



Newsletter #2

Aktuelles aus der Mathematikdidaktik
an der LMU München

Herzlich willkommen!

Endlich haben Sie den zweiten Newsletter zur Mathematikdidaktik an der LMU auf dem Bildschirm. Die Resonanz – in Form von Anmeldungen für den Erhalt des Newsletters – auf die erste Ausgabe hat uns sehr gefreut und bestärkt!

Wir möchten Sie etwa ein- bis dreimal im Jahr über aktuelle Entwicklungen in der Forschung und der Lehre der Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik an der LMU informieren. Bisher scheint der Newsletter aber eher als „Einbahnstraße“ zu fungieren. Unser Ziel ist aber auch, den Austausch mit Ihnen als professionelle Akteure im Praxisfeld immer wieder neu anzustoßen. Wenn Sie Fragen oder Interesse an einzelnen Inhalten haben, melden Sie sich gerne bei uns!

Wir freuen uns, wenn Sie unseren Newsletter weiterempfehlen. Eine Anmeldung ist jederzeit über unsere Website möglich:

www.ed.math.lmu.de/q/lehrkraefte

Wir wünschen Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Stefan Ufer, Karin Binder
& die Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik
an der LMU München

Gerade die Entwicklungen in den letzten Monaten, besonders aber auch in den letzten Wochen haben uns wieder gezeigt: Manchmal wird es schwierig im Leben. Schwierig, weil wir selbst mit Einschränkungen zu kämpfen haben. Oder schwierig, weil manches, was in der Realität passiert, nur schwer zu verstehen und zu ertragen ist. Das gilt für die „Welt im Großen“, aber auch für eine Arbeitsgruppe wie die unsere.

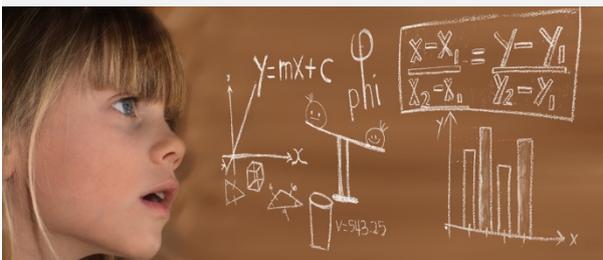
Beispielsweise kann es für uns schwierig werden, wenn „mal schnell“ die Studierendenzahlen in einem Studiengang um einige Hundert Studienanfänger:innen pro Jahr angehoben werden. In solchen Fällen ist es gut, wenn man sich im Team aufeinander verlassen kann und „gemeinsam an einem Strang“ zieht.

Um so mehr freut es uns jedes Mal, wenn unsere Arbeitsgruppe Zuwachs bekommt. In den vergangenen Jahren konnten wir – auch um den Anstieg der Studierendenzahlen zu bewältigen – mehrere abgeordnete Lehrkräfte gewinnen. Herzlich willkommen Tanja Tröger (seit 2018), Tina Junge (seit 2019), Helga Unseld (seit 2020), sowie Sophie Kellerer und Christian Lindermayer (seit 2021). Schön, dass sie da sind, in Lehre und Forschung mit uns gemeinsam arbeiten, und nach der Abordnung vielleicht das eine oder andere ins Schulsystem zurückgeben!

Mindestens genauso freut uns, dass es nach über 6 Jahren gelungen ist, die W2-Professur für Didaktik der Mathematik endlich wieder zu besetzen. Wir begrüßen Karin Binder, die uns seit Oktober 2021 als Vertretungsprofessorin unterstützt hat und nun zum Februar 2022 endgültig berufen wurde. Sie beschäftigt sich in ihrer Forschung mit statistischem Denken, Visualisierungen und Darstellungen von statistischen Daten und Zusammenhängen sowie mit Lehrerprofessionsforschung.

Sie wollen wissen, wer noch mit dabei ist, und was diese Leute alles tun? Dieser Newsletter soll Ihnen einen Eindruck geben und Anknüpfungspunkte für einen Austausch anbieten. Wenn Sie mehr wissen wollen, schauen Sie gerne auf unserer Website vorbei: www.ed.math.lmu.de

Stefan Ufer



Impressum

Herausgeber (v.i.S.d.P.):
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
Prof. Dr. Stefan Ufer, Theresienstraße 39, 80333 München
didaktik@math.lmu.de, www.ed.math.lmu.de

