

Generative KI-Tools in der Lehrkräftebildung

Themenschwerpunkte einer anwendungsorientierten Lehrveranstaltung¹

Johannes Schäfers²

Mit dem Aufkommen von Large Language Modellen und der dahinterstehenden generativen Künstlichen Intelligenz (KI) wurde ein Paradigmenwechsel eingeläutet, der besonders Auswirkungen auf den Bildungsbereich mit sich zieht. Sowohl der frühzeitige Einbezug von KI als auch die damit verbundene Kompetenzförderung ist unabdingbar, um angehende Lehrkräfte auf diese Herausforderungen vorzubereiten, indem sie sich mit Risiken beschäftigen und gemeinsam über Handlungsempfehlungen nachdenken. Ziel der in diesem Beitrag behandelten Lehrveranstaltung war es, Seminarinhalte auszumachen, die Studierende auf den Einsatz und Einbezug generativer KI in Arbeit, Beruf und Bildung vorbereiten und deren Kompetenzen durch realistische Einsatzszenarien und Anwendungsbezüge fördern sollte. Im Zentrum dieses Beitrags steht daher die Frage, welche Themenschwerpunkte es benötigt, um angehenden Lehrkräften einen Einstieg in das Thema KI zu geben und auf den Umgang mit KI-Tools in der Praxis vorzubereiten.

Generative AI tools in the use of teacher training – main topics of an application-oriented course

The emergence of large language models and the generative artificial intelligence (AI) behind them has heralded a paradigm shift that will have a particular impact on the education sector. Both the early inclusion of AI and the associated skills development are essential in order to prepare prospective teachers for these challenges by dealing with risks and thinking together about recommendations for action. The aim of the course discussed in this article was to identify seminar content that would prepare students for the use and incorporation of generative AI in work, careers and education and promote

1 Basiert auf einem Impulsbeitrag im Rahmen der Tagung.

2 ORC-ID: 0009-0007-7071-0947

their skills through realistic application scenarios and application references. This article therefore centres on the question of which key topics are needed to give prospective teachers an introduction to the topic of AI and prepare them for working with AI tools in practice.

Einleitung

Um der steigenden Nachfrage und dem Bedarf nach einer grundlegenden Lehrveranstaltung zum Thema KI in der ersten Phase der Hamburger Lehrkräftebildung gerecht zu werden, wurde zum Wintersemester 2023/24 das Seminar »KI-Tools in Arbeit, Beruf und Bildung« an der Technischen Universität Hamburg (TUHH) vom Institut für Berufliche Bildung und Digitalisierung entwickelt und zum ersten Mal angeboten. Auch wenn es schon zuvor einzelne Angebote und Möglichkeiten innerhalb weiterer Lehrveranstaltungen u.a. an der TUHH gab, KI miteinzubeziehen und einzelne KI-Tools anzuwenden, lag bislang kein direkter Schwerpunkt auf der grundlegenden An- und Verwendung von KI. Diese Lücke wurde mit diesem Seminar geschlossen, indem darin besonders auf das Bewusstsein für die Möglichkeiten und Grenzen von KI in Arbeit, Beruf und Bildung abgezielt wurde.

Lehrveranstaltungsplanung

Bevor eine genaue Festlegung der Themenschwerpunkte des Seminars stattfinden konnte, mussten zuvor die Rahmenbedingungen ausgemacht werden auf die sich die Lehrveranstaltung beziehen sollte. Dies waren zum einen die teilnehmenden Lehramtsstudierenden als Zielgruppe dieses Seminars, die groben Lernziele, die mit dieser Lehrveranstaltung erreicht werden sollten und die Festlegung der Studien- und Prüfungsleistungen, die ebenfalls einen praxisorientierten Anwendungsbezug innehaben sollten.

Studierendenzusammensetzung

Durch das große Interesse und die breite Öffnung des Seminars konnten sowohl Lehramtsstudierende der TUHH wie auch der Universität Hamburg (UHH) an diesem Seminar teilnehmen. Die Teilnehmer*innenzahl wurde auf 30 Personen begrenzt, um ein möglichst anwendungsbezogenes Seminar zu

gewährleisten und die Studierenden bestmöglich persönlich begleiten und betreuen zu können.

