Newsletter

Aktuelles aus der Mathematikdidaktik an der LMU München

Herzlich willkommen!

Viel Freude mit der Lektüre des dritten Newsletters zur Mathematikdidaktik an der LMU. Die Resonanz – in Form von Anmeldungen für den Erhalt des Newsletters – auf die ersten beiden Ausgaben hat uns sehr gefreut und bestärkt!
Wir möchten Sie weiter etwa ein- bis zweimal im Jahr über aktuelle Entwicklungen in der Forschung und der Lehre der Arbeitsgruppe Mathematikdidaktik an der LMU informieren. Unsere Newsletter sollen dabei nicht als „Einbahnstraße“ fungieren. Unser Anliegen ist hingegen, den Austausch mit Ihnen als professionelle Akteure im Praxisfeld immer wieder neu anzustoßen. Wenn Sie also 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!

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

Mathematiklehrkräfte, Studierende des Mathematiklehramts und wir als Arbeitsgruppe für Mathematikdidaktik verfolgen ein gemeinsames Ziel: Wir wünschen uns „guten Mathematikunterricht“, der unsere Schüler:innen für mathematische Sachverhalte begeistern kann und so auch zu besseren Mathematikleistungen im Unterricht führt.

In unserer Forschung versuchen wir hierbei zu beschreiben, was genau „guten Mathematikunterricht“ ausmacht und was eine „gute Mathematiklehrkraft“ können und wissen muss, um ihre Schüler:innen ideal motivieren und deren mathematische Leistungen verbessern zu können.

„Gute Mathematiklehrkräfte“ sind beispielsweise in der Lage Schwierigkeiten und Fehler von Schüler:innen treffsicher zu diagnostizieren und somit die Lernenden im Mathematikunterricht passgenau zu unterstützen.

Die Erkenntnisse aus unseren Studien geben wir in unseren Lehrveranstaltungen an unsere Studierenden weiter, damit diese das Wissen produktiv in ihrem späteren Mathematikunterricht einsetzen können.

All diese Bemühungen in Forschung und universitärer Lehre können jedoch nur durch einen Austausch mit aktiven und engagierten Mathematiklehrkräften gelingen. Der Newsletter soll dazu beitragen, diesen Austausch anzuregen. Kommen Sie gerne jederzeit auf uns zu, wenn Sie bestimmte Inhalte oder Themen des Newsletters beschäftigen oder uns gerne mitteilen möchten, was Sie in Ihrem jeweiligen Praxisfeld bewegt.

Im aktuellen Newsletter finden Sie Beiträge zum Brückenkurs Mathematik, dem Probestudium für mathematisch interessierte Schüler:innen und Beiträge zu aktuellen Forschungsbemühungen aus unserer Arbeitsgruppe. Anschließend stellt sich die Arbeitsgruppe kurz vor.

Für weitere Informationen zu unserer Arbeitsgruppe und unseren Forschungsinteressen, schauen Sie gerne auf unserer Website vorbei: www.ed.math.lmu.de

Karin Binder

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
S. 1: LMU & https://pixabay.com/de/illustrations/einbahnstrasse-verkehrszeichen-1317587/

Vortrag im Mathematischen Kolloquium

Gelingender Inklusiver Mathematikunterricht: Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen

Wir freuen uns ganz besonders, dass wir mit Prof. Dr. Elisabeth Moser Opitz von der Universität Zürich eine namhafte Expertin zum Thema Inklusion im Mathematikunterricht gewinnen konnten, einen Vortrag im Mathematischen Kolloquium an der LMU zu halten.

Wir laden alle interessierten Lehrkräfte, Studierenden, Lehrende und Forschende an der Universität sowie andere Interessierte sehr herzlich ein!

Hier noch einmal die wesentlichen Daten:

Gelingender Inklusiver Mathematikunterricht:
Einflussfaktoren und Rahmenbedingungen
Prof. Dr. Elisabeth Moser Opitz (Universität Zürich)

Donnerstag, 13. Juli 2023, 16:30 – 18:00

Raum A027, Theresienstraße 39, 80333 München
Teilnahmemöglichkeit per Zoom:
https://lmu-munich.zoom.us/j/61985518543?pwd=ODgvdGhIOENiK0RTN2hYc0FmQi9zdz09

Zusammenfassung
Die Umsetzung von inklusivem Mathematikunterricht ist eine zentrale Aufgabe, die Lehrkräfte wahrzunehmen haben. Dabei stellen sich häufig folgende Fragen: Wie viel gemeinsames Lernen und wie viel spezielle Förderung sind notwendig? Welche Faktoren und Rahmenbedingungen müssen berücksichtigt werden, um gelingenden inklusiven Unterricht zu realisieren? Ist es die Einstellung der Regellehrkraft zur Inklusion? Ist es deren fachliches und fachdidaktisches Wissen? Sind es die zur Verfügung stehenden Unterstützungsstunden einer Förderlehrkraft? Kommt es auf die Zusammenarbeit der Lehrkräfte an? Ausgehend von Ergebnissen aus verschiedenen empirischen Studien wird diskutiert, welche Rahmenbedingungen und Faktoren wichtig sind für die Umsetzung von gelingendem inklusivem Mathematikunterricht.

Stefan Ufer, Karin Binder
https://www.math.lmu.de/aktuelles/vortraege/mathkoll/index.shtml
Kontakt: ufer@math.lmu.de, binder@math.lmu.de

Brückenkurs Mathematik
Für einen guten Start ins Studium

Studiengänge mit Schwerpunkt Mathematik, wie Bachelorstudiengänge Mathematik oder Wirtschaftsmathematik oder Lehramtsstudiengänge mit Unterrichtsfach Mathematik gelten als besonders anspruchsvoll. Aktuelle Studien berichten hier, dass ein erheblicher Anteil von Studierenden ihr ursprünglich gewähltes Studium nicht beendet, wobei viele Studierende bereits in den ersten beiden Semestern, der sogenannten Studieneingangsphase, aufgeben.

Aus unseren eigenen Arbeiten können wir recht gut einschätzen, worauf es in diesen ersten Studienmonaten ankommt. Natürlich spielen allgemeine Faktoren wie die Abiturnote als Maß für die übergreifende Schulleistung eine wichtige Rolle. Ob man von den Lehrveranstaltungen in den ersten Studiensemestern profitiert, hängt darüber hinaus davon ab, wie gut und wie tief man die Inhalte der Schulmathematik verstanden hat. Sich für Mathematik wirklich zu interessieren hilft darüber hinaus am Ball zu bleiben und die sprichwörtliche Flinte nicht bei der ersten Schwierigkeit ins Korn zu werfen.