Fotos und Abbildungen

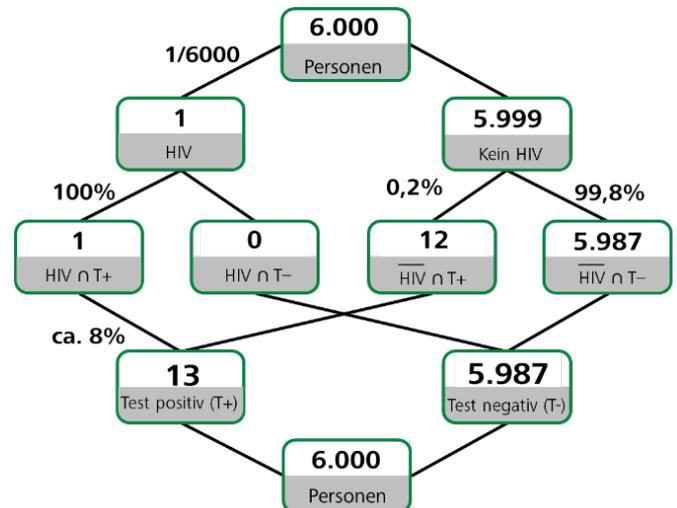
- S. 1: LMU & <https://pixabay.com/de/photos/lernen-mathematik-kind-m%c3%a4dchen-2405206/>
- S. 3: Karin Binder
- S. 5: <https://pixabay.com/de/photos/studenten-rechner-kleiner-junge-99506/>
- S. 6: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-32568-8>
- S. 7: Kathrin Nilsson

Inhalt

Inhalt	2
Bedingte Wahrscheinlichkeiten verstehen – Projekt TrainBayes.....	3
DigitUS - Unterrichtsentwicklung zur Digitalisierung von Unterricht und Schule gemeinsam voranbringen.....	5
Theorie + Praxis = ? – Stand der Diskussion von Praxisbezügen in der Mathematiklehrerbildung ..	6
Heterogenität im Lehramtsstudium I: Inklusion	7
Aller Anfang ist schwer? Unterstützung beim Einstieg ins Mathematikstudium	10
Lehren aus und mit der eigenen mathematischen Lernbiographie	11
Berufspraxis im Lehramtsstudium entwickeln	13

Bedingte Wahrscheinlichkeiten verstehen – Projekt TrainBayes

DFG-Projekt zur Förderung statistischer Kompetenzen von Studierenden aus Medizin und Jura



Was bedeutet ein positives Ergebnis im Corona-Schnelltest? Wie wahrscheinlich ist es, dass die positiv getestete Person tatsächlich mit Corona infiziert ist? Wahrscheinlichkeitsbehaftete Fragestellungen wie diese werden in der gymnasialen Oberstufe thematisiert. Allerdings stellen diese Fragen nicht nur Laien, sondern selbst Ärztinnen und Ärzte vor Herausforderungen. Eine fehlerhafte Einschätzung statistischer Informationen führt in der Medizin regelmäßig zu falschen Diagnosen und sogar zu unnötigen Operationen (Wegwarth & Wegwarth, 2013). Auch im juristischen Bereich sind Fehlurteile dokumentiert, die auf statistischen Fehlinterpretationen beruhen (Schneps & Colmez, 2013). Besonders problematisch sind in diesem Zusammenhang sogenannte Bayesianische Situationen, wie folgendes medizinisches Beispiel zeigt:

Von je 6.000 Deutschen ist im Schnitt eine Person HIV-infiziert, ohne es zu wissen. Wenn eine Person HIV-infiziert ist, erhält sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 100% ein positives Testergebnis. Wenn eine Person nicht HIV-infiziert ist, erhält sie mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,8% richtigerweise ein negatives Ergebnis. Wie wahrscheinlich ist es, dass eine Person tatsächlich HIV-infiziert ist, wenn sie ein positives Testergebnis im HIV-Selbsttest erhält? (Die richtige Antwort lautet: ca. 8%)

Besonders hilfreich erweisen sich beim Lösen solcher Aufgaben zwei Strategien: 1. Die Übersetzung der Informationen in das Format sogenannter *natürlicher Häufigkeiten* (z.B. Von 5.999 Personen, die nicht HIV-infiziert sind, erhalten 12 fälschlicherweise ein positives Testergebnis; Gigerenzer & Hoffrage, 1995), 2. Visualisierungen z.B. durch Doppelbäume (Binder, Krauss & Wiesner, 2021).

Das DFG-Projekt *TrainBayes* (Projektleiter: Andreas Eichler, Universität Kassel, und Stefan Krauss, Universität Regensburg) greift auf diese beiden Strategien zurück und vergleicht zwei Optimaltrainings, die sich durch die eingesetzte Visualisierung unterscheiden (Doppelbäume vs. Einheitsquadrat). Hierfür wurden domänenspezifische Schulungsmaterialien für Studierende aus den Bereichen Medizin und Jura entwickelt, um Bayesianisches Denken zu fördern. Ziel des Projekts ist einerseits, dass die Studierenden aus den Bereichen Jura und Medizin Fragen wie in obigem Beispiel richtig beantworten können. Andererseits werden sie auch darin geschult, den Einfluss der Veränderung einzelner Parameter zu verstehen. Die Studie ist inzwischen abgeschlossen und erste Erkenntnisse

werden in Kürze publiziert. Anschließend soll eine Übertragung der Schulungsmaterialien für den *schulischen Mathematikunterricht* erfolgen.