Die Studierenden stammten somit aus folgenden Studiengängen:

- Lehramt für die Sekundarstufe I und II (B.Ed.): 3 Studierende
- Lehramt an berufsbildenden Schulen (M.Ed.): 12 Studierende
- Lehramt der Primar- und Sekundarstufe I (M.Ed.): 3 Studierende
- Lehramt für Sonderpädagogik (M.Ed.): 6 Studierende

Die teilnehmenden Studierenden (n=24) kamen dabei aus dem 1., 3., 5. und 7. Semester, was zu einer zusätzlichen stark heterogenen Studierendenschaft in diesem Seminar beitrug. Dabei herrscht im beruflichen Lehramt ohnehin eine starke Heterogenität (vgl. Gillen et al. 2021), die sich aufgrund der verschiedenen berufsbiografischen Hintergründe und des zum Teil starken Altersunterschieds der Studierenden – in diesem Seminar zwischen 21 und 38 Jahren – noch stärker bemerkbar machte. Auch die Vorerfahrungen der Studierenden im Umgang mit KI schwankten stark, was in diesem Seminar besonders berücksichtigt werden musste. Besaßen knapp 61 % bereits erste Erfahrungen, setzten 39 % der Lehramtsstudierenden noch nie KI oder generative KI-Tools im privaten oder beruflichen Kontext, einschließlich dem Studium, vor dem Besuch des Seminars ein.

Anwendungsbezogene Lernziele

Aufbauend auf den benannten Zielen, die Lehramtsstudierenden auf den Einsatz und Einbezug generativer KI in der Praxis vorzubereiten und deren digitalisierungsbezogenen Kompetenzen durch realistische Einsatzszenarien und Anwendungsbezüge mit KI zu fördern, wurden übergeordnete und anwendungsbezogene Lernziele formuliert, die gleichzeitig die stark heterogene Studierendenzusammensetzung dieses Seminars berücksichtigen sollte. Somit stellten sich die groben Lernziele wie folgt dar:

Die Studierenden sollen nach Besuch des Seminars...

1. die zugrundeliegende Entstehungsgeschichte von KI und deren aktuelle Anwendungsbezüge im schulischen Bildungsbereich definieren und erläutern können.

2. basierend auf wissenschaftlich empirischen Grundlagen und aktuellen Anwendungsbezügen zum Thema KI im schulischen Bildungsbereich mit anderen Personen diskutieren können.
3. Anwendungsbezüge von KI-Tools im schulischen Bildungsbereich benennen, einbeziehen, präsentieren aber auch weitere Anwendungsbezüge selbstständig herleiten können.
4. den eigenen Einsatz von KI-Tools im schulischen Bildungsbereich kritisch reflektieren können.
5. KI-Tools zukünftig für alltägliche Arbeitsaufgaben und schulspezifische Bildungsbereiche eigenständig einsetzen können.

Studien- und Prüfungsleistungen

Der praxisorientierte Anwendungsbezug sollte auch bei den Studien- und Prüfungsleistungen einbezogen werden. Dabei bestand die Studienleistung aus zwei Teilen: Zum einen wurden die Studierenden dazu aufgefordert, einen Steckbrief zu einem von ihnen ausgewählten oder vorgeschlagenen KI-Tool mit vorbestimmten Angaben, wie z.B. den Kosten zur Nutzung des KI-Tools, auf einer digitalen Pinnwand zusammenzutragen sowie für die anderen Studierenden bereitzustellen. Der andere Studienleistungsteil bestand aus einem selbst verfassten Abstract über eine exemplarische Verwendung des jeweiligen KI-Tools der Studierenden aus ihrem Lehramtsbereich. Diese Abstracts wurden am Ende des Semesters gesammelt und als »Book of Abstracts« allen Studierenden unter der freien Lizenz »CC-BY-SA 4.0« zur Verfügung gestellt. Sofern eine benotete Prüfungsleistung von den Studierenden gewünscht wurde, konnte diese zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit als mündliche Einzelprüfung mit der Reflexion und Verteidigung eines Thesenpapiers abgelegt werden. Dabei erhielten die Studierenden innerhalb der 30-minütigen Prüfungen die Möglichkeit zwei kritische Thesen zu ihrem Lehramtsbereich und zum Seminarthema KI sowie eine übergeordnete These zum Rahmenthema der Lehrveranstaltung »KI-Tools in Arbeit, Beruf und Bildung« mit wissenschaftlicher Literatur zu belegen oder zu widerlegen. Darüber hinaus wurden den Studierenden zu den jeweilig gewählten Themenschwerpunkten auch kritische Nachfragen zu den Inhalten des Seminars gestellt.