Außerdem ist es aber natürlich wichtig, richtig an das Studium heranzugehen, zu verstehen was die Mathematik als Wissenschaft ist und will, und was davon im Studium vermittelt werden soll. Das hilft besser zu erkennen, warum teilweise dieselbe Mathematik wie in der Schule in der Universität doch ganz anders aufbereitet und vermittelt wird – und zu verstehen, welches Verständnis und welche Argumente hier als mathematisch tragfähig und zulässig anerkannt werden und welche nicht.
Viele der Anlaufschwierigkeiten, von denen Studien und einzelne Studierende berichten, kann man durch eine etwas intensivere Vorbereitung auf das Studium vermeiden oder abschwächen. Der Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik hat in den letzten 10 Jahren Angebote entwickelt, die sich spezifisch an Studienanfänger:innen der Mathematik wenden.

- Im **Brückenkurs Mathematik** unterstützen wir sie einerseits dabei ihr schulmathematisches Wissen aufzufrischen und zu vertiefen. Andererseits beschäftigen wir uns damit, wie die Mathematik als Wissenschaft arbeitet und vor allem, wie man selbst mathematische Fragen und Probleme angehen kann. Der Brückenkurs findet dieses Jahr vom 25. September bis zum 6. Oktober 2023 an der LMU München statt. Nähere Informationen finden Sie auf der Website des Brückenkurses (Link siehe unten).

- Mit dem **Online-Assessment-System MOAS** möchten wir angehenden Studierenden außerdem die Möglichkeit geben ihr eigenes Vorwissen für das Mathematikstudium zu überprüfen und sie so bei einer intensiveren eigenständigen Vorbereitung auf das Studium unterstützen. Alle Teilnehmer:innen des Brückenkurses haben die Möglichkeit MOAS kostenfrei zu nutzen.

Melden Sie sich gerne an (falls Sie ein solches Studium beginnen möchten), oder geben Sie die Information entsprechend weiter! Wir freuen uns darauf, auch in diesem Jahr für die Studienanfänger:innen im Fach Mathematik da zu sein, und sie ein Stück weit in dieses sehr schöne Fach hinein begleiten zu können.

Stefan Ufer, Timo Kosiol
https://www.ed.math.lmu.de/brueckenkurs
Kontakt: ufer@math.lmu.de, kosiol@math.lmu.de

Probestudium Mathematik
Einstieg in die Inferenzstatistik – Wie man Schlüsse aus Daten zieht

Auch in diesem Jahr lädt das Mathematische Institut der LMU München interessierte Schülerinnen und Schüler ab der 9. Jahrgangsstufe herzlich zum LMU-Mathe-Sommer ein. In einer einwöchigen Vorlesung bei Prof. Stefan Ufer und Prof. Karin Binder zum Thema „Einstieg in die Inferenzstatistik: Wie man Schlüsse aus Daten zieht" und zugehörigen Übungsgruppen lernen Sie wissenschaftliche Arbeitsweisen der Mathematik und der Mathematikdidaktik kennen.

Sinnvolle Schlüsse aus Daten zu ziehen ist ein wesentliches Problem unserer Zeit. Traditionell geschieht das mit Methoden der sogenannten Inferenzstatistik. Das Probestudium gibt einen Einstieg in wesentliche Grundlagen und Methoden der Inferenzstatistik. Inferenzstatistik ist nicht nur Teil von Mathematik- und Statistikstudiengängen, sondern spielt auch in vielen sozialwissenschaftlichen (z.B. Psychologie, Soziologie), wirtschaftswissenschaftlichen (z.B. BWL, VWL) und naturwissenschaftlichen Studienfächern eine große Rolle.

Wir werden dabei einerseits die Grundlagen der mathematischen Theorie erarbeiten. Andererseits werden wir die statistischen Methoden anhand von Fragestellungen und Forschungsdesigns der Mathematikdidaktik illustrieren und konkret anwenden: Die Mathematikdidaktik beschäftigt sich damit, wie beispielsweise Schülerinnen und Schüler mathematische Inhalte lernen und wie man dies möglichst gut gestalten und begleiten kann.

Eine Anmeldung zum Probestudium ist noch bis zum 25. August über folgendem Link möglich:
https://www.ed.math.lmu.de/q/probestudium

Weitere Informationen zum Probestudium finden Sie hier:
https://www.mathematik.uni-muenchen.de/lmu-mathe-sommer/

Stefan Ufer, Karin Binder
Kontakt: ufer@math.lmu.de, Karin.Binder@lmu.de

Vergleich dreier Zugänge zum empirischen Gesetz der großen Zahlen & Variation von Facetten dieses Gesetzes in Aufgaben

Auszug aus einem Beitrag von Simon Weixler (LMU) und Daniel Sommerhoff (IPN Kiel) in der Zeitschrift für Mathematikdidaktik in Forschung & Praxis (ZMFP)

Das **empirische Gesetz der großen Zahlen** (kurz: **eGdgZ**) ist ein zentraler Inhalt des Stochastik-unterrichts in der Sekundarstufe I (vgl. KMK, 2022). Es gibt jedoch nicht „das“ eGdgZ, sondern eine Vielfalt an möglichen Formulierungen, welche jeweils bestimmte „Facetten“ des eGdgZ fokussieren. Wir unterscheiden hierbei:

- *Stichprobe(n)* vs. *Versuchsreihe(n)* (vgl. z. B. Weixler, Sommerhoff & Ufer, 2019)
- *Eine einzige* Stichprobe bzw. Versuchsreihe vs. *mehrere* Stichproben bzw. Versuchsreihen (vgl. z. B. Sedlmeier & Gigerenzer, 1997)
- Fokus liegt auf dem *zu erwartenden Wert* vs. auf einem *vom zu erwartenden Wert abweichenden Wert* (vgl. z. B. Well, Pollatsek & Boyce, 1990)
- Eine *statische* Perspektive wird eingenommen (Wert bei einer bestimmten Größe der Stichprobe(n) bzw. Länge der Versuchsreihe(n) wird betrachtet) vs. eine *dynamische* Perspektive wird eingenommen (es wird die Entwicklung des Werts mit zunehmender Größe der Stichprobe(n) bzw. Länge der Versuchsreihe(n) betrachtet) vs. eine *statisch-komparative* Perspektive wird eingenommen (Wert bei einer bestimmten Größe der Stichprobe(n) bzw. Länge der Versuchsreihe(n) wird mit dem Wert bei einer anderen Größe der Stichprobe(n) bzw. Länge der Versuchsreihe(n) verglichen) (vgl. z. B. Schnell & Prediger, 2012)
- Schluss von der *Stichprobe auf die Population* bzw. von der *relativen Häufigkeit auf die Wahrscheinlichkeit* vs. von der *Population auf die Stichprobe* bzw. von der *Wahrscheinlichkeit auf die relative Häufigkeit*

