

HERRMANN, Marc  
Siegen

## **Auffassungen von Lehramtsstudierenden mit dem Fach Mathematik zur Funktionsweise generativer KI**

### **Einführung**

Aus der Perspektive der mathematikdidaktischen Forschung gibt es erste Einschätzungen, wie generative KI das schulische Lehren und Lernen verändern kann (Buchholtz et al., 2024). Während einige Studien die Potentiale der Technologie für das Lehren und Lernen von Mathematik darstellen, betonen andere auch die Herausforderungen, die sich ergeben können, insbesondere im Hinblick auf Lehrkräfte (Dilling & Herrmann, 2024; Noster et al., 2024).

Die diesem Artikel zu Grunde liegende Studie setzt bei der Forderung nach einer Professionalisierung von Lehrkräften an und befasst sich mit den Vorstellungen von Lehramtsstudierenden zur Funktionsweise generativer KI und ihrem Vertrauen in die Ergebnisse dieser. Hierbei ist diese Studie Teil eines größeren Forschungsvorhabens, welches sich mit der Professionalisierung in der ersten Phase der Lehrkräftebildung befasst. In der Interventionsstudie werden zu Beginn die zuvor genannten Auffassungen zur Funktionsweise und zum Vertrauen sowie andere Einstellungen zum Einsatz generativer KI im Mathematikunterricht und die Arten des Umgangs mit generativer KI erhoben. Innerhalb einer längerfristigen Intervention über den Zeitraum eines Semesters werden Aspekte der informatischen Grundbildung, aber auch der Medienbildung und pädagogisch-didaktischer Einsatzszenarien behandelt. Am Ende der Intervention werden die gleichen Variablen erneut erhoben, um Veränderungen untersuchen zu können und Implikationen für die Professionalisierung von Lehrkräften abzuleiten. Der Fokus liegt im Folgenden auf den Ergebnissen der ersten Erhebung, sodass die folgende Forschungsfrage thematisiert werden soll:

*Welche Auffassungen zur Funktionsweise generativer KI haben Lehramtsstudierende in der ersten Phase der Lehrkräftebildung und wie viel Vertrauen haben sie in generierte Ergebnisse der KI?*

### **Theoretischer Hintergrund**

Im Kontext dieses Beitrages sollen Auffassungen als mentale Strukturen verstanden werden, welche kognitive und affektive Komponenten enthalten und denen ein Individuum einen gewissen Wahrheitsgehalt zuschreibt (vgl. Philipp, 2007). Verschiedene Forschung zu technologiebezogenen Auffassungen von Lehrkräften zeigt, dass diese einen direkten Einfluss darauf haben,

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

58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.

<https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0>

wie Lehrkräfte Technologien im Mathematikunterricht einbringen und mit diesen unterrichten (u.a. Thurm & Barzel 2020).

Für generative KI gibt es bisher noch wenige erste Studien, die sich mit den Auffassungen von Mathematik-Lehrkräften oder -Lehramtsstudierenden zu dieser beschäftigen (u.a. Beege et al., 2024; Dilling & Herrmann, 2024). Während in vielen Studien primär die Auffassungen zur Nutzung generativer KI im Unterricht oder für Lehrkräftetätigkeiten untersucht werden, betrachten beispielsweise Dilling und Herrmann (2024) auch die Auffassungen zur Funktionsweise generativer KI. Die Studierenden in ihrer Studie zeigen oberflächliches Wissen über die Funktionsweise und vermuten hauptsächlich, dass die Informationen der KI aus dem Internet stammen und die KI ähnlich wie eine Suchmaschine in Echtzeit das Internet durchsucht. Die Autoren kommen auf Basis weiterer Daten zu der Hypothese, dass Fehlvorstellungen zur Funktionsweise der KI mit ihrer Nutzung und dem Vertrauen in ihre Ergebnisse in Zusammenhang stehen.

## **Methodik**

Da aus der Literatur nur wenige erste Ergebnisse zur Forschungsfrage beitragen und die Ergebnisse nur eine oberflächliche Antwort auf die Frage ermöglichen, ist das Ziel dieser Studie darin begründet, die Auffassungen differenzierter zu betrachten und Zusammenhänge zum Vertrauen in die Ergebnisse herzustellen. Aus diesem Grund wurde ein explorativer Fallstudienansatz gewählt. Die Studie zu Beginn des Wintersemester 2024/25 an der Universität Siegen durchgeführt. Bei den Teilnehmenden handelt es sich um n=42 Lehramtsstudierende des Lehramtes im Primarbereich im dritten Studiensemester, welche auf zwei ähnlich große Seminargruppen verteilt sind. Für die Untersuchung dieser Fragestellung wurde ein Fragebogen mit fünf offenen Fragen zu Beginn der ersten Seminarsitzung von den Teilnehmenden ausgefüllt. Hierbei wurde bewusst ein Fragebogen handschriftlich auf Papier vor Ort ausgefüllt, um die Auffassungen der Studierenden ohne Einfluss von äußeren möglichen Informationsquellen erheben zu können. Die Fragen behandeln (1) die Funktionsweise der KI, mit Fokus auf die Herkunft der Informationen und die Art ihrer Verarbeitung, (2) die Herkunft des Vorwissens zur Funktionsweise, (3) die Abgrenzung zur Funktionsweise einer Suchmaschine, (4) die Abgrenzung zwischen der Kommunikation mit einer KI und einem Menschen und (5) das Vertrauen in die Ergebnisse einer KI, auch im Vergleich zu einer Suchmaschine. Die Vergleiche zur Funktionsweise einer Suchmaschine und zu menschlicher Kommunikation dienen hier dazu, ein differenzierteres Bild der Auffassungen zu erhalten und basieren auf den Ergebnissen von Dilling und Herrmann (2024).