Themenschwerpunkte der Lehrveranstaltung

Unter Berücksichtigung der genannten Lehrveranstaltungsplanung und mit der Unterstützung von wissenschaftlichen Gastvortragenden konnte mit der Festlegung der Themenschwerpunkte dieser Veranstaltung begonnen werden. Aufgrund der zum Teil geringen Vorerfahrungen der teilnehmenden Studierenden mit KI und dem Einstieg in dieses Themenfeld bestand die erste Sitzung aus einer grundlegenden *Einführung in das Thema KI*. Hierbei wurden erste technische Grundlagen zu KI sowie die geschichtliche Entwicklung von den 1950er Jahren u.a. über den Turing-Test (vgl. Schmidhuber 2015; Turing 2009) bis hin zum 2017 entwickelten Transformer-Modell (vgl. Vaswani et al. 2017) und der heutigen vielfältig eingesetzten Large Language Modelle (LLM) erläutert. Durch das Aufzeigen erster *KI-Anwendungsbereiche* im Bildungsbereich, z.B. den Möglichkeiten von Learning Analytics (vgl. Zawacki-Richter et al. 2019), konnten Beispiele abgebildet werden, wie und wo KI die (angehenden) Lehrkräfte schon heute z.B. über KI-gestützte Lernplattformen unterstützen kann (vgl. Schäfers 2024b). Einen weiteren besonderen Themenschwerpunkt stellte das Thema *Prompt Engineering* dar. Die Studierenden erhielten über einen Gastvortrag eines wissenschaftlichen Mitarbeiters der TUHH anfänglich einen direkten Einblick in erste empirische Untersuchungen generativer KI, was daraufhin für Formulierungs- und Verbesserungsversuche und einem besseren Kennenlernen durch Learning by Doing (vgl. Schäfers 2024a) der ausgewählten KI-Tools genutzt wurde. Durch das erfolgreiche Testen von KI-Tools sowie das kritische Hinterfragen und Reflektieren der angezeigten Ergebnisse im Rahmen des Themenschwerpunkts *Generative KI in Text und Bild* wurde bei den Lehramtsstudierenden ein Reflexionsprozess angestoßen. Dieser soll sie befähigen, zukünftig KI-generierte Inhalte eigenständig zu erkennen, zu prüfen und kritisch zu hinterfragen. Da es in dieser Lehrveranstaltung besonders um den Einsatz von *KI in Schule, Ausbildung und Studium* gehen sollte, wurden neben weiteren Anwendungsbeispielen z.B. der Hybridisierung der Lehre mit Hilfe von KI (vgl. Schäfers 2023) auch Kompetenzfelder und -dimensionen von den Studierenden selbstständig recherchiert, zusammengetragen und herausgearbeitet, die es u.a. für die Anwendung von KI im Kontext von Arbeit benötigt (vgl. u.a. Wienrich et al. 2022). Darüber hinaus sollten sich die Studierenden auch über die *Gesellschaftlichen & ethischen Implikationen von KI* bewusst werden. Hierfür wurde u.a. der stark gestiegene Wasserverbrauch großer Technologieunternehmen – bedingt durch die Kühlung von Grafikkarten – mit dem Wasserverbrauch

früherer Jahre verglichen (vgl. Holland 2023; Li et al. 2023). Dies unterstreicht ebenfalls die Bedeutung eines verantwortungsvollen und bewussten Umgangs mit KI. Auch hier wurde ein wissenschaftlicher Mitarbeiter der TUHH eingeladen, der einen Gastvortrag zu diesem Themenschwerpunkt hielt. Da für die derzeitigen Lehramtsstudierenden und Lehrkräfte von morgen über die Eingabe von z.B. Schülerinnen- und Schülerdaten ein datenschutzrechtliches Risiko besteht, wurden die Studierenden über *Hinweise zum Datenschutz & KI* aufgeklärt, wozu auch die Handreichung der TUHH »KI-Tools in Studium und Lehre« (Baumhauer et al. 2023) hinzugezogen wurde. Abgeschlossen wurde das Seminar mit einer breit angelegten *Diskussion zu KI* und einem damit verbundenen Rollenspiel, welches die verschiedenen Themenschwerpunkte noch einmal in einem fiktiven Szenario beleuchtete. Somit stellten sich die Themenschwerpunkte der Lehrveranstaltung wie folgt dar:

1. Einführung in das Thema KI
2. KI-Anwendungsbereiche (z.B. für Unterrichtsanwendungen)
3. Prompt Engineering (Gastvortrag)
4. Generative KI in Text & Bild
5. KI in Schule, Ausbildung & Studium
6. Gesellschaftliche & ethische Implikationen (Gastvortrag)
7. Hinweise zum Datenschutz & KI
8. Diskussion zum Themenfeld KI

Umfrageergebnisse der Studierenden

Zur Überprüfung der Wirksamkeit der Themenschwerpunkte und Seminarinhalte wurden die Lehramtsstudierenden gebeten, an zwei anonymen Umfragen über kurze Fragebögen teilzunehmen und ihre Kompetenzen im Umgang mit KI darin selbst einzuschätzen und zu reflektieren. Hierzu kamen digitale Umfragen zu Beginn und zum Ende des Wintersemesters 2023/24 zum Einsatz. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Vorerfahrungen der Studierenden im Umgang mit KI, wichen auch die Umfrageergebnisse der Studierenden zu Beginn des Seminars stark voneinander ab. So schätzten die Studierenden ihre eigenen Kompetenzen über den hinzugezogenen Reflexionsfragebogen im

Umgang mit KI im Durchschnitt als eher ausreichend (Mittelwert $3,82/5^3$) ein. Ein besonderes Interesse bestand zu diesem Zeitpunkt an den Themenschwerpunkten *Einführung in das Thema KI*, *KI-Anwendungsbereiche* und *KI in Schule, Ausbildung und Studium*. Im Verlauf des Semesters veränderten sich die Umfrageergebnisse der Studierenden deutlich. So gaben am Ende des Seminars alle Studierenden an, dass sie zukünftig auch nach dem Seminar KI und KI-Tools noch weiter einsetzen möchten. Auch die Selbsteinschätzungen der eigenen Kompetenzen im Umgang mit KI verbesserte sich im Durchschnitt auf eher gut (Mittelwert $2,22/5$). Besonders informativ wurden zum Ende des Seminars die drei bereits oben benannten Themenschwerpunkte bewertet. Zudem wurden die Gastvorträge von den Studierenden besonders positiv hervorgehoben, welche laut der Studierendenaussagen für eine sehr gute Abwechslung im Seminar sorgten.

Fazit & Ausblick

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die gewählten Themenschwerpunkte zu einem stärkeren Interesse, Verständnis und insgesamt zu einer Förderung der Kompetenzen im Umgang mit KI-Tools der teilnehmenden Lehramtsstudierenden beigetragen haben. Gleichzeitig beruhen die Umfrageergebnisse jedoch auch auf den freiwilligen und selbstständigen Angaben der Studierenden. Für eine genauere Überprüfung der Kompetenzförderung bei den Studierenden bedarf es weiteren und tiefergehenden Untersuchungen. Dennoch kann aus den Ergebnissen der Lehramtsstudierenden ein stärkeres Bewusstsein für die Möglichkeiten und Grenzen von KI in Arbeit, Beruf und Bildung abgelesen werden. Darauf weisen auch die Studien- und Prüfungsleistungsergebnisse hin, die alle samt positiv bewertet werden konnten. Obwohl sich dieser Beitrag aufgrund des Schwerpunkts auf die Förderung von KI-Kompetenzen in der Lehrkräfteausbildung vorrangig an Lehramtsstudierende, Dozierende, Referendar*innen, Seminarleitende sowie Lehrkräfte und Schulpersonal in den drei Phasen der Lehrkräftebildung richtet, lassen sich die behandelten Themenschwerpunkte auch auf andere Studiengänge übertragen. Die dargestellten Inhalte bieten primär einen

3 Die Skala der Selbsteinschätzung ging hierbei von »1« für »sehr gute Kompetenzen im Umgang mit KI« bis hin zu »5« für »mangelhafte Kompetenzen im Umgang mit KI«.