Um berichteten Defiziten von Schülerinnen und Schülern (vgl. z. B. Rasfeld, 2004) vorzubeugen, sollte die für die unterrichtliche Behandlung zur Verfügung stehende Zeit so effektiv wie möglich genutzt werden. Die Ergebnisse zweier von uns durchgeführter empirischer Studien (siehe z. B. Sommerhoff, Weixler & Hamedinger, 2022) deuten darauf hin, dass sogenannte *Extrembeispiele* einen Zugang zum eGdgZ ermöglichen, welcher bei bestimmten Facetten dieses Gesetzes mit einem im Vergleich zu zwei anderen Zugängen größeren und langfristigeren Lernerfolg einhergeht. Vereinfacht dargestellt kann der Zugang über Extrembeispiele wie folgt aussehen: Ausgehend von einer bekannten Wahrscheinlichkeit (z. B. für die Augenzahl Sechs beim Werfen eines gewöhnlichen Spielwürfels) soll auf die relative Häufigkeit geschlossen werden. Der Fokus liegt hierbei aber nicht auf dem zu erwartenden Wert, sondern auf dem – bezogen auf das Schwanken der relativen Häufigkeit – maximal (*alternativ*: minimal) möglichen Wert und somit auf einem vom zu erwartenden Wert abweichenden *extremen* Wert.

Eine mögliche Problemstellung könnte wie folgt lauten:

Was ist eher zu erwarten?

A) Bei 3 Würfen eines gewöhnlichen Spielwürfels wird stets (*alternativ*: nie) die Augenzahl Sechs erhalten.
B) Bei 30 Würfen eines gewöhnlichen Spielwürfels wird stets (*alternativ*: nie) die Augenzahl Sechs erhalten.

Durch den Auftrag, die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten der beiden Ereignisse A und B zu vergleichen, werden die Schülerinnen und Schüler explizit dazu gebracht, eine *statisch-komparative* Perspektive einzunehmen. Indem in den fiktiven Daten die (empirische) relative Häufigkeit 100% (*alternativ*: 0%) beträgt, kann diese verbal in der Form „stets“ (*alternativ*: „nie“) dargestellt werden. Die Länge der Versuchsreihe(n) (bzw. die Größe der Stichprobe(n)) stellt dadurch die einzige numerische Angabe dar und sticht so hervor[1] (im Beispiel auch zusätzlich aufgrund der Position am Satzanfang). Hinsichtlich *natürlichen* Häufigkeiten[2] (vgl. z. B. Krauss, 2003) kommt dem Kontext (hier: Werfen eines gewöhnlichen Spielwürfels) beim Zugang über Extrembeispiele eine tragende Rolle zu. Er ist so gewählt, dass die Schülerinnen und Schüler beim Vergleich der Wahrscheinlichkeiten für das Eintreten der Ereignisse A und B (vgl. Beispiel) auf (alltägliche) Vorerfahrungen (hier: das Zählen von Fällen, beispielsweise beim Würfelspiel „Kniffel“) zurückgreifen können: „Bei wenigen Würfe(l)n kommt es hin und wieder vor, dass relativ viele „Sechser“ dabei sind, bei vielen Würfe(l)n ist dies hingegen so gut wie nie der Fall.“ Dies trägt der Bezeichnung des eGdgZ in manchen Schulbüchern als „Erfahrungstatsache“ Rechnung.

Im Zentrum der Lösung der Problemstellung sollten der zu erwartende Wert für die relative Häufigkeit der Augenzahl Sechs (basierend auf der zugehörigen Wahrscheinlichkeit: $\frac{1}{6}$) und das Schwanken der relativen Häufigkeit bei wenigen bzw. vielen Würfen stehen. Eine anschlussfähige Lösung könnte wie folgt formuliert werden: „A) ist eher zu erwarten als B). Begründung: Eine relative Häufigkeit der Augenzahl Sechs von 100% (*alternativ*: 0%) ist bei der größeren Anzahl an Würfen weniger wahrscheinlich als bei der kleineren, da bei der größeren das Schwanken um den Wert $\frac{1}{6}$ geringer ist.“ Eine Begründung sollte zwingend erfolgen, da auch unzutreffende Schlüsse zur korrekten Antwort „A) ist eher zu erwarten als B).“ führen können, beispielsweise der als ”gambler’s fallacy“ bezeichnete. „Zufall“ wird hierbei als sich selbst regulierender Prozess angesehen, in dem eine Abweichung in die eine Richtung zwingend zu einer Abweichung in die andere Richtung führt, damit das Gesamtgleichgewicht wieder hergestellt ist (vgl. Kahneman, Slovic & Tversky, 1982). Folglich wird (unzutreffend) argumentiert, dass nach ein paar Mal Augenzahl Sechs in Folge beim darauffolgenden Wurf die Wahrscheinlichkeit für die Augenzahl Sechs geringer ist – die einzelnen Würfe werden nicht als stochastisch unabhängig angesehen.

[1] Ergebnisse von Studien mit Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I (z. B. Fischbein & Schnarch, 1997) deuten darauf hin, dass andernfalls nicht die Länge der Versuchsreihe(n) (bzw. die Größe der Stichprobe(n)) hervorsticht, sondern die *Gleichheit von Verhältnissen*, welche (ohne die vorherige Betrachtung von Extrembeispielen) leicht zu einer nicht zutreffenden „Lösung“ verleitet (im Beispiel: „3 Mal die Augenzahl Sechs zu erhalten bei 3 Würfen ist gleich wahrscheinlich wie 30 Mal die Augenzahl Sechs zu erhalten bei 30 Würfen, da $\frac{3}{3} = \frac{30}{30}$“).

[2] Diese können in einer natürlichen Umgebung durch das Zählen von Fällen gewonnen werden („natural sampling“).

Anschließend bietet sich im Sinne eines „Sprungbretts“ die Betrachtung von Abwandlungen der einleitenden Problemstellung an, in denen sich der Fokus ausgehend von *extremen* Werten hin zu weniger extremen Abweichungen vom zu erwartenden Wert verschiebt, beispielsweise:

Was ist eher zu erwarten?