Karin Binder

Kontakt: binder@math.lmu.de

Weitere Informationen zu Bayesianischem Denken
finden Sie auf unserer Projekt-Webseite:
http://www.bayesianreasoning.de/br_trainbayes.html

DigitUS - Unterrichtsentwicklung zur Digitalisierung von Unterricht und Schule gemeinsam voranbringen

Fachdidaktische Fortbildungen für Multiplikator:innen

Der Ruf nach einer stärkeren und wirksameren Nutzung von digitalen Werkzeugen und digitalen Medien im Unterricht ist derzeit lauter denn je. Meta-Analysen zeigen, dass digitale Werkzeuge vor allem dann einen Mehrwert für die Entwicklung der Lernenden haben, wenn sie in den fachlichen Unterricht integriert sind und mit ihrem Einsatz spezifische fachliche Lernprozesse angesprochen werden (s.a. Beitrag zum virtuellen Prozentband im Newsletter 2021/01). Zudem ist es wichtig, dass Lehrkräfte in der fachlichen Nutzung gezielt geschult werden. Digitale Werkzeuge sollten am Ende der Weiterentwicklung eines hochwertigen Mathematikunterrichts dienen.



Das Ziel des Forschungsprojekts DigitUS ist es, diesen Prozess der Unterrichtsentwicklung im Bereich der Digitalisierung nicht nur zu unterstützen, sondern zugleich auch Gelingensbedingungen für diesen Prozess auf Ebene der Schulen, Lehrkräfte, Schulklassen und individuellen Lernenden zu untersuchen. Beteiligt sind neben den LMU-Arbeitsgruppen Mathematikdidaktik, Biologiedidaktik (Prof. Dr. Neuhaus) und pädagogische Psychologie (Prof. Dr. F. Fischer) auch Kolleg:innen der TU München und der Universitäten in Halle und Wuppertal.

Die Arbeitsgruppen an der LMU haben ein Konzept entwickelt, um schulinterne professionelle Lerngemeinschaften von Lehrkräften zum Thema Digitalisierung einzurichten und zu unterstützen. Um dies in der Breite umzusetzen, werden Multiplikator:innen geschult, die wiederum die einzelnen Lerngemeinschaften an den Schulen begleiten. In fünf Modulen werden die Multiplikator:innen darauf vorbereitet, mit „ihrer“ Lerngemeinschaft fünf thematische Klausurtage innerhalb eines Schuljahres zu gestalten. Dabei soll zunächst die Zusammenarbeit in den Lerngemeinschaften etabliert bzw. verstärkt sowie mögliche Potenziale digitaler Werkzeuge für den Mathematik- bzw. Biologieunterricht analysiert werden. Mit „Konzeptorientierung“ und „kognitiver Aktivierung“ stehen zudem zwei zentrale Merkmale von nachhaltig wirksamem Fachunterricht im Fokus sowie die Frage, wie digitale Werkzeuge zu ihrer Umsetzung beitragen können. Die Inhalte werden anhand von Beispielen erarbeitet und anschließend gemeinsam für die eigene Unterrichtsgestaltung genutzt.

Nach der einjährigen Pilotphase 2020/21 wird das Konzept derzeit in der achten Jahrgangsstufe umgesetzt. Dabei findet auch die wissenschaftliche Begleitstudie statt. Im Schuljahr 2022/23 wird das Konzept weiter konsolidiert und seine Verfestigung in der Bildungsadministration vorbereitet.

Sie haben Interesse an den Ideen, die in DigitUS entstanden sind? Dann dürfen Sie sich schon heute auf unsere Fortbildungen für Einzelschulen und Lehrkräfte freuen, die wir nach Abschluss des Projekts anbieten möchten. Informationen hierzu geben wir rechtzeitig unter www.ed.math.lmu.de/q/lehrkraefte bekannt – und natürlich auch hier im Newsletter.

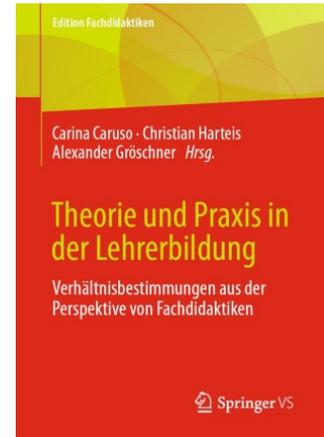
Stefan Ufer, Timo Kosiol, Christian Lindermayer

Kontakt: ufer@math.lmu.de, kosiol@math.lmu.de, lindermayer@math.lmu.de

Theorie + Praxis = ? – Stand der Diskussion von Praxisbezügen in der Mathematiklehrerbildung

Buchbeitrag

Im Zentrum der Frage aus dem Titel steht, in welchen Formen sich Theorie und Praxis in der Mathematiklehrerbildung fruchtbar miteinander verbinden lassen.



