

BIERBRAUER, Christina; ALTMAYER, Kristin & PLATZ, Melanie
Saarbrücken

KI-Kompetenz von Lehramtsstudierenden der Primarstufe mit Fokus auf den Mathematikunterricht

Trotz bestehender Herausforderungen bietet Künstliche Intelligenz (KI) Potenziale Lehr- und Lernprozesse bereits in der Primarstufe zu unterstützen, die zunehmend thematisiert werden und fachspezifisch in den Blick zu nehmen sind (Buchholtz et al. 2024, KMK 2024). Aus der Perspektive der Lehrkräfte lassen sich KI-Technologien bspw. nutzen zur Diagnose und Bewertung mathematischer Leistungen, zur Individualisierung oder Unterrichtsplanung (Buchholtz et al. 2024). Dafür sind KI-Kompetenzen von Lehrkräften unerlässlich, werden jedoch bisher kaum untersucht. Im Rahmen der Arbeit wird in Anlehnung an "AI competency framework for teachers" der Unesco (2024) ein fach- und schulspezifisches Messinstrument zur Erfassung von KI-Kompetenzen angehender Lehrkräfte der Primarstufe im Zusammenhang mit dem Lehren und Lernen mathematischer Inhalte entwickelt.

Zudem wurden KI-Kompetenzen angehender Lehrkräfte der Universität des Saarlandes und der Universität Luxemburg erfasst und analysiert, um aktuelle Einblicke zu gewinnen und Maßnahmen für einen effektiven Einsatz von KI abzuleiten. Erste Auswertungen der Pilotstudie zeigen, dass angehende Lehrkräfte ihre KI-Kompetenz für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte als "keine bis gering" einschätzen. Am häufigsten wird die Relevanz von KI diesbezüglich für die Unterrichtsplanung und -vorbereitung als nützlich bis sehr nützlich eingeschätzt, am seltensten für die Unterrichtsdurchführung. Als Risiken von KI werden u.a. Datenschutz, Ablenkung, Realitätsverlust, Motivationsprobleme, Unselbstständigkeit oder Fehlinformation genannt. Anknüpfend an die Pilotstudie ist die Erhebung weiterer Daten von angehenden Lehrkräften der Primarstufe geplant.

Literatur

Buchholtz, N., Schorcht, S., Baumanns, L., Huget, J., Noster, N.; Rott, B., Siller, H.-S. & Sommerhoff, D. (2024). Damit rechnet niemand! Sachs Leitgedanken zu Implikationen und Forschungsbedarfen zu KI-Technologien im Mathematikunterricht. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 117, 15–24. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1249/1403>

KMK (2024). Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen. Beschluss der Bildungsministerkonferenz vom 10.10.2024, https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2024). *AI competency framework for teachers*. <https://doi.org/10.54675/ZJTE2084>

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

KI-Kompetenz von Lehramtsstudierenden der Primarstufe mit Fokus auf den Mathematikunterricht

Christina Bierbrauer¹, Kristin Altmeyer² & Melanie Platz¹

¹Universität des Saarlandes, Didaktik der Primarstufe – Schwerpunkt Mathematik

²Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Empirische Bildungsforschung

I. Theoretischer Hintergrund

Relevanz

- Bildungspolitik und Wissenschaft thematisieren verstärkt KI zur Unterstützung schulischer Lehr- und Lernprozesse (Buchholtz et al. 2024; KMK 2024)
- KI-Kompetenzen von Lehrkräften sind Voraussetzung für einen hochwertigen Einsatz im Mathematikunterricht (z.B. Buchholtz et al. 2024; Hein et al. 2024; Huget & Buchholtz 2024; Karaman & Goksu 2024; Chiu et al. 2024; Losada et al. 2024; Platz & Plöte 2025)

Verortung der Studie in Forschungsdesiderate

Forschungsbedarfe zu KI-Technologien im Mathematikunterricht

Nutzen von KI-Technologien aus der Perspektive von Schüler*innen

- spezifische Zugänge zu mathematischen Inhalten
- Schwerpunktsetzungen in der Entwicklung prozessbezogener Kompetenzen
- altersangemessener Einsatz

Nutzen von KI-Technologien aus der Perspektive von Lehrkräften

- Diagnose und Bewertung mathematischer Leistungen
- Individualisierung mathematischer Lernprozesse
- Erwerb und Ausübung von Planungs-, Reflexions- und Analysekompetenzen

(Buchholtz et al. 2024)

Forschungsschwerpunkt und Ziele

KI-Kompetenzen angehegender Lehrkräfte der Primarstufe in Zusammenhang mit dem Lehren und Lernen mathematischer Inhalte untersuchen