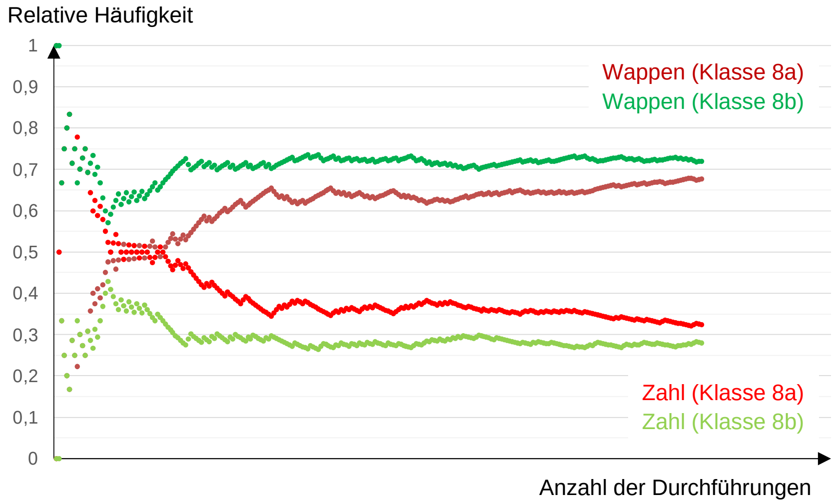
A) Bei 6 Würfen eines gewöhnlichen Spielwürfels wird 4 Mal die Augenzahl Sechs erhalten.

B) Bei 60 Würfen eines gewöhnlichen Spielwürfels wird 40 Mal die Augenzahl Sechs erhalten.

Ausgehend von der Begründung der Lösung der einleitenden Problemstellung und basierend auf der Erkenntnis, dass $\frac{40}{60} = \frac{4}{6}$,[3] sollte sich ergeben: „A) ist eher zu erwarten als B). Begründung: Eine relative Häufigkeit der Augenzahl Sechs von $\frac{4}{6}$ ist bei der größeren Anzahl an Würfen weniger wahrscheinlich als bei der kleineren, da bei der größeren das Schwanken um den Wert $\frac{1}{6}$ geringer ist.“

Bezogen auf die nebenstehende Abbildung kann eine Thematisierung und systematische Variation von Facetten des eGdgZ in Aufgaben z. B. wie folgt aussehen: Bei der Aufgabenstellung „*Gib basierend auf den Daten, die der graphischen Darstellung entnommen werden können, Schätzwerte für die Wahrscheinlichkeiten von Wappen und Zahl beim schnellen Drehen der Münze an.*“ liegt der Fokus auf dem zu erwartenden Wert, wohingegen er durch die Aufgabenstellung „*Was lässt sich basierend auf den Daten, die der graphischen Darstellung entnommen werden können, hinsichtlich der Plausibilität einer Vermutung von gleichen Wahrscheinlichkeiten für Wappen und Zahl beim schnellen Drehen der Münze aussagen?*“ auf einen vom zu erwartenden Wert abweichenden Wert rückt. Lehrkräfte sollten sich der verschiedenen Facetten bewusst sein, insbesondere da Schulbücher die Vielfalt an Facetten unter Umständen nur unzureichend abbilden. Als Anregung und Anhaltspunkte für eigene Variationen (auch hinsichtlich der Fokussierung unterschiedlicher prozessbezogener Kompetenzen) ist im Anhang des Beitrags

Eine auf einer harten Unterlage hochkant stehende 1-€-Münze wird durch Schnippen mit dem Finger in eine schnelle Drehung versetzt (*vgl. Fotos*). Die graphische Darstellung zeigt die relativen Häufigkeiten der Seiten, auf denen die Münze liegen geblieben ist, in Abhängigkeit von der Anzahl der Durchführungen in den Klassen 8a und 8b.



[3] Bei beiden empirischen relativen Häufigkeiten empfiehlt sich die Darstellung als gewöhnlicher Bruch $\frac{4}{6}$, da so der Größenvergleich mit der basierend auf der Wahrscheinlichkeit zu erwartenden relativen Häufigkeit $\frac{1}{6}$ direkt möglich ist.

eine Sammlung an Aufgaben zum eGdgZ mit systematisch variierten Facetten dieses Gesetzes zu finden:

https://zmfp.de/beitraege/vergleich-dreier-zugaenge-zum-empirischen-gesetz-der-grossen-zahlen-variation-von-facetten-dieses-gesetzes-in-aufgaben

Außer Frage steht, dass in der geringen zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit nicht alle der aufgeführten Facetten in jeder Kombination behandelt werden können. Das Wissen über die verschiedenen Facetten sollte jedoch dazu führen, dass diese zumindest so breit wie möglich abgedeckt werden.

Literatur

Fischbein, E., & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic, intuitively based misconceptions. *Journal for research in mathematics education*, 28, 96-105.

Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

KMK (2022). Bildungsstandards für das Fach Mathematik. Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA). https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf. Gesehen 30. Juni 2022.

Krauss, S. (2003). Wie man das Verständnis von Wahrscheinlichkeiten verbessern kann: Das „Häufigkeitskonzept“. *Stochastik in der Schule*, 23(1), 2-9.

Rasfeld, P. (2004). Verbessert der Stochastikunterricht intuitives stochastisches Denken? Ergebnisse aus einer empirischen Studie. *Journal für Mathematikdidaktik*, 25, 33-61.

Schnell, S., & Prediger, S. (2012). From “everything changes” to “for high numbers, it changes just a bit” – Theoretical notions for a microanalysis of conceptual change processes in stochastic contexts. *ZDM*, 44(7), 825-840.

Sedlmeier, P., & Gigerenzer, G. (1997). Intuitions about sample size: The empirical law of large numbers. *Journal of Behavioral Decision Making*, 10, 33-51.

Sommerhoff, D., Weixler, S., & Hamedinger, C. (2022). Sensitivity to Sample Size in the Context of the Empirical Law of Large Numbers: Comparing the Effectiveness of Three Approaches to Support Early Secondary School Students. Journal für Mathematik-Didaktik, doi: 10.1007/s13138-022-00213-x.

Weixler, S., Sommerhoff, D., & Ufer, S. (2019). The empirical law of large numbers and the hospital problem: systematic investigation of the impact of multiple task and person characteristics. *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 61-82, doi:10.1007/s10649-018-9856-x.

Well, A. D., Pollatsek, A., & Boyce, S. J. (1990). Understanding the effects of sample size on the variability of the mean. *Organizational behavior and human decision processes*, 47(2), 289-312.

Simon Weixler
Kontakt: Simon.Weixler@lmu.de

Veränderung motivationaler Überzeugungen durch das situationale Erleben in Lernsituationen vorhersagen

Schüler:innen berichten im Rahmen der PISA-Studie vergleichsweise geringe motivationale Überzeugungen bezüglich der MINT-Fächer. Jedoch sind gerade diese Überzeugungen zentrale Faktoren für Berufs- und Studienwahlmotive, Motivation in Lernsituationen, oder auch für die Leistung von Schüler:innen. Dementsprechend ist es ein entscheidendes Ziel von Unterricht, positive Erwartungs- und Wertüberzeugungen zu entwickeln. Schülerlabore wurden unter anderem mit dem Ziel eingerichtet, diese Überzeugungen der Schüler:innen – vor allem in den MINT-Fächern – positiv zu unterstützen. Wenig ist jedoch darüber bekannt, inwiefern das Erleben von Lernsituationen einen Effekt auf die Überzeugungen der Schüler:innen hat. Der folgende Beitrag beschreibt, inwiefern das situationale Erleben im Schülerlabor der LMU München die positive Entwicklung von Erwartungs- und Wertüberzeugungen vorhersagt.