Um den Stand der Diskussion von Praxisbezügen in der Mathematiklehrerbildung abzubilden, werden aktuelle Perspektiven auf Theorie und Praxis aufgezeigt und Forschungs- und Entwicklungsprojekte innerhalb der deutschsprachigen Mathematikdidaktik hinsichtlich Maßnahmen zur Theorie-Praxis-Relationierung in einem systematischen Review von $N = 2020$ Publikationen aus den Tagungsbänden *Beiträge zum Mathematikunterricht* nach ausgewählten Kriterien untersucht. Die Ergebnisse der Analyse offenbaren, dass neben klassischen Schulpraktika eine Bandbreite an alternativen Formen von Praxisbezügen umgesetzt wird, aber auch, dass kaum über ganzheitliche Konzepte berichtet wird. Zusammenfassend zeigt sich die Gestaltung der Beziehung von Theorie und Praxis in der Mathematiklehrerbildung als ein aktives fachdidaktisches Forschungs- und Entwicklungsfeld, das eine Vielzahl allgemeiner und fachspezifischer Herausforderungen adressiert.

„In der Diskussion solcher Praxisbezüge sind klassische Schulpraktika nach wie vor vertreten, jedoch scheinen im Zentrum der aktuellen Entwicklung alternative Formen an Praxisbezügen zu stehen, wobei diese sowohl Formen mit als auch ohne direkte Begegnung mit realen Schülerinnen und Schülern umfassen. [...]

Offen bleibt die Frage, ob und inwieweit Studierende Formen von Praxisbezügen, welche stärker mit der universitären Lehre verwoben sind als klassische Schulpraktika, überhaupt als solche erkennen, wertschätzen und entsprechend nutzen, oder ob sie diese lediglich als weitere, gegebenenfalls sogar praxisfremde Elemente betrachten. Erste Analysen zeigen hier eine deutliche systematische interindividuelle Varianz in der Wahrnehmung von Praxisrepräsentationen (z. B. Ufer et al., 2019).

Ganzheitliche, d. h. sich über die komplette erste Phase der Mathematiklehrerbildung hinweg erstreckende Konzepte der Theorie-Praxis-Relationierung scheinen nur vereinzelt diskutiert zu werden.“

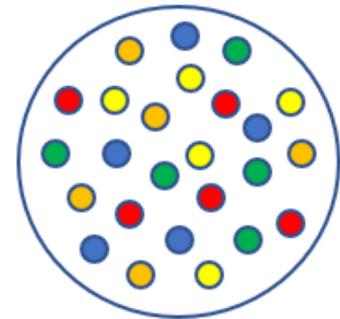
Simon Weixler
Kontakt: weixler@math.lmu.de

Der komplette Buchbeitrag ist bei Springer erhältlich:
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-32568-8_18

Heterogenität im Lehramtsstudium I: Inklusion

Professionalisierung von Lehramtsstudierenden für den inklusiven Mathematikunterricht

#



Inklusion

Seit Verabschiedung der UN-Menschenrechtskonvention aus dem Jahr 2009 ist das Recht auf Teilhabe an lebenslangen Prozessen für alle Menschen gewährleistet. In Artikel 24 werden die Einführung eines inklusiven Bildungssystems und das Recht auf einen inklusiven Unterricht für alle formuliert. Erwähnt wird jedoch nicht, wie beispielsweise ein inklusiver Mathematikunterricht in der Praxis konkret umgesetzt werden kann, der der erhöhten Heterogenität der Lernenden wirklich gerecht wird.

Häufig wird von den Fachdidaktiken erwartet, Lösungen für diese Herausforderung zu finden. Dabei geht es nicht nur darum, konkrete Konzepte für den Unterricht zu entwickeln. Eine zentrale Frage ist, ob, wie und in welchem Umfang Lehramtsstudierende nachhaltig auf diese veränderten Anforderungen in ihrem Tätigkeitsfeld vorbereitet werden können.

Aus Sicht der Mathematikdidaktik stellt sich mit dem Anspruch der Inklusion eine zentrale Frage an die *inhaltliche Gestaltung von Mathematikunterricht*: Wie kann

- das gemeinsame Lernen
- von Kindern mit sehr unterschiedlichen Lernständen
- am gleichen Lerngegenstand
- angeregt und unterstützt werden,
- und gleichzeitig die jeweils notwendige spezifische Förderung für Kinder mit besonderen Beeinträchtigungen ermöglicht werden?

Auch wenn abschließende Lösungen für diese Frage nicht vorliegen, beschäftigt sich ein am Lehrstuhl konzipiertes Seminar zum inklusiven Mathematikunterricht in der Grundschule mit diesem Themenkomplex und versucht, angehende Lehrkräfte so auf inklusive Lernsettings vorzubereiten, wie sie ihnen heute bereits in der Schulpraxis begegnen. Anknüpfend an die grundlegenden Prinzipien eines fachlich orientierten Mathematikunterrichts werden im Seminar zentrale Fragen bei der Gestaltung inklusiven Unterrichts erarbeitet:

- Welche fachlichen Grundideen (auch fachlicher Kern) weisen die mathematischen Inhalte auf, die von zentraler Bedeutung sind, und auf unterschiedlichem Niveau behandelt werden können?
- Welche mathematischen Aufgaben können an die individuellen Kompetenzen und Bedürfnisse angepasst werden und kommen somit dem Anspruch an Gemeinsamkeit und Individualisierung nach?
- Können Gelegenheiten für kooperativ entdeckende Aktivitäten aller Kinder sowie zum Austausch geboten werden?

