

Patricia Kühne¹
Sascha Schanze²

¹Leibniz Universität Hannover
²Leibniz Universität Hannover

Einstellungen von Lehrkräften zur Nutzung Künstlicher Intelligenz im Chemieunterricht

Einleitung

Mit der zunehmenden Nutzung elektronischer Endgeräte gehört Künstliche Intelligenz (KI) in webbasierten Anwendungen wie Suchmaschinen oder Streamingdiensten zum Alltag. Auch im Bildungsbereich werden KI-basierte Anwendungen immer präsenter und können als Potenzialbereich für die Unterstützung des Lernens sowie zur Vor- und Nachbereitung des Unterrichts angesehen werden (Schanze & Kühne, 2024).

Insgesamt kann zwischen zwei Hauptanwendungsbereichen unterschieden werden: Anwendungen im Lehr-Lern-Kontext (Unterrichten mit KI) und Anwendungen im gesellschaftlichen und beruflichen Alltag (Unterrichten über KI). Im Lehr-Lern-Kontext betreffen die Anwendungen die Unterrichtsvorbereitung sowie die Begleitung der Lerngelegenheiten und das Unterstützen der Lernprozesse. Im Gegensatz dazu gibt es Anwendungen, die Prozesse im gesellschaftlichen und beruflichen Alltag begleiten oder (mit)bestimmen. Auf beiden Ebenen existieren sowohl domänenübergreifende als auch domänenspezifische Anwendungen.

Trotz der vielen unterschiedlichen Anwendungsmöglichkeiten, spiegelt sich dies nicht im Nutzungsverhalten der Lehrkräfte wider. Die Einstellungen der Lehrkräfte zum Unterrichten mit und über KI sind sehr unterschiedlich. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass es unter Ihnen diverse Ängste und Unsicherheiten im Umgang mit KI im Lehr-Lern-Kontext gibt (Alshorman, 2024; Sanusi et al., 2023; Velandar et al., 2024). Diese resultieren oft aus unzureichendem Wissen über die Funktionsweise einer KI und darauf basierenden unrealistischen Erwartungen, was zu Verunsicherungen im Umgang mit KI führt (Velandar et al., 2024). Diese Einstellungen und Ansichten können die tatsächliche Nutzung von KI im Rahmen ihrer Lehrtätigkeit stark beeinflussen und eine entscheidende Rolle für den Einsatz von KI im Schulkontext spielen (Sanusi et al., 2023). Somit haben sie auch potenziellen Einfluss auf die Lernergebnisse und die Vermittlung eines reflektierten Umgangs mit KI bei den Lernenden.

Die meisten Studien befassen sich aber konkret mit der Wahrnehmung von Lehrkräften zum Unterrichten mit und über KI (Sanusi et al., 2023; Velandar et al., 2024; Zhang et al. 2023). Über die Wahrnehmungen und Einstellungen von Chemielehrkräften sind bisher kaum Ergebnisse zu finden. Aus diesen Gründen ist es wichtig Chemielehrkräfte im Umgang mit KI für den Unterricht zu unterstützen, indem Einstellungen, bisheriges Nutzungsverhalten und fachliches Wissen ermittelt wird. Außerdem erschwert die unzureichende Datenlage, passende KI-Anwendungen und Fortbildungen für Chemielehrkräfte zu entwickeln.

Methodisches Vorgehen

Um ein umfassendes und tiefes Verständnis der Nutzung von KI im bzw. für den Chemieunterricht zu erhalten, erfolgt die Erhebung nach dem Mixed-Methods-Design. Mit einem standardisierten Fragebogen werden die Einstellungen zur Nutzung von KI im Schulkontext erhoben, um einen Überblick des Nutzungsverhaltens zu erlangen. Zur

Identifikation von Faktoren für die (Nicht-)Nutzung Künstlicher Intelligenz im Chemieunterricht werden Interviews geführt.