Die gesammelten Fragebögen wurden digitalisiert und mithilfe der Software MAXQDA ausgewertet. Es wurde hierbei eine Qualitative Inhaltsanalyse (siehe u.a. Mayring & Fenzl, 2019) mit induktiver Kategorienbildung durchgeführt. Die Ergebnisse der Kategorien und die Anzahlen der Studierenden in diesen sind im Folgenden dargestellt.

## **Ergebnisse**

Bezogen auf die Vorstellungen zur Funktionsweise äußert eine überwiegende Mehrheit der Studierenden, dass ein großes Sprachmodell ähnlich wie eine Suchmaschine das Internet durchsucht und die Daten dann in irgendeiner Form zusammenfasst (34). Nur wenige Studierende (2) beschreiben, dass es sich um ein (auf Basis von Daten) trainiertes Modell handelt. Bei diesen Einschätzungen handelt es sich für die meisten der Studierenden um eine Intuition (26), während weitere ihre Informationen aus Gesprächen mit anderen beziehen (10). Unterscheidungen zwischen ChatGPT und einer Suchmaschine als Antwort zur dritten Frage gehen nicht auf die Funktionsweise ein, sondern beschreiben nur die unterschiedliche Form der Ergebnisse (gefiltert und zusammengefasst, statt mehrerer Quellen).

Im Blick auf das Vertrauen in die Technologie ziehen viele Studierende (32) einen Vergleich zur Suchmaschine. Hierbei sind sie sich eher einig, dass sie mehr Vertrauen in die Ergebnisse einer Suchmaschine haben (25), was sie damit begründen, dass bei einer Suchmaschine die Quellen der Informationen überprüfbar seien. Manche Studierende schreiben beiden Technologien ähnlich viel Vertrauen (4) oder der KI sogar mehr Vertrauen (3) zu, wobei die Begründungen hier vielfältig sind. Von den Teilnehmenden bewertet nur ein Teil das Vertrauen auf einer absoluten Skala. Hier schreiben Studierende der KI eher "wenig Vertrauen" (12) als "viel Vertrauen" (5) zu. Die Studierenden scheinen insgesamt grundlegend also trotz ihrer problematischen Vorstellungen zur Funktionsweise der generativen KI nur begrenztes Vertrauen in ihre Ergebnisse zu haben und diese kritisch zu hinterfragen.

## **Ausblick**

Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass auch für die Studierenden in dieser Untersuchung problematische Vorstellungen zur Funktionsweise generativer KI vorliegen und die meisten eine große Ähnlichkeit zur Funktionsweise einer Suchmaschine sehen. Bezogen auf das Vertrauen erlauben die relativierenden Aussagen im Vergleich zu einer Suchmaschine keine absolute Einschätzung, zumindest die Undurchsichtigkeit der Herkunft der Informationen der KI scheint den Studierenden aber bewusst zu sein. Sehr spannend ist die Frage, inwieweit sich diese Auffassungen zur Funktionsweise durch die zuvor beschriebene Intervention verändern werden. Inhalte dieser

Intervention sind unter anderem ein Verständnis für die Funktionsweise generativer KI auch im Unterschied zur Funktionsweise einer Suchmaschine, sowie Kompetenzen in der Anwendung (bspw. Prompt Engineering) und Chancen und Risiken der Technologie. Weiterhin ist die Frage spannend, ob die Auffassungen zur Funktionsweise, wie von Dilling & Herrmann (2024) vermutet, auch im Zusammenhang mit der (ebenfalls beobachteten) Nutzung stehen. Auch dieser Zusammenhang soll durch die Intervention betrachtet werden.

## Literatur

- Beege, M., Hug, C., & Nerb, J. (2024). AI in STEM education: The relationship between teacher perceptions and ChatGPT use. *Computers in Human Behavior Reports*, 16, 100494. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100494>
- Buchholtz, N., Baumanns, L., Huget, J., Noster, N., Rott, B., Schorcht, S., Siller, H.-S. & Sommerhoff, D. (2024). Damit rechnet niemand! Sechs Leitgedanken zu Implikationen und Forschungsbedarfen zu KI-Technologien im Mathematikunterricht. *Mitteilungen der GDM*, 117, 15-24. <https://ojs.didaktik-der-mathematik.de/index.php/mgdm/article/view/1249>
- Dilling, F., & Herrmann, M. (2024). Using large language models to support pre-service teachers mathematical reasoning – An exploratory study on ChatGPT as an instrument for creating mathematical proofs in geometry. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 7:1460337. <https://doi.org/10.3389/frai.2024.1460337>
- Mayring, P., Fenzl, T. (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In: N. Baur & J. Blasius (Eds.) *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS. [https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4\\_42](https://doi.org/10.1007/978-3-658-21308-4_42)
- Noster, N., Gerber, S., & Siller, H.-S. (2024). Pre-Service Teachers' Approaches in Solving Mathematics Tasks with ChatGPT. *Digital Experiences in Mathematics Education* 10 (543-567). <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00155-8>
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Eds.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257–315). Information Age.
- Thurm, D., & Barzel, B. (2020). Effects of a professional development program for teaching mathematics with technology on teachers' beliefs, self-efficacy and practices. *ZDM – Mathematics Education*, 52, 1411–1422.