Als eine hilfreiche Vorgehensweise im Seminar hat sich hierbei erwiesen, Unterrichtsskizzen, die substantielle Lernumgebungen nutzen, zunächst auf ihren fachlichen Kern und ihr Potential hin zu

analysieren. Mit Blick auf das Profil eines Kindes mit besonderen Lernbedürfnissen wird der Unterricht in Bezug auf die drei zentralen Fragen analysiert. Daraufhin werden die Unterrichtsskizzen angepasst, wobei spezifische Unterstützungen und Reduktionen für das jeweilige Kind bedacht werden, um einen inklusiven Unterricht zu gestalten.

Im Rahmen einer Kooperation mit dem Lehrstuhl *Pädagogik bei geistiger Behinderung und Inklusion* der LMU werden darüber hinaus unterrichtliche Umsetzungsmöglichkeiten am didaktischen Konzept der Elementarisierung erarbeitet, die auch Kinder mit starker Beeinträchtigung am gemeinsamen Lerngegenstand teilhaben lassen. In gemeinsamen Seminarsitzungen werden die drei zentralen Fragen verknüpft mit der Elementarisierung, die die elementaren Strukturen der Bildungsinhalte identifiziert und versucht, diese mit Blick auf das entsprechende Kind noch stärker zu reduzieren. Gerade da abschließende Lösungen noch nicht vorliegen, ist die Beschäftigung mit dem durch die genannten Fragen aufgezeigten Spannungsfeld sowohl für die Lehramtsstudierenden als auch für die Dozierenden eine wesentliche Herausforderung, wird jedoch von beiden Seiten als sehr produktiv eingeschätzt.

Dennoch wirft die Praxis im Seminar Fragen auf, die in der Weiterentwicklung des Seminars bedacht werden sollen:

- Ist der hier gewählte Zugang zur Inklusion angemessen, der vom anstehenden Inhalt im Regelunterricht ausgeht und versucht, darin Lerngelegenheiten für Lernende mit besonderen Bedürfnissen zu finden?
- Wäre der Ansatz passender und umsetzbar, der vom einzelnen Kind mit spezifischen Bedürfnissen her denkt und daran anknüpft, oder besteht hier die Gefahr der Über-Individualisierung?

Darüber hinaus stehen weitere Überlegungen für die Umsetzung des Inklusionsgedankens in Bezug auf die Professionalisierung von Studierenden sowie Lehrkräften im Raum:

- Wie können Lehramtsstudierende, wenn grundlegende Probleme einer politisch und gesellschaftlich gewünschten Reform wissenschaftlich noch nicht gelöst sind, darauf vorbereitet werden, sich diesen Herausforderungen einerseits konstruktiv anzunehmen, sich jedoch andererseits im Blick ggf. nicht leistbarer Anforderungen nicht zu überfordern?
- Die Fachdidaktiken sind sicher ein guter Ort, um gesellschaftliche Forderungen nach neuen Professionalisierungsbereichen wie Inklusion und Heterogenität anzugehen. Eine wesentliche Frage ist jedoch, inwiefern dies mit begrenzten personellen Kapazitäten und begrenztem Zeitumfang im Lehramtsstudium konkret und nachhaltig umgesetzt werden kann.
- Wie muss die Umsetzung von inklusivem Unterricht, die anfangs vieler Anregungen und Hilfestellungen für die Umsetzung bedarf, an den Schulen mit im Hinblick auf eine geeignete Ausstattung (Räumlichkeiten, Technik, Material, finanzielle Mittel, Personal) unterstützt werden, sodass diese Reform wie gewünscht gelingen kann?
- Der Erfolg von Inklusion steht und fällt im Klassenzimmer. Wie können die Lehrkräfte an den Regelschulen, die sich auf die große Vielfalt an Lernvoraussetzungen einstellen müssen, in der Breite darauf hinreichend fortgebildet werden?

Inklusion ist und bleibt eines der vorherrschenden Themen der aktuellen bildungspolitischen Debatte. Der gemeinsame Schulbesuch von Kindern mit unterschiedlichsten Lernvoraussetzungen stellt hohe Anforderungen an alle Beteiligten, zum einen im universitären Bereich an Dozierende

und Studierende, zum anderen im schulischen Bereich an Lehrkräfte, SchulleiterInnen, Kinder und Eltern. Die Arbeit in diesem Seminar macht sich zur Aufgabe diese Vielfalt allein nur als Problem, sondern vor allem auch als Chance verstehen.

Bei Interesse am Seminar oder weiteren Rückfragen zum Thema „Inklusion in der Lehramtsausbildung Mathematik an der LMU“ wenden Sie sich gerne an:

Tina Junge

Kontakt: junge@math.lmu.de

Aller Anfang ist schwer?