Einstieg in das Thema KI und maschinelles Lernen. Für eine vertiefte Auseinandersetzung mit spezifischen Aspekten sind jedoch stärker fachbezogene Hintergründe und darauf abgestimmte Kerninhalte erforderlich.

Literatur

- Baumhauer, M.; Bulmann, U. & Wartolla, A. (2023). KI-Tools in Studium und Lehre: Handreichung der TU Hamburg.
- Hochreiter, S. & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. In: *Neural Computation*. 9. Jahrgang, Nr. 8, ISSN 0899-7667, S. 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>, PMID 9377276.
- Gillen, J.; Michele, J.; Schäfers, J.; Steuber, A. & Wende, J. (2021). Digitalisierung als Chance für eine diversitätssensible Hochschullehre im Rahmen berufs- und wirtschaftspädagogischer Studiengänge? In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 40, 1–22. Online unter: www.bwpat.de/ausgabe40/gillen_etal_bwpat40.pdf (Zugriff am: 09.08.2024).
- Holland, M. (2023). Wohl wegen ChatGPT: Wasserverbrauch von Microsoft 2022 um ein Drittel gestiegen. heise online. Verfügbar unter: <https://www.heise.de/news/Wohl-wegen-ChatGPT-Wasserverbrauch-von-Microsoft-2022-um-ein-Drittel-gestiegen-9300486.html> (Zugriff am: 10.02.2024).
- Kühl, E. (2022). Künstliche Intelligenz: Klimahelfer oder Klimasünder? Die Zeit. Verfügbar unter: <https://www.zeit.de/digital/internet/2022-07/kuenstliche-intelligenz-klimaschutz-energieverbrauch/komplettansicht> (Zugriff am: 10.02.2024).
- Li, P.; Yang, J.; Islam, M. A. & Ren, S. (2023). Making AI Less »Thirsty«: Uncovering and Addressing the Secret Water Footprint of AI Models. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.03271>.
- Schäfers, J. (2023). Förderung digitaler Medienkompetenzen von heterogenen beruflichen Lehramtsstudierendengruppen mithilfe eines hybriden Seminarskonzepts. In: Ahlers, M.; Besser, M.; Herzog, C. & Kuhl, P. (Hg.): *Digitales Lehren und Lernen im Fachunterricht*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Schäfers, J. (2024a). Medienkompetenz durch »Learning by Doing«? – Erste Untersuchungsergebnisse einer qualitativen Kompetenzanalyse am Beispiel leitfadengestützter Interviews. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie Und Praxis Der Medienbildung* 58 (JFMH2023): 13–22. <https://doi.org/10.21240/mpaed/58/2024.03.22.X>.

- Schäfers, J. (2024b). KI-gestützte Lernplattformen in der beruflichen Bildung – Bestandsaufnahme und Zukunftspotenziale. In: Jenewein, K.; Vollmer, T.; Karges, T.; Reichwein, W.; Richter-Honsbrock, T. & Schütt-Sayed, S. (Hg.). *Transformation und Digitalisierung. Neues berufliches Lehren und Lernen*. Bielefeld: wbv Publikation. <https://doi.org/10.3278/9783763974368>.
- Schmidhuber, J. (2015). Deep Learning in Neural Networks: An Overview. *Neural Networks*, 61, 85–117.
- Turing, A.M. (2009). Computing Machinery and Intelligence. In: Epstein, R.; Roberts, G. & Beber, G. (Hg.). *Parsing the Turing Test*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3.
- Vaswani, A.; Shazeer, N.; Parmar, N.; Uszkoreit, J.; Jones, L.; Gomez, A.; Kaiser, L. & Polosukhin, I. (2017). »Attention is all you need«. *Advances in neural information processing systems*, Vol. 30.
- Wienrich, C.; Carolus, A.; Markus, A. & Augustin, Y. (2022). AI Literacy: Kompetenzdimensionen und Einflussfaktoren im Kontext von Arbeit. Denkfabrik-bmas.de. Verfügbar unter: https://www.denkfabrikbmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/AI_Literacy_Kompetenzdimensionen_und_Einflussfaktoren_im_Kontext_von_Arbeit.pdf (Zugriff am: 10.02.2024).
- Zawacki-Richter, O.; Marín, V.I.; Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 16, S. 1–27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.