Die Selbstbestimmungstheorie von Deci & Ryan beschreibt Faktoren des situationalen Erlebens durch die Erfüllung der Bedürfnisse nach Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit. Autonomieerleben spiegelt dabei den Grad der eigenen Verantwortlichkeit wider, das Kompetenzerleben beschreibt das Gefühl, eine gestellte Aufgabe mit den eigenen Fähigkeiten bewältigen zu können und unter sozialer Eingebundenheit wird die Verbundenheit und Zugehörigkeit zu anderen verstanden.

Die Ergebnisse aus dem Schülerlabor zeigten, dass sich die Erwartungs- und Wertüberzeugungen signifikant positiv entwickelten. Das Schülerlabor scheint also eine Lernumgebung darzustellen, bei der die Schüler:innen positive Überzeugungen aufbauen können. Außerdem zeigte sich, dass substanzielle Unterschiede zwischen den Schüler:innen zu beobachten waren. Nicht alle Schüler:innen profitierten gleichermaßen vom Besuch. Dies wirft die Frage nach erklärenden Faktoren auf.

Die Unterschiede können unter anderem durch die ursprünglichen Überzeugungen der Schüler:innen erklärt werden. Schüler:innen mit niedrigen Erwartungs- und Wertüberzeugungen zeigten stärkere Veränderungen. Dies deutet darauf hin, dass es umso schwieriger ist, Überzeugungen zu steigern, je höher die ursprünglichen Überzeugungen bereits waren. Abgesehen von diesem Effekt gingen positive Veränderungen der Überzeugungen mit einem positiven Erleben einher. Situative Erfahrungen scheinen tatsächlich eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Erwartungs- und Wertüberzeugungen zu spielen. Für Erwartungsüberzeugungen war speziell das Kompetenzerleben und für die Wertüberzeugungen das Autonomieerleben von zentraler Rolle. Ob Kompetenz und Autonomie erlebt werden, wird durch die Gestaltung der Lernsituation bestimmt. Somit bietet dies einen potenziellen Ansatzpunkt, um die Überzeugungen der Schüler:innen zu unterstützen.

Positiv auf das Autonomieerleben von Schülerinnen wirkt sich unter anderem aus, unabhängiges Arbeiten zu ermöglichen, sie gezielt durch minimale leitende Impulse zu unterstützen, ihnen die Möglichkeit zu geben sich zu äußern und Anstrengungen zu fördern. Um das Kompetenzerleben anzuregen, bietet es sich an klare Erwartungen und Ziele zu setzen, Regeln und Richtlinien herauszuarbeiten sowie reichhaltiges Feedback zu geben.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass ein positives Erleben der Lernsituation, vor allem in Bezug auf Kompetenz- und Autonomieerleben, mit einer positiven Entwicklung von Erwartungs- und Wertüberzeugungen einhergeht.

Matthias Mohr

Kontakt: mohr@math.lmu.de

Laplace oder Nicht-Laplace? – Das ist hier die Frage! Modellierungsoffene vs. deterministische Sichtweise bei einstufigen Zufallsexperimenten

Beitrag in der Zeitschrift „Stochastik in der Schule“

In Schulbüchern findet man im Themengebiet der Laplace-Experimente häufig Zufallsexperimente, wie in der Abbildung dargestellt. Beim abgebildeten Glücksrad drängen sich möglicherweise auf den ersten Blick die verschiedenen *Farben* der Felder und somit als Ergebnismenge Ω = {blau; gelb; rot} auf. Genauso gut können sich allerdings auch die *Zahlen* auf den Feldern aufdrängen und entsprechend eine Ergebnismenge, die nicht drei Elemente beinhaltet, sondern acht (die auch nicht weiter ausdifferenziert werden können). Die zentrale Frage lautet diesbezüglich: Welches Merkmal muss bei der Festlegung der Ergebnismenge eines einstufigen Zufallsexperiments herangezogen werden? Müssen bei dem abgebildeten Glücksrad also die *Zahlen* auf den Feldern betrachtet werden oder müssen die verschiedenen *Farben* der Felder betrachtet werden? Oder darf jedes der beiden Merkmale herangezogen werden? Eine analoge (aber vielleicht weniger offensichtliche) Frage ergibt sich für die abgebildete Urne: Muss jede der Kugeln einzeln betrachtet werden, sodass die Ergebnismenge aus 5 Elementen besteht oder müssen die *Farben* der Kugeln betrachtet werden? Oder darf wiederum jedes der beiden Merkmale herangezogen werden? Die Antwort auf diese Frage hängt davon ab, ob eine *modellierungsoffene* oder *deterministische* Sichtweise eingenommen wird.

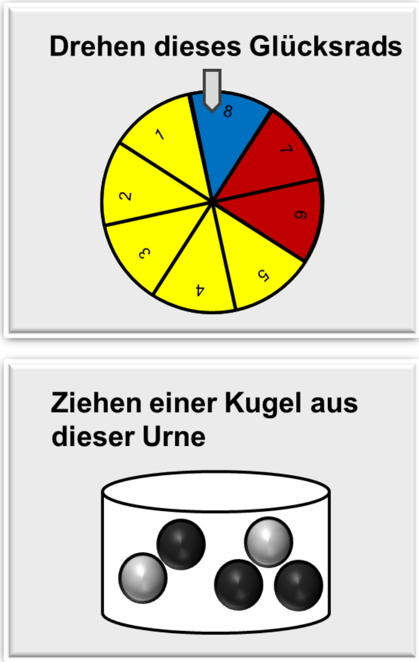


Abb.: Zufallsexperimente mit diskussionswürdiger Ergebnismenge

Beide Sichtweisen werden im Beitrag vorgestellt. Der Beitrag soll für die Problematik sensibilisieren, dass bei einer modellierungsoffenen Sichtweise der Übergang von Laplace-Experimenten zu Nicht-Laplace-Experimenten fließend ist. Im Speziellen werden unter Bezug auf Glücksräder, Kartenspiele und Spielwürfel Anregungen gegeben, wie Schülerinnen und Schüler dabei unterstützt werden können, ein tieferes Verständnis für die Rolle der Modellbildung bei Zufallsexperimenten zu entwickeln.

Zugehörige Publikation:

Binder, K., Krauss, S. & Weixler, S. (2023). Laplace oder Nicht-Laplace? – Das ist hier die Frage! Modellierungsoffene vs. deterministische Sichtweise bei einstufigen Zufallsexperimenten. *Stochastik in der Schule*, *43*(2), 2-14.