Unterstützung beim Einstieg ins Mathematikstudium

Brückenkurs Mathematik und Mathematics Online Assessment System

Das Mathematikstudium hat den Ruf besonders anspruchsvoll zu sein – und das betrifft auch Lehramtsstudiengänge mit Unterrichtsfach Mathematik. Ca. 50% der Studienanfänger:innen brechen ihr Studium in der Tat ab, und zwar meist innerhalb der ersten zwei bis drei Semester.

Dafür werden verschiedene Ursachen vermutet: Das Mathematiklernen an der Universität unterscheidet sich zum einen in vielerlei Hinsicht von dem an der Schule. Von den Studierenden wird erwartet, mehr Verantwortung für den eigenen Lernprozess zu übernehmen, Inhalte eigenständiger zu erschließen und zu vertiefen und Durchhaltevermögen bei schwierigen Aufgaben zu zeigen. Tiefgreifender ist aber ein zweiter Unterschied. Mathematik als Schulfach fokussiert vor allem auf verschiedene (mehr oder weniger authentische) Anwendungen von Mathematik und die dafür notwendigen Rechenverfahren. Im Vergleich dazu steht besonders im ersten Jahr des Studiums die Mathematik als wissenschaftliche Disziplin im Vordergrund, die ein kohärentes Theoriegebäude aus Definitionen und mathematischen Aussagen aufbaut. Dieser „Schwenk“ ist anspruchsvoll und wird nicht von allen Studierenden gleich gut bewältigt.

In mehreren Untersuchungen konnten wir zeigen, dass besonders das mathematische Vorwissen die Leistung im beginnenden Mathematikstudium beeinflusst. Interesse an Mathematik und eine realistische Einschätzung der eigenen Fähigkeiten scheinen hingegen eher die Motivation im Studium zu begünstigen und dadurch einem Studienabbruch vorzubeugen.

Wir haben in den letzten zehn Jahren zwei Angebote entwickelt, um gezielt Studienanfänger:innen zu unterstützen, die vielleicht noch nicht die optimalen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Fachstudium mitbringen:

- Im zweiwöchigen **Brückenkurs Mathematik** bereiten wir Studienanfänger:innen gezielt auf die fachlichen Arbeitsweisen im Mathematikstudium vor. Wie funktioniert diese „wissenschaftliche Mathematik“? Wie geht man mit Definitionen, Sätzen und Beweisen um? Was ist „logisch“ im Sinne der Mathematik, was nicht? Solchen Fragen gehen wir bereits vor dem ersten Studiensemester in Vorlesungen und gemeinsamen praktischen Übungen nach.
- Aber was, wenn es an den Voraussetzungen hakt? Dafür haben wir das **Mathematics Online-Assessment-System (MOAS)** entwickelt, das Studienanfänger:innen Rückmeldung zu dem Wissen und den Fähigkeiten gibt, die für ein Mathematikstudium wichtig sind: z. B. wichtige Fähigkeiten der Schulmathematik, logisches Schließen und Wissen darüber, wie die Mathematik „im Kern“ funktioniert.

MOAS steht allen Teilnehmenden des Brückenkurses zur Verfügung. Im Brückenkurs werden auch entsprechende Themen der Schulmathematik wiederholt.

Sie kennen oder unterrichten Schüler:innen, die mit dem Gedanken spielen ein Mathematikstudium (Lehramt oder Bachelor) anzustreben? Weisen Sie gerne auf unsere Angebote hin. Informationen zum Brückenkurs finden Sie hier: <https://www.ed.math.lmu.de/lehre/brueckenkurs/>

Stefan Ufer
Kontakt: ufer@math.lmu.de

Lehren aus und mit der eigenen mathematischen Lernbiographie

Workshops für Studierende des Grundschullehramts mit besonderen Lernbiographien

Durch den Wegfall der Zulassungsbeschränkung für das Lehramt an Grundschulen im Herbst 2020 konnte ein erneut drastischer Anstieg der bereits vorab gestiegenen Studierendenzahlen verzeichnet werden von etwa 300 (2016) über 500 (2018) zu (2020) Studienanfänger:innen. So waren es 2020 ca. 800 und 2021 nahezu 500 Studienanfänger*innen mit Lehramt Grundschule und Sonderpädagogik, die allesamt in der Erstsemestervorlesung Mathematikdidaktik für Primarstufe eingeschrieben waren. Dass solch große Studierendengruppen sehr heterogen sind, was die individuellen Einstellungen, Erfahrungen, Leistungen in Bezug auf Mathematik betrifft, zeigt eine freiwillige (nicht vollständige und nicht repräsentative) Umfrage in der Erstsemestervorlesung im aktuellen Wintersemester. So gaben über 5% der 363 Teilnehmenden an, bereits in der Grundschule ernsthafte Probleme mit Mathematik gehabt zu haben (darunter auch Angaben von diagnostizierter Rechenstörung). Knapp ein Viertel der Teilnehmenden gab an, Angst vor den Mathematikdidaktik-Veranstaltungen zu verspüren – aber ungefähr gleich viele, sich gerne mit Mathematik zu beschäftigen (jeweils ca. 23%).