Wissenschaft

- Messinstrument entwickeln (fach- und schulspezifisch)
- KI-Kompetenzen erfassen

Lehrkräftebildung

- Maßnahmen ableiten
- KI-Kompetenzen in Aus- Fort- und Weiterbildung fördern

Schulpraxis

- individualisierter und hochwertiger Mathematikunterricht
- effiziente Unterrichtsvorbereitung

KI-Kompetenzrahmen für Lehrkräfte in Anlehnung an UNESCO (2024)

Aspekte	Fortschritte		
	Erwerben	Vertiefen	Erstellen
1. Menschenzentrierte Denkweise	Menschliche Handlungsfähigkeit	Menschliche Verantwortung	Soziale Verantwortung
2. KI-Ethik	Ethische Grundsätze	Sichere und verantwortungsvolle Nutzung	Gemeinsame Erstellung ethischer Regeln
3. KI-Grundlagen und Anwendungen	Grundlegende KI-Techniken und Anwendungen	Anwendungskompetenz	Gestalten mit KI
4. KI-Pädagogik	KI-gestützte Lehre	Integration von KI und Pädagogik	KI-gestützte Pädagogik Transformation
5. KI für die berufliche Weiterentwicklung	KI ermöglicht lebenslanges berufliches Lernen	KI zur Verbesserung des Lernens in Organisationen	KI zur Unterstützung professioneller Transformation

(in Anlehnung an Unesco 2024)

II. Forschungsfragen

F1 Wie schätzen angehende Lehrkräfte der Primarstufe ihre KI-Kompetenzen im Kontext des Lehrens und Lernens mathematischer Inhalte ein?

F2 Wie schätzen angehende Lehrkräfte der Primarstufe die Relevanz von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte ein?

F3 Welche Risiken berichten angehende Lehrkräfte der Primarstufe für den Einsatz von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte?

II. Methode der Online-Fragebogenstudie

Stichprobe

Demografische Angaben

- n = 45 angehende Lehrkräfte der Primarstufe
- 88.9% an der Universität des Saarlandes, 11.1% an der Universität Luxemburg
- Geschlecht: 86.7% weiblich, 13.3% männlich
- Alter: M = 22.7, SD = 4.3
- Semester: M = 4.4, SD = 2.3

Erfahrung mit Unterricht und KI

- Unterrichtserfahrung: 44.4% unter 10 Stunden
- Private KI-Nutzung in Stunden pro Woche: M = 1.6, SD = 1.9
- Studiumsbezogene KI-Nutzung in Stunden pro Woche: M = 1.4, SD = 1.5
- 37.8% nutzen zumindest manchmal KI-Tools, um die Lösung einer mathematischen Aufgabe im Rahmen ihres Lehramtsstudiums zu überprüfen
- 28.9% nutzen zumindest manchmal KI-Tools bei der Vorbereitung einer Unterrichtsstunde im Fach Mathematik
- 80.0% haben noch nie selbst KI-Tools im Mathematikunterricht eingesetzt

Instrumente und Ablauf

Einverständnis + Demografische Angaben

Einführungstext zu KI und KI-Tools im Bildungsbereich

Fragen zur KI-Nutzung

Fragen zu Relevanz und Nutzen von KI zum Lehren und Lernen mathematischer Inhalte

Adaptierte Version der Teacher Artificial Intelligence Competence Self-Efficacy (TAICS) Skala (Chiu et al. 2024)

➤ Übersetzung auf Deutsch + Fokus auf Lehren und Lernen mathematischer Inhalte

KI-Wissen
KI-Pädagogik
KI-Bewertung
KI-Ethik
Berufliches Engagement
Menschenzentrierte Bildung

Attitude Towards Artificial Intelligence (ATAI) Skala (Sindermann et al. 2021)

Feedback, Einschätzung der Datenqualität und Abschluss

III. Ergebnisse

F1 Selbsteinschätzung von KI-Kompetenzen für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte

TAICS Skalenmittelwerte

Gesamteinschätzung der eigenen KI-Kompetenz

F2 Relevanz von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte

Anteil an Studierenden, der KI-Tools für verschiedene Bereiche als nützlich bis sehr nützlich einschätzt:

Bereich	%
Unterrichtsplanung und -vorbereitung	82.2
Unterrichtsdurchführung	17.7
Leistungsbewertung und Feedback	24.4
Individuelle Unterstützung und Förderung von Schüler*innen	53.3
Verwaltung und Organisation	64.2