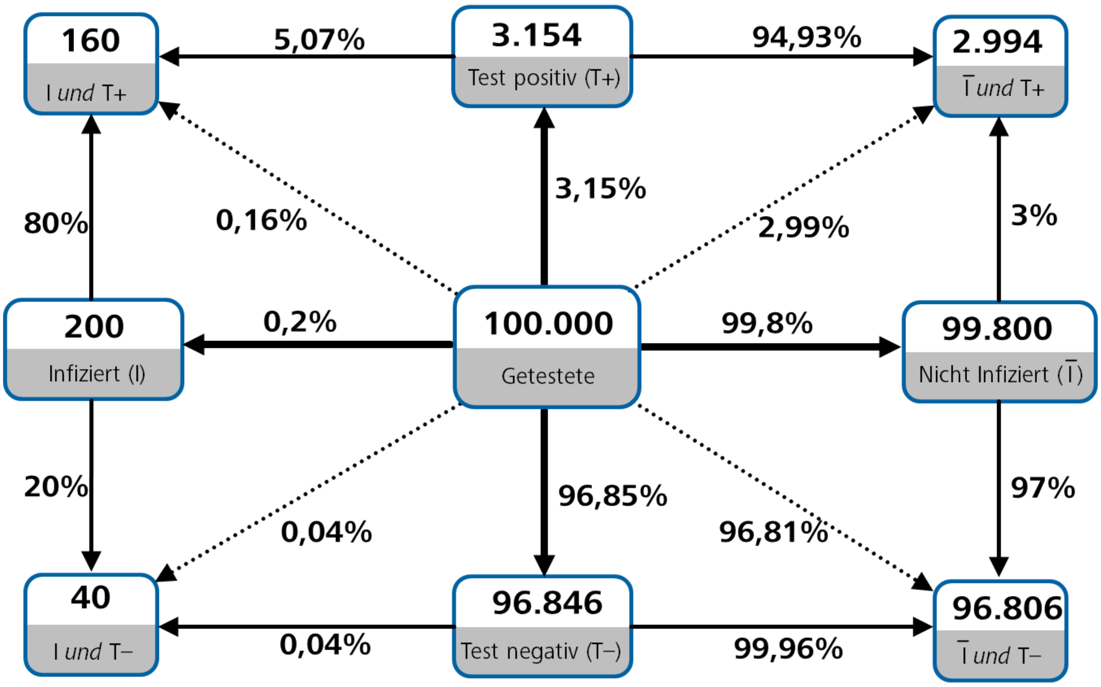
Simon Weixler, Karin Binder
Kontakt: Simon.Weixler@lmu.de

Das Häufigkeitsnetz ▪ Eine Visualisierung für bedingte Wahrscheinlichkeiten und Schnittwahrscheinlichkeiten

Erste empirische Erkenntnisse zu einer neuen Visualisierung
(Binder, Steib & Krauss, 2022: https://link.springer.com/article/10.1007/s13138-022-00215-9)

Situationen mit zwei Merkmalen (z.B. Gesundheitszustand und Testergebnis), die jeweils zwei Ausprägungen (z.B. infiziert *vs.* nicht infiziert und positives Testergebnis *vs.* negatives Testergebnis) besitzen, werden im Stochastikunterricht in der Regel mit Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen visualisiert. Während in Vierfeldertafeln eher Schnittwahrscheinlichkeiten fokussiert werden, stehen in Baumdiagrammen eher bedingte Wahrscheinlichkeiten im Zentrum.

Eine relativ neue Visualisierung – das sogenannte *Häufigkeitsnetz* – erlaubt die simultane Darstellung aller 16 elementaren Wahrscheinlichkeiten: vier Randwahrscheinlichkeiten, vier Schnittwahrscheinlichkeiten und acht bedingte Wahrscheinlichkeiten.



Obwohl im Häufigkeitsnetz eine Vielzahl an statistischen Informationen abgebildet werden, zeigen erste empirische Befunde (Binder, Steib & Krauss, 2022; Binder, Krauss & Wiesner, 2020), dass Schüler:innen und Student:innen gut mit dieser neuen Darstellungsart zurechtkommen und selbst ohne vorherige Instruktion Informationen erfolgreich daraus ablesen können.

Im Zusammenhang mit Wahrscheinlichkeiten empfehlen wir, auf das Format absoluter Häufigkeiten zurückzugreifen (siehe Abbildung). Die absoluten Häufigkeiten erlauben den Schüler:innen, sich konkrete Stichproben vorzustellen und verbessern dadurch das Verständnis für die Situation (vgl. Binder, Steib & Krauss, 2022). Aus diesem Grund werden im Lehrplan der 11. Klasse (Gymnasium, Bayern) explizit Baumdiagramme mit absoluten Häufigkeiten in den Knoten genannt.

Nicole Steib, Karin Binder
Kontakt: Karin.Binder@lmu.de

Prof. Dr. Stefan Ufer

*1975; Studium der Mathematik und Physik an der LMU München. Nach der Promotion in Mathematik und Referendariat 2006-2010 PostDoc an der LMU und der TU München. 2010-2011 Professor für Didaktik der Mathematik am IPN Kiel. Seit 2011 Professor für Mathematikdidaktik an der LMU München.

FORSCHUNGSINTERESSEN
Erwerb prozessbezogener Kompetenzen, insbes. Argumentieren; Zahlbegriffsentwicklung; Lehrkräfteprofessionsforschung

AKTUELLE VERÖFFENTLICHUNGEN

Schubert, S., Pekrun, R., Ufer, S. (2023). The role of epistemic emotions in undergraduate students' proof construction. *ZDM-Mathematics Education 55*(1), 299-314.

Mu, J., Bayrak, A., Ufer, S. (2022). Conceptualizing and Measuring Instructional Quality in Mathematics Education: A Systematic Literature Review. *Frontiers in Education 7*, 994739.

Prof. Dr. Karin Binder

*1984; Studium der Mathematik und Physik an der Universität Regensburg. Nach der Promotion 2018 folgten Vertretungsprofessuren in Paderborn und München. Seit 2022 ist sie Professorin für Mathematikdidaktik an der LMU München.

FORSCHUNGSINTERESSEN
Didaktik der Stochastik, Professionswissensforschung

AKTUELLE VERÖFFENTLICHUNGEN

Brose, S.F., Binder, K., Fischer, M. R., Reincke, M., Braun, L. T., & Schmidmaier, R. (2023). Bayesian versus diagnostic information in physician-patient communication: Effects of direction of statistical information and presentation of visualization. PLOS ONE, 18(6), 10.1371/journal.pone.0283947.