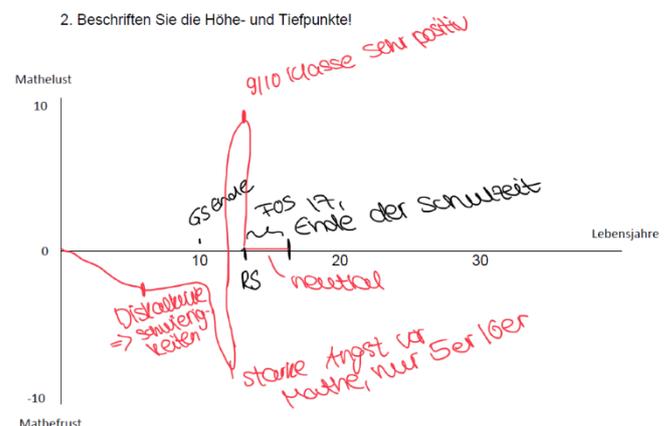
Doch egal ob Mathematik als Fach in der eigenen Schulzeit geliebt oder gehasst wurde, Mathematik wird in jedem Fall von den Studierenden später als Hauptfach – und somit täglich – unterrichtet werden. Deshalb scheint „die Analyse und Reflexion der eigenen biographischen Lernerfahrungen mit Hilfe der theoretischen Konzepte“ lohnenswert (Standards für die Lehrerbildung Bildungswissenschaften, 2004).

Im aktuellen Wintersemester wurden dazu zwei verschiedene freiwillige Workshop-Angebote mit jeweils ca. 10 Teilnehmenden ins Leben gerufen für einerseits mathematisch besonders interessierte Studierende (häufig mit Unterrichtsfach Mathematik), andererseits für Personen mit negativen Erfahrungen mit Mathematik.

Wo in dem einen Workshop die Fundierung von natürlichen Zahlen mathematisch vertieft wurde, ging es in dem anderen Workshop eher darum, mathematisch zu durchdringen, worin typische Schwierigkeiten im mathematischen Lernprozess liegen können (Stichwort Dyskalkulie/besondere Rechenschwierigkeiten) und wobei ggf. auch eigene Schwierigkeiten zu verzeichnen waren.

Die Reflexion von individuellen mathematischen Lernerfahrungen wurde vor allem in der zweiten Workshop-Gruppe intensiviert, in der Mathematik vielfach mit Angst, Blamage, Frustration verbunden war. Die Teilnehmenden empfanden den Erfahrungsaustausch als gewinnbringend, bei dem erst der Blick auf die Vergangenheit (s. Beispiel von „Mathelust und Mathefrust“ im bisherigen Leben einer Teilnehmenden), dann auf den momentanen Stand und schließlich auf die Zukunft als Mathematik Lehrkraft gerichtet wurde.

Dieser Blick in die Zukunft war in beiden Workshops wichtig: Welche speziellen Ressourcen bringt man selbst mit, die man als Mathematik Lehrkraft einbringen kann, und was wird einem eher schwerfallen? Zum Teil wurden Zweifel geäußert, ob den Kindern überhaupt



Freude an der Mathematik vermittelt werden könne, ob man selbst Schwierigkeiten im mathematischen Lernprozess von Kindern erkennen könne und adäquat und schnell auf mathematische Äußerungen von Kindern reagieren könne. Erste Maßnahmen, um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurden angeregt: von motivierenden Literaturtipps über Möglichkeiten, die Diagnosefähigkeit eigenständig zu üben, bis hin zu Vorbereitungshinweisen, die den Unterricht vorentlasten können.

Kathrin Nilsson, Helga Unseld

Kontakt: nilsson@math.lmu.de, unseld@math.lmu.de

Berufspraxis im Lehramtsstudium entwickeln

Seminarveranstaltungen der Mathematikdidaktik mit spezifischem Berufsfeldbezug

Seit langem wird beklagt, dass viele angehende Lehrkräfte ihr an der Universität erworbenes Fachwissen nur schwer für die eigene Unterrichtsgestaltung nutzbar machen können, sich in ihrer fachlich-inhaltlichen wie auch fachdidaktischen Unterrichtsgestaltung primär an ihrem Wissen aus der eigenen Schulzeit orientieren und weniger an mathematischen Arbeitsweisen und Konzepten, die im Studium an der Universität behandelt werden. Erklärt wird dies häufig durch einen mangelnden *Berufsfeldbezug* in universitären Lehrveranstaltungen. Diesem Problem haben wir uns in den letzten Jahren in einigen Projekten im Rahmen der vom BMBF geförderten „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ gewidmet. In zwei Projekten (reflect@math.lmu und connexercise@math.lmu) wurden Veranstaltungsformate und sogenannte Schnittstellenaufgaben (s.a. Weber et al. 2022) entwickelt, um die Bedeutung der fachlichen Vorlesungsinhalte für Studierende explizit zu machen (2016-2020; Schadl, Rachel & Ufer, 2019).

