

MARX, Birgitta; HERRMANN, Marc & MÜLLER, Jasmin
Siegen

Planungsentscheidungen von Lehramtsstudierenden im Praxissemester zum Einsatz generativer KI im Unterricht

Einführung

Zur Beschreibung der Kompetenzentwicklung von Lehrkräften im Umgang mit Medien – insbesondere KI – kann der Ansatz der Instrumentellen Genese (Vérillon & Rabardel, 1995) herangezogen werden. Dieser beschreibt, wie Individuen durch Instrumentierung und Instrumentalisierung ein Artefakt zu einem Instrument machen, das gezielt genutzt werden kann. Dabei wird der Erwerb von Kompetenzen zur sinnvollen Nutzung maßgeblich durch die Art beeinflusst, wie Lehrkräfte neue Technologien in den Unterricht integrieren.

Zur Analyse dieses Integrationsprozesses wurde das Konzept der Instrumentellen Orchestrierung (Trouche, 2004) entwickelt. Es beschreibt, wie Lehrkräfte didaktische Konfigurationen – also die Auswahl und Einbettung von Artefakten in Lernumgebungen – gestalten und nutzen, um ihre didaktischen Ziele zu erreichen. Verschiedene Typen der Orchestrierung (Tabach, 2012) unterscheiden sich dabei in der Kombination von Konfiguration und Nutzung. Besonders bei der Integration neuer Technologien wie generativer KI in den Unterricht ist das Konzept hilfreich, da es systematische Einblicke in die Entscheidungen von Lehrkräften erlaubt. Im Kontext des Praxissemesters in NRW thematisiert die vorgestellte Studie zunächst die Frage, welche Strategien Lehramtsstudierende wählen, um generative KI in den Mathematikunterricht einzubinden und warum sie diese Auswahl so treffen.

Forschungsfrage:

Welche Formen der instrumentellen Orchestrierung verwenden Lehramtsstudierende im Praxissemester, um generative KI in den Mathematikunterricht zu integrieren und aus welchen Gründen treffen sie diese Planungsentscheidungen?

Methodik

Zur Untersuchung der Forschungsfrage wurde im Wintersemester 2024/25 an der Universität Siegen eine multiple Fallstudie (Yin, 2014) mit n=8 Lehramtsstudierenden in einer Praxisphase des Lehramtes für die Sekundarstufe II, durchgeführt. Im Rahmen eines Begleitseminars konnten sich die Teilnehmenden freiwillig für die Teilnahme an dieser Studie entscheiden. Das Konzept der Studie besagte, dass die Studierenden eine Unterrichtsstunde planen sollten, in der die Lernenden generative KI einsetzen. Hierbei waren

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

die Studierenden an keine weiteren Vorgaben gebunden und sollten selbstständig entscheiden, in welcher Jahrgangsstufe und bei welchem Thema sie die generative KI in den Unterricht integrieren wollten.

Die Begleitforschung bestand aus mehreren Interviews vor und nach der durchgeführten Stunde, um die verwendeten Orchestrierungen und die Begründungen der Planungsentscheidungen zu erheben. Zugleich war immer eine*r der Autor*innen dieses Beitrages in der besagten Stunde anwesend, um in den Interviews zusätzlich einzelne Aspekte der Stunden beleuchten zu können, auf die sich die Studierenden möglicherweise nicht bezogen hätten, die aber zur Beantwortung der Forschungsfrage dienlich wären.

Die Interviews wurden in einem ersten Schritt mithilfe der Transkriptionssoftware aTrain automatisiert transkribiert (Haberl et al., 2024), woraufhin in einem zweiten Schritt die Transkripte überarbeitet wurden, um einerseits die Korrektheit der Transkription sicherzustellen und andererseits die Transkripte an die Transkriptionsregeln von Dresing und Pehl (2018) anzupassen. Die Transkripte wurden anschließend im Hinblick auf die Forschungsfrage mit einem interpretativen Vorgehen für jeden Fall (Studierenden) einzeln analysiert. Eine fallübergreifende Analyse steht noch aus.

Ergebnisse

Nachfolgend werden die Orchestrierungen und Begründungen in zwei Fällen im Vergleich dargestellt. Die Studierende Anna beginnt ihre Stunde damit, der Klasse (Jgst. EF) mithilfe eines vorgeprompteten GPTs, das bewusst Fehlvorstellungen zur Achsen- und Punktsymmetrie betont, im Plenum diskussionswürdige Antworten der KI zu generieren, um eine kritische Reflexion dieser durch die Lernenden anzuregen. Dies lässt sich der *discuss-the-screen* Orchestrierung (Tabach, 2012) zuordnen. Dem folgend war es den Lernenden selbst überlassen, ob diese für eine Gruppenarbeit die generative KI nutzen wollten. Die Studierende ist in der Arbeitsphase durch den Klassenraum gegangen und hat den Lernenden bei Bedarf geholfen, was der *work-and-walk-by* Orchestrierung (Tabach, 2012) entspricht. Der Student Ben hat sich für seine fünfte Klasse entschieden, keine Einführung und technische Erläuterung der KI vorzunehmen, sondern das vorgepromptete GPT "Winnie Winkel" als einen Lerngefährten zu beschreiben und den Lernenden zur Verfügung zu stellen, ungeachtet dessen, dass die Lernenden zuvor noch keine Erfahrungen im Umgang mit generativer KI sammeln konnten. Da bis auf die Erwähnung der Eingabemöglichkeit von Text auf dem Bildschirm in einem Satz keine weitere Demonstration der Funktionsweise durchgeführt wurde, betrachten wir dies noch nicht als *technical-demo* Orchestrierung (Tabach, 2012). In der Arbeitsphase hat auch der Student ähnlich wie Anna

die Lernenden bei ihren Interaktionen mit der KI bei Bedarf unterstützt, was auch der *work-and-walk-by* Orchestrierung zuzuordnen ist.