Binder, K., Steib, N., & Krauss, S. (2022). Von Baumdiagrammen über Doppelbäume zu Häufigkeitsnetzen–kognitive Überlastung oder didaktische Unterstützung? Journal für Mathematik-Didaktik, 1-33.

Dr. Laura Gabler

*1994; Post-Doktorandin, seit 2017 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München tätig; zuvor Studium des Grundschullehramts. Forschungsinteressen: Fördermöglichkeiten von Grundschulkindern beim Lösen von Textaufgaben, der Einfluss von Sprache beim Mathematiklernen.

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

Gabler, L. & Ufer, S. (2021). Gaining flexibility in dealing with arithmetic situations. A qualitative analysis of second graders' development during an intervention. ZDM Mathematics Education. https://doi.org/10.1007/s11858-021-01257-y

Gabler, L. & Ufer, S. (2020). Flexibilität im Umgang mit mathematischen Situationsstrukturen. Eine Vorstudie für die Entwicklung eines Förderkonzepts zum Lösen additiver Textaufgaben. Journal für Mathematik-Didaktik. https://doi.org/10.1007/s13138-020-00170-3

Dr. Luzia Hofer

*1979; Studium der Mathematik und Wirtschaftswissenschaften für Lehramt an Gymnasien an der LMU München mit anschließender Promotion 2009 zum Thema „Modellierungskompetenz fördern mit heuristischen Lösungsbeispielen".

Seit 2011 Studienrätin an verschiedenen Gymnasien, seit 2013 Schulbuchautorin, seit 2017 in Abordnung an den Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München zur Unterstützung der Lehre. Schwerpunkt der Lehrtätigkeit im Primarbereich und im Lehramt Mittelschule.

AKTUELLES FORSCHUNGSINTERESSE
Lernerunterstützung im Rahmen von Micro-Teaching-Lerngelegenheiten im Lehr-Lern-Labor LMUmathlab

Tina Junge

*1973; Studium Lehramt für Grundschule an der Universität Bayreuth (1992-1996); Lehrerin an verschiedenen Grundschulen im Landkreis Bayreuth und Fürstenfeldbruck (1997-2019); SINUS-Beraterin Oberbayern (2017-2022); Praktikumslehrkraft und Unterrichtsmitschau für die LMU (2017-2019); seit 2019 abgeordnete Lehrkraft am Lehrstuhl für Mathematikdidaktik der LMU (Schwerpunkt: Inklusiver Mathematikunterricht

AUFGABENGEBIET/KOOPERATION
Übungskoordination „Zahlen, Operationen, Sachrechnen"
Betreuung von Schulpraktika einschließlich Unterrichtsbesuche
Seminare zum Mathematikunterricht in der Grundschule: Kooperationsseminar zum inklusiven Mathematikunterricht mit dem Lehrstuhl für Pädagogik bei geistiger Behinderung einschließlich inklusiver Pädagogik

REFERENTÄTIGKEIT/WORKSHOPS
Leitung von SINUS-Schulgruppentreffen im Rahmen der SINUS-Beratertätigkeit
Workshops zu folgenden Themenschwerpunkten: Inklusiver Mathematikunterricht, Lernumgebungen zu Zahlenfolgen, Schriftliche Rechenverfahren und problemlösendes Denken in der Grundschule

Sophie Kellerer

*1985; seit 2021 abgeordnete Lehrerin am Lehrstuhl für die Didaktik der Mathematik (LMU), 2010 - 2021 Lehrerin an verschiedenen Grundschulen im Schulamtsbezirk Fürstenfeldbruck, 2015 - 2017 Lehrbeauftragte am Lehrstuhl für die Didaktik der Mathematik (LMU), 2005 - 2010 Studium des Lehramts an Grundschulen mit Unterrichtsfach Mathematik (LMU)

AUFGABENGEBIET
Betreuung von Lehrveranstaltungen im Rahmen des Mathematikdidaktik Studiums für den Primarbereich

INTERESSEN
- Kompetenzförderung mit Hilfe guter Aufgaben
- Angebote für Studierende mit besonderem Unterstützungsbedarf in Bezug auf die Mathematik an Grundschulen

Stephanie Kron

*1993; Doktorandin im DFG-Forschungsprojekt COSIMA, seit 2019 am Lehrstuhl tätig; zuvor Studium des gymnasialen Lehramts (Mathematik, Wirtschaftswissenschaften). Forschungsinteresse: Förderung der Diagnosekompetenz angehender Mathematiklehrkräfte; simulationsbasiertes Lernen.

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

Kron, S., Sommerhoff, D., Achtner, M., Stürmer, K., Wecker, C., Siebeck, M., Ufer, S. (2022). Cognitive and Motivational Person Characteristics as Predictors of Diagnostic Performance: Combined Effects on Pre-Service Teachers' Diagnostic Task Selection and Accuracy. *Journal für Mathematik-Didaktik.* https://link.springer.com/article/10.1007/s13138-022-00200-2

Kron, S., Sommerhoff, D., Achtner, M., Ufer, S. (2021). Selecting mathematical tasks for assessing student`s understanding: Pre-service teachers` sensitivity to and adaptive use of diagnostic task potential in simulated diagnostic one-to-one interviews. *Frontiers in Education 6, 604568.* https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/feduc.2021.604568/full

Christian Lindermayer

*1981; Studiendirektor, Gymnasiallehrer für Mathematik und Wirtschaft und Recht, seit 2021 als abgeordnete Lehrkraft zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Lehrerbildung am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München tätig; zuvor von 2015 bis 2021 abgeordnet an das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus, München (dort zunächst im Referat II.4, Statistik, dann im Referat ZS.4, Planung und Strategie) ; Externer Evaluator (FOSBOS), von 2009 bis 2015 Unterrichtstätigkeit an verschiedenen Gymnasien und FOSBOS, Schulbuchautor (Gymnasium)

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

Lindermayer, C., Kosiol, T., Mohr, M., & Ufer, S. (im Druck). Nutzung digitaler und nicht-digitaler Materialien im Mathematikunterricht - Abhängigkeit von Schulart und affektiv-motivationalen Lehrkraftmerkmalen. In: F. Dilling, D. Thurm, & I. Witzke (Hrsg.). *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis. Tagungsband zur Vernetzungstagung 2022*. WTM-Verlag.

Matthias Mohr

*1991; Doktorand, seit 2019 am Lehrstuhl tätig; zuvor Studium des gymnasialen Lehramts (Mathematik, Sport) an der Universität Passau und Referendariat am Gymnasium Bad Aibling.

FORSCHUNGSINTERESSE: Entwicklung von affektiv-motivationalen Überzeugungen und deren Einfluss auf die Leistung beim datenbasierten Modellieren.