Die im Studium erworbenen Fachinhalte selbst sind zunächst relevant um schulische Inhalte zu analysieren und für den Unterricht aufzubereiten. Darüber soll fachliches Wissen genutzt werden, um Unterrichtsmaterialien zu konzipieren bzw. anzupassen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei unter anderem das Erstellen fachlich valider digitaler Lernmaterialien dar, wie beispielsweise von Simulationen oder auch softwarebasierten Lernumgebungen. Mittlerweile sind entsprechende Kompetenzen in einschlägigen Standards für die Lehrerbildung benannt. Im Studium scheint gerade die Auswahl und Anpassung von vorhandenen Materialien für den eigenen Unterricht ein sinnvoller Ansatzpunkt an das Berufsfeld.

Im Anschlussprojekt „math.meets.school²“ (2021-2023) haben wir die Zusammenarbeit mit den Kolleg:innen aus der Fachmathematik intensiviert, um den Berufsfeldbezug in der Fachausbildung noch mehr zu forcieren. Konkret haben wir Seminare für Studierende des Lehramts (Gymnasium) entwickelt, in denen anhand der Themenfelder „Zufall & Simulieren“ sowie „Funktionen & Modellieren“ mehrere Ziele verfolgt werden: (1) *Fachliche Inhalte* mit besonderer Bedeutung für die inhaltliche Gestaltung von Unterricht vertieft bzw. ergänzend behandeln (z.B. lineare und nichtlineare Regression, Gesetz der großen Zahlen, zentralen Grenzwertsatzes); (2) *Fachliche Arbeitsweisen*, die für den Unterricht oder dessen Gestaltung eine Rolle spielen können, aus fachlicher Sicht vertiefen (z.B. Modellieren mit Funktionen, Simulieren von Phänomenen um mathematische Zusammenhänge zu illustrieren, nachzuvollziehen oder zu verstehen); (3) Wissen und Kompetenzen dazu aufbauen, wie *digitale Werkzeuge* für das eigene fachliche Arbeiten, in der Aufbereitung von Inhalten, oder direkt im Unterricht genutzt werden können (z.B. Tabellenkalkulationsprogramme, Computeralgebrasysteme, Statistische Softwarepakete); (4) einen auch für Schüler:innen prinzipiell zugänglichen *Ausblick auf aktuellen Fragestellungen* in der mathematischen Forschung zu geben (z.B. zu zufälligen Netzwerken und Zufallsgraphen).

Auf den Berufsfeldbezug in der Fachdidaktik zielt das Seminar „Digitale Medien im Fachunterricht“ ab, das ebenfalls im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung entwickelt wird (Projekt DiFaChM, 2021-2023). Nach einer Einführung bzw. Auffrischung von fachdidaktischem und fachlichem Wissens begleiten Studierende Kleingruppen von Schüler:innen in Kleingruppenarbeiten beim datenbezogenen Modellieren und reflektieren Ihre Tätigkeiten anhand von Videoaufzeichnungen. Ziel der Veranstaltung ist es (1) grundlegende Kompetenzen in der Lernbegleitung von Schüler:innen in Form von kontingentem Scaffolding zu erwerben, (2) mathematische digitale Werkzeuge zu konzipieren und gezielt zur Unterstützung der Lerntätigkeit von Schüler:innen einzusetzen. Als Kontext

für eigene Erfahrungen dient dabei das Lehr-Lern-Labor *Imumathlab*, das im vergangenen Newsletter vorgestellt wurde.

Beiden Seminaren haben zunächst gemeinsam, dass Wissen und Kompetenzen zur fachlichen und fachdidaktischen Nutzung digitaler Werkzeuge direkt in die Veranstaltungsformate integriert wird. Durchgehend werden fachliche bzw. fachdidaktische Arbeitsweisen mit klar erkennbaren Bezügen zum späteren schulischen Berufsfeld behandelt und erfahrbar gemacht. Im Fokus steht dabei, professionelle Handlungskompetenzen aufzubauen, indem das im Studium gelernte Wissen in authentischen Situationen angewendet wird. Ein langfristiger Aufbau solcher Handlungskompetenz zur Bewältigung unterrichtsspezifischer Anforderungen ist eine Aufgabe, die zwar im Laufe des Ausbildungsfortschritts an Bedeutung gewinnt, jedoch bereits an der Universität angegangen werden kann und muss.



Stefan Ufer, Alexander Rachel, Matthias Mohr

Publikation zu Schnittstellenaufgaben:

<https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mqdm/article/download/888/901>

Kontakt zum Lehr-Lern-Labor Imumathlab incl. Seminar: mohr@math.lmu.de
Kontakt zu Seminaren mit Berufsfeldbezug im Fachstudium: ufer@math.lmu.de