- 24.2% finden, KI zum Lehren und Lernen mathematischer Inhalte wird im Studium ausreichend adressiert
- 73.3% würden im Studium gerne mehr zum Einsatz von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte lernen
- 55.6% nehmen Professor*innen und Dozierende im Fach Mathematik als kompetent im Einsatz von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte wahr
- 68.9% empfinden KI-Tools zum Lehren und Lernen mathematischer Inhalte für die Primarstufe als zukunftsrelevant

F3 Risiken von KI für das Lehren und Lernen mathematischer Inhalte

Negative Einstellungen zu KI:

- 26.7% berichten, zumindest teilweise Angst vor KI zu haben
- 73.3% stimmen zumindest teilweise der Aussage zu, dass KI für erhöhte Arbeitslosigkeit sorgen wird
- 31.1% stimmen zumindest teilweise der Aussage zu, dass KI die Menschheit zerstören wird

Datenschutz

Ablenkung

Realitätsverlust

Motivationsprobleme

Fehlinformationen

Unselbstständigkeit

IV. Diskussion

Fazit

- KI-Kompetenzen werden überwiegend gering bis mittelmäßig eingeschätzt
- KI wird als besonders relevant für die Unterrichtsplanung und -vorbereitung sowie für die individuelle Unterstützung von Schüler*innen eingeschätzt
- Als Risiken von KI werden Datenschutz, Fehlinformationen und fehlende Eigenleistung der Schüler*innen besonders häufig genannt

Limitationen

- Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzungen und tatsächlichen, praktischen KI-Kompetenzen unklar
- Zusammenhang zwischen generellen KI-Kompetenzen und fachspezifischen KI-Kompetenzen nicht untersucht
- Stichprobengröße bisher gering

Ausblick

- Erhebung von weiteren angehenden Lehrkräften der Primarstufe und ggf. anderer Schulformen
- Analyse von individuellen Einflussfaktoren auf KI-Kompetenzdimensionen (z.B. KI-Einstellungen, Geschlecht, KI-Erfahrung usw.)
- Standardisierte Auswertung der freien Antworten (z.B. zu Risiken)

Literatur

Buchholtz, N., Schorch, S., Baumanns, L., Huget, J., Noster, N., Rott, B., Siller, H.-S. & Sommerhoff, D. (2024). Damit rechnet niemand! Sachs Leitgedanken zu Implikationen und Forschungsbedarfen zu KI-Technologien im Mathematikunterricht. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*, 117, 15–24. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1249/1403>

Chiu, T., Ahmad, Z., Coban, M. (2024). Development and validation of teacher artificial intelligence (AI) competence self-efficacy (TAICS) scale. *Education and Information Technologies* <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13094-z>

Hein, L., Högemann, M., Illgen, K.M., Statikus, D., Kochon, E., Reibold, M.-G., Eckle, J., Seiwert, L., Beinke, J., Knopf, J., Thomas, O. (2024). „ChatGPT als Unterstützung von Lehrkräften – Einordnung, Analyse und Anwendungsbeispiele“. In: *IMP Praxis der Wirtschaftsinformatik* (2024) 61, 449–470. <https://doi.org/10.11654/07702-024-01059-9>

Huget, J. & Buchholtz, N. (2024). Gut geprompt ist halb geplant – ChatGPT als Assistenten bei der Unterrichtsplanung nutzen. In A. König & J. Mosbach (Hrsg.), *Praxisratgeber Künstliche Intelligenz als Unterrichtsassistent: Wie KI-Tools das Lehren erleichtern* (S. 8–10). Friedrich Verlag

Karaman, M. R. & Goksu, I. (2024). Are lesson plans created by ChatGPT more effective? An experimental study. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 7(1), 107–127.

KMK (2024). Handlungsempfehlung für die Bundesländer zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen. Beschluss der Bildungsministerkonferenz vom 10.10.2024. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2024/2024_10_10-Handlungsempfehlung-KI.pdf

Losada, D., Campo, L., Sainz de la Maza, M. & Galindo-Dominguez, H. (2024). Design and Validation of a Multidimensional Scale for Assessing Teachers' Perceptions Towards Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Learning Technology*, [10.1504/IJLT.2023.10062094](https://doi.org/10.1504/IJLT.2023.10062094)

Platz, M. & Plöte, C. (2025). KI und Ethik im Klassenzimmer. *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (118). Unter: <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1278/1423>

Sindermann, C., Sha, P., Zhou, M., Wenicke, J., Schmitt, H. S., Li, M., ... & Montag, C. (2021). Assessing the attitude towards artificial intelligence: Introduction of a short measure in German, Chinese, and English language. *KI-Künstliche Intelligenz*, 35(1), 109–118.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2024). AI competency framework for teachers. <https://doi.org/10.54675/ZITE2084>