TÄTIGKEITEN: Organisation und Betreuung des LMUmathlabs.

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

Mohr, M., Ufer, S. (2022). Erwartungs- und Wertüberzeugungen als Einflussfaktoren für die Leistung beim datenbasierten Modellieren. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022*. Münster: WTM Verlag.

Mohr, M., Ufer, S. (2021). Einfluss und Entwicklung von Wert- und Erwartungsüberzeugungen in einem Lehr-Lern-Labor zum datenbasierten Modellieren. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2021.* Münster: WTM Verlag.

Kathrin Nilsson

*1980; Akademische Oberrätin mit Schwerpunkt Primarstufe; seit 2010 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München tätig; zuvor als Grundschullehrerin und Schulpsychologin an Schulen im Landkreis Dachau; Studium des Lehramts an Grundschulen mit Schulpsychologie an der LMU München

AUFGABENGEBIET
Studiengangskoordination und Studienberatung Mathematikdidaktik für Studierende des Lehramts an Grundschulen und der Sonderpädagogik
neben eigener Lehrtätigkeit in Vorlesungen, Seminaren und Übungen in Mathematikdidaktik für die Primarstufe auch Koordination und Planung von Lehrveranstaltungen

VERÖFFENTLICHUNG
Weixler, S., Sommerhoff, D., Nilsson, K., & Ufer, S. (2021). Theorie + Praxis = ? - Stand der Diskussion von Praxisbezügen in der Mathematiklehrerbildung (S. 311-332). In: C. Caruso, C. Harteis, & A. Gröschner (Hrsg.) *Theorie und Praxis in der Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer VS, doi:10.1007/978-3-658-32568-8_18

Dr. Alexander Rachel

*1980; Akademischer Oberrat mit Schwerpunkt Sekundarstufe; seit 2014 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München tätig; zuvor Gymnasiallehrer am Klenze-Gymnasium; Promotion in Physik-Didaktik; Studium des Lehramts an Gymnasien mit den Fächern Mathematik und Physik an der LMU München

AUFGABENGEBIET
Lehrtätigkeit in Vorlesungen, Seminaren und Übungen in Mathematikdidaktik für die Sekundarstufe
Studienberatung für Studierende des Lehramts Mathematik in der Sekundarstufe
Studiengangskoordination Sekundarstufe
Koordination und Planung von Lehrveranstaltungen.

Michael Rößner

*1997; seit 2023 Doktorand am Lehrstuhl; zuvor Studium des Lehramts an Gymnasien mit den Fächern Mathematik und Physik an der Universität Regensburg.

FORSCHUNGSINTERESSE: Didaktik der Stochastik

- Visualisierung von Wahrscheinlichkeiten
- Bedingte Wahrscheinlichkeiten
- Bayesianische Aufgaben

Helga Unseld

1989-1993 Studium Lehramt an Grundschulen an der LMU München. 1997- 2020 Lehrerin an verschiedenen Grundschulen Münchens; SINUS-Beraterin Oberbayern (2015 – 2020); Praktikumslehrkraft für Mathematik (2016 -2020); seit 2020 als abgeordnete Lehrkraft am Lehrstuhl für Mathematikdidaktik an der LMU tätig.

AUFGABENGEBIET
Übungskoordination „Zahlbereiche und Rechnen“
Betreuung von Schulpraktika einschließlich Unterrichtsbesuche
Seminare zum Mathematikunterricht in der Grundschule

REFERENTENTÄTIGKEIT/WORKSHOPS
Leitung von SINUS-Schulgruppentreffen im Rahmen der SINUS-Beratertätigkeit
Workshops zu folgenden Themenschwerpunkten:
Lernumgebungen zu Zahlenfolgen,
Schriftliche Rechenverfahren und problemlösendes Denken in der Grundschule
Unterstützung von Studierenden mit Schwierigkeiten in Mathematik

Dr. Simon Weixler

*1976; Akademischer Direktor, seit 2011 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU München tätig; zuvor Institutsrektor, Abteilung Realschule, Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB), München; Schulbuchherausgeber u. -autor

AKTUELLES FORSCHUNGSINTERESSE
Conditional Reasoning

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)
Weixler, S., Sommerhoff, D., & Ufer, S. (2019). The empirical law of large numbers and the hospital problem: systematic investigation of the impact of multiple task and person characteristics. *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 61-82, doi:10.1007/s10649-018-9856-x.
Weixler, S., Sommerhoff, D., Nilsson, K., & Ufer, S. (2021). Theorie + Praxis = ? - Stand der Diskussion von Praxisbezügen in der Mathematiklehrerbildung (S. 311-332). In: C. Caruso, C. Harteis, & A. Gröschner (Hrsg.) *Theorie und Praxis in der Lehrerbildung*. Wiesbaden: Springer VS, doi:10.1007/978-3-658-32568-8_18.

Timo Kosiol

*1990; Doktorand, seit 2018 am Lehrstuhl tätig; zuvor Studium des gymnasialen Lehramts (Mathematik, ev. Religionslehre, Spanisch) an der LMU München und Referendariat am Asam-Gymnasium München und Gymnasium Neubiberg.

FORSCHUNGSINTERESSEN: Lernen mit Digitalen Medien im Mathematikunterricht; Wissen von Lehrkräften zum Unterricht mit Digitalen Medien; Selbstkonzept und Interesse in der Studieneingangsphase des Mathematikstudiums

VERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)
Lindermayer, C., Kosiol, T., Mohr, M., & Ufer, S. (im Druck). Nutzung digitaler und nicht-digitaler Materialien im Mathematikunterricht – Abhängigkeit von Schulart und affektiv-motivationalen Lehrkraftmerkmalen. In: F. Dilling, D. Thurm, & I. Witzke (Hrsg.). *Digitaler Mathematikunterricht in Forschung und Praxis. Tagungsband zur Vernetzungstagung 2022*. WTM-Verlag.
Kosiol, T., Ufer, S. (2022). Das technologiebezogene Fachwissen von Lehrkräften an weiterführenden Schulen. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022.* Münster: WTM Verlag.

Maike Achtner

*1994; 2014-2017 B.A. Pädagogik/Bildungswissenschaften (LMU); 2017-2019 M. Sc. Psychology: Learning Sciences; 2019-2022 Doktorandenprogramm: REASON - Scientific Reasoning and Argumentation (ENB), seit 2019 am Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik an der LMU tätig

FORSCHUNGSINTERESSE:

- Förderung von Scientific Reasoning Fähigkeiten
- Individuelle Lernervoraussetzungen, speziell: Kognitive Basisfähigkeiten (Arbeitsgedächtniskapazität und Shiftingfähigkeiten)
- Interaktion von Lernumgebung/Instruktion und individuellen Lernervoraussetzungen