Quantitative Teilstudie

An der Befragung nahmen $N = 104$ Chemielehrkräfte teil. Der Fragebogen enthält offene und geschlossene Fragen, die aus der Literatur entnommen und teilweise adaptiert wurden (Linder & Berges, 2020; Velander et al., 2024). Für einen groben Überblick und die Einordnung der Ergebnisse werden vorab die digitale Ausstattung der Schule sowie Vorerfahrungen im Umgang mit KI erfragt. Der Fokus des Fragebogens liegt auf der Nutzung von KI-Anwendungen im Schulkontext von Chemielehrkräften sowie deren fachliches Wissen über KI, einschließlich der Frage, wo die Befragten das Wissen erworben haben, und mögliche didaktische Einsatzmöglichkeiten (Chancen und Risiken). Abschließend werden Unterstützungsbedarfe abgefragt, um spezifische Inhalte und Formate für eine KI-bezogene Ausbildung zu ermitteln.

Qualitative Teilstudie

Ergänzend wurden leitfadengestützte Interviews mit $N = 6$ Chemielehrkräften durchgeführt. Ziel dieser Phase war es, günstige und ungünstige Faktoren für den Einsatz von KI im Chemieunterricht zu identifizieren sowie Bedingungen für eine langfristige und nachhaltige Integration zu analysieren. Hier wurde der Fokus auf die Wahrnehmung von möglichen Hürden bei der Nutzung und Verwendung von KI im Chemieunterricht gelegt.

Auswertung

Die Datenauswertung erfolgte deskriptiv sowie inhaltsanalytisch nach qualitativen Auswertungskriterien.

Vorläufige Ergebnisse

Die Einstellungen der befragten Chemielehrkräfte gegenüber KI im Schulkontext lassen sich insgesamt ambivalent charakterisieren. Zwar ist eine grundsätzlich positive, offene und interessierte Haltung erkennbar, diese wird jedoch häufig durch Unsicherheiten und Bedenken aufgrund von Wissenslücken begleitet. Dabei konnten vier Wissenslücken identifiziert werden, die diese Ängste und Unsicherheiten auslösen:

- *Falschinformationen:* Lehrkräfte empfinden es als zeitintensiv, sich mit dem Output von Chatbots intensiv auseinanderzusetzen, da dieser häufig fehlerbehaftet ist bzw. die chemischen Inhalte nicht passend für den Unterricht ausgibt. Dies liegt an den Schwierigkeiten von ChatGPT mit den Fachinhalten der Chemie (z.B. Definitionen, Fachsprache, Reaktionsgleichungen). Den Lehrkräften fehlen zudem die Fertigkeiten, fachspezifische Prompts zielführend zu generieren.
- *Wissen:* Ein Großteil der Lehrkräfte besitzt kaum fachliches Wissen über KI und deren Einsatzmöglichkeiten im Chemieunterricht. Rund 90 % der Lehrkräfte beziehen ihr Wissen über KI primär aus ChatGPT.
- *Zugang:* Die Vielzahl an verfügbaren Anwendungen führt zu Unsicherheiten und Überforderung. Zudem werden fehlende kostenfreie und fachspezifische Angebote als Hemmnis wahrgenommen.
- *Rolle der Lehrkraft:* Einzelne Lehrkräfte äußern die Sorge, dass sie durch KI ersetzt werden und der vermehrte Einsatz von KI zu einer Abwertung ihres eigenen fachlichen Wissens führen könnte.

Gleichzeitig werden aber auch immer Vorteile in Bezug auf die Arbeitserleichterung und Unterstützung gesehen. Dies lässt sich auch bei der Verwendung von KI für den Chemieunterricht erkennen. Tatsächlich nutzen 97% der befragten Lehrkräfte ChatGPT für die Unterrichtsvorbereitung und -planung (Abbildung 1). Der unmittelbare Einsatz von KI im Chemieunterricht selbst oder die Unterrichtsnachbereitung und -begleitung wird bislang jedoch kaum realisiert.

