. Hochmuth, & H.-G. Rück (Hrsg.), *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase* (S. 661–675). Springer Fachmedien Wiesbaden. http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-10261-6_41
- Grieser, D. (2017). *Mathematisches Problemlösen und Beweisen*. Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI:10.1007/978-3-658-14765-5
- Hilgert, J., Hoffmann, M., & Panse, A. (2015). *Einführung in mathematisches Denken und Arbeiten: Tutoriell und transparent*. Lehrbuch. Springer Spektrum.
- Neugebauer, M., Heublein, U., & Daniel, A. (2019). Studienabbruch in Deutschland: Ausmaß, Ursachen, Folgen, Präventionsmöglichkeiten. *Zeitschrift Für Erziehungswissenschaft*, 22(5), 1025–1046. DOI:10.1007/s11618-019-00904-1
- Kuklinski, C., Liebendörfer, M., Hochmuth, R., Biehler, R., Schaper, N., Lankeit, E., Leis, E., & Schürmann, M. (2019). Features of innovative lectures that distinguish them from traditional lectures and their evaluation by attending students. In *Proceedings of CERME 11*.
- Liebendörfer, M. (2018). *Motivationsentwicklung im Mathematikstudium*. Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI:10.1007/978-3-658-22507-0
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (2019). *Lehrereinstellungsbedarf und -angebot in der Bundesrepublik Deutschland 2019–2030 – Zusammengefasste Modellrechnungen der Länder*. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/Statistik/Dokumentationen/Dok_226_Bericht_LEB_LEA_2020.pdf (20. 5. 2021)
- Lara Gildehaus, Universität Paderborn
E-Mail: lara.gildehaus@math.uni-paderborn.de
- Robin Göller, Universität Lüneburg
E-Mail: robin.goeller@leuphana.de
- Michael Liebendörfer, Universität Paderborn
E-Mail: michael.liebendoerfer@math.uni-paderborn.de

Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht der Grundschule – Das math.media.lab der Humboldt-Universität zu Berlin

Frederik Grave-Gierlinger, Steven Beyer und Katja Eilerts

1 Einleitung

Mit der Veröffentlichung des Strategiepapiers „Bildung in der digitalen Welt“ durch die Kultusministerkonferenz (KMK 2016) sind Schulen in die Verpflichtung geraten, die Entwicklung digitaler Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern auf geeignete Weise zu fördern. Aufgrund des Fehlens eines Faches für Informatik sehen sich die Grundschulen dabei der besonderen Herausforderung gegenüber, die geforderte Entwicklung digitaler Kom-

petenzen fächerintegrativ bzw. fächerübergreifend zu gestalten. Lehrkräfte der Grundschule sind mit anderen Worten dazu angehalten, digitale Medien auf solche Weise in ihrem Fachunterricht einzusetzen, dass Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten digitale Kompetenzen zu entwickeln. Studien belegen die besondere Bedeutung, die der Lehrkraft für den Erwerb digitaler Kompetenzen durch Schülerinnen und Schüler zukommt (Schibeci et al. 2008) und weisen darauf hin, dass Umfang und Art des Einsatzes digitaler Medien im Unter-