Trotzdem zeigt sich, dass KI-Anwendungen bereits regelmäßig zur Unterrichtsvorbereitung und -planung eingesetzt werden – 49 % der Lehrkräfte nutzen sie mehrmals pro Woche. Dennoch besteht ein hoher Bedarf an Fortbildungen, praxisnahen Beispielen und fachspezifischen Materialien

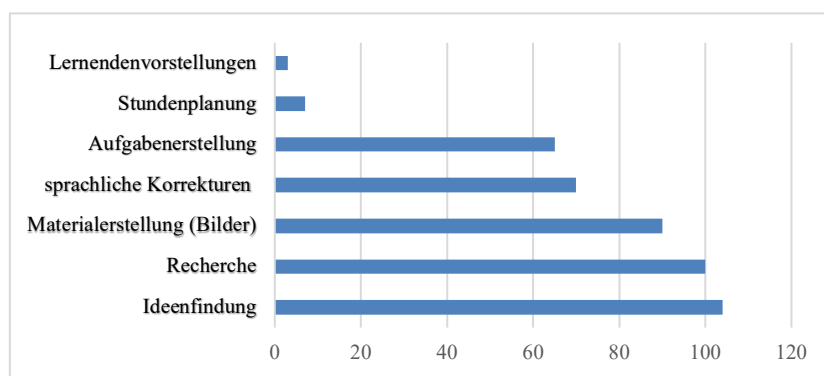


Abb. 1: KI-Nutzung in der Unterrichtsvorbereitung und -planung.

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass Chemielehrkräfte zwar einerseits die potenziellen Vorteile von KI erkennen und diese bereits zur Unterrichtsvorbereitung und -planung nutzen. Andererseits bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der fachlichen Angemessenheit, Verlässlichkeit und didaktischen Integration von KI. Diese Bedenken stimmen mit den Ergebnissen bisheriger chemieunspezifischen Studien überein (Sanusi et al., 2023; Velander et al., 2024; Zhang et al. 2023).

Insbesondere die mangelnde Verfügbarkeit chemiespezifischer KI-Angebote sowie der Bedarf an didaktisch-methodischer Orientierung wirken derzeit als zentrale Barrieren. Gleichzeitig zeigen die Nutzungsmuster, dass Lehrkräfte offen für kreative und unterstützende Anwendungen sind, sofern diese ihre Arbeitsprozesse effizient ergänzen.

Zukünftige Forschung sollte die Ursachen für die geringe Nutzung chemiespezifischer KI-Anwendungen vertiefend untersuchen und gezielte Bedarfe ableiten. Auf dieser Basis sollen fachspezifische KI- Lehr-Lernmaterialien konzipiert, gezielte Unterstützungsmaßnahmen und Fortbildungen entwickelt werden, um Lehrkräfte langfristig zu einem reflektierten und fachspezifischen Einsatz von KI im Chemieunterricht zu befähigen.

Das Projekt „UsingAI“ entwickelt eine strukturierte, webbasierte Übersicht über Ressourcen für das Unterrichten mit und über KI in allen Fächern der universitären Lehrkräftebildung. Diese Plattform dient den Lehrkräften als zentrale Anlaufstelle, um gezielt Angebote und Anwendungen für ihren Unterricht zu finden und soll dazu beitragen, diese Unsicherheiten und Überforderung zu minimieren.

Literatur

- Alshorman, S. (2024). The readiness to use AI in teaching science: Science teachers' perspective. *Journal of Baltic Science Education*, 23(3), 432–448.
- Hornberger, M., Bewersdorff, A. & Nerdel, C. (2023). What do university students know about Artificial Intelligence? Development and validation of an AI literacy test. *Computers and Education: Artificial Intelligence*.
- Lindner, A. & Berges, M. (2020). *Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence*. Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2020-October.
- Sanusi, I. T., Ayanwale, M. A. & Chiu, T. K. F. (2023). Investigating the moderating effects of social good and confidence on teachers' intention to prepare school students for artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29(1), 273–295.
- Schanze, S. & Kühne, P. (2024). AI in Teacher Education. KI-kompetente Lehramtsstudierende für die Gestaltung modernen Unterrichts. In N. Graulich, J. Arnold, S. Sorge & M. Kubsch (Hrsg.), *Lehrkräftebildung von morgen* (S. 309 – 317). Waxmann Verlag GmbH.
- Velander, J., Taiye, M. A., Otero, N. & Milrad, M. (2024). Artificial intelligence in K-12 education: Eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*, 29(4), 4085–4105.
- Zhang, C., Schiebl, J., Plöbl, L., Hofmann, F. & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: A multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1).