Ein Vergleich der Begründungen für diese Planungsentscheidungen zeigt, dass Anna ein großes Risiko darin sieht, dass die Antworten großer Sprachmodelle häufig richtig sind und es in den Fällen in denen Fehler auftreten deswegen den Lernenden nicht auffallen würde. Sie hat bewusst das vorgepromptete GPT im Plenum vorgestellt und die Diskussion auf die Fehler gelenkt, um den Lernenden im Umgang mit KI die Wichtigkeit einer kritischen Einstellung zu vermitteln: "Wenn ich ja jetzt mit dem was thematisieren würde, was einfach nur richtig ist, dann würde das [...] ja suggerieren, dass ja das meiste davon richtig ist [...] und man sich da gar keine Gedanken machen muss." (Anna im Interview vor der geplanten Stunde)

Im Unterschied hierzu wirkt Ben fast naiv in seiner Einschätzung zur Kompetenz der Lernenden im Umgang mit generativer KI. Nachdem er im Interview vor der geplanten Stunde dargestellt hat, dass die Lernenden noch keine Erfahrungen mit der KI gesammelt haben, sagt er auf die Rückfrage, ob er die KI in einer Form einführen möchte: "Ich werde kurz erklären, wie sie die KI starten, dass dann unten das Eingabefeld ist, dass sie da was tippen können und so weiter. Aber mehr möchte ich da eigentlich gar nicht zu sagen. [...] grundsätzlich ist es aber relativ selbsterklärend. Die haben morgen in dieser Klasse auch nur diese eine KI freigeschaltet. Was anderes können sie gar nicht nutzen. Dementsprechend sollte das eigentlich recht gut klappen." (Ben im Interview vor der geplanten Stunde)

Wie sich im Rahmen der Stunde gezeigt hat, war diese Einschätzung wenig zutreffend, da das vorbereitete GPT anscheinend nicht hinreichend zuvor getestet wurde und in der Stunde oftmals für die Lernenden irreführende Antworten gegeben hat, was zu Frustration und geringen Selbstwirksamkeitserfahrungen geführt hat, wie eine Schülerin beschreibt: "Ich bin so traurig, die KI hat mir nicht geholfen. Dabei habe ich sooo (*betont*) nett gefragt."

Ausblick

Die Ergebnisse legen nahe, dass beide Studierenden die Lernenden aktiv mit der KI arbeiten lassen und hierbei unterstützend wirken, während nur Anna mit der *discuss-the-screen* Orchestrierung als Lehrkraft die instrumentelle Genese der Lernenden durch die Betonung der Wichtigkeit einer kritischen Reflexion der KI-Aussagen spezifisch beeinflusst hat. Die fehlende Unterstützung in der instrumentellen Genese der Lernenden in Bens Stunde vor dem Hintergrund ihrer fehlenden Erfahrungen mit KI scheint für sie negative motivationale Konsequenzen bezogen auf die Nutzung von KI gehabt zu haben. Die Begründungen für die Planungsentscheidungen deuten auf

unterschiedliche Überzeugungen bezogen auf generative KI und ihre Einsatzmöglichkeiten sowie die notwendigen Schritte der instrumentellen Genese der Lernenden, nach Einschätzung der Studierenden, hin. Welche affektiven Konstrukte (bspw. Überzeugungen zum Einsatz generativer KI) genau für die verschiedenen Studierenden eine Rolle spielen, wurde in dieser Studie ebenfalls untersucht, die Datenauswertung hierzu steht noch aus.

Die Ergebnisse können als Anhaltspunkt für weitere Forschung dienen, welche affektiven Konstrukte die Planung des Einsatzes von generativer KI im Unterricht wie stark und auf welche Weise beeinflussen. Um zu prüfen, inwieweit sich die Instrumentellen Orchestrierungen der Studierenden von denen von Lehrkräften im Schuldienst unterscheiden und ob die Gründe für Planungsentscheidungen vergleichbar sind, ist eine Anschlussstudie geplant. In dieser wird ein Forschungsvorhaben in ähnlicher Form wie bei dieser Studie mit Lehrkräften im Schuldienst durchgeführt, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Lehrkräften herausstellen zu können und Implikationen für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften ableiten zu können. Weiterhin spannend wäre ein Vergleich zu ersten Studien, in denen generative KI bereits in der Planungsphase eine Unterstützung für Lehramtsstudierende darstellt (Buchholtz und Huget, 2024).

Literatur

- Buchholtz, N. & Huget, J. (2024). ChatGPT as a reflection tool to promote the lesson planning competencies of pre-service teachers. In E. Faggiano, A. Clark-Wilson, M. Tabach, & H.-G. Weigand (Eds.), *Proceedings of the 17th ERME Topic Conference MEDA 4* (pp. 129–136). University of Bari Aldo Moro.
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse*. Anleitung und Regelsysteme für qualitativ Forschende. (8. Aufl.). Eigenverlag.
- Haberl, A., Fleiß, J., Kowald, D. & Thalmann, S. (2024). Take the aTrain. Introducing an interface for the Accessible Transcription of Interviews. *Journal Of Behavioral And Experimental Finance*, 41, 100891. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2024.100891>
- Tabach, M. (2012). Developing a General Framework for Instrumental Orchestration. *Tel-Aviv University*. http://cerme8.metu.edu/wgpapers/WG15/WG15_Tabach.pdf
- Trouche, L. (2004). Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Students' Command Process through Instrumental Orchestrations. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 9(3), 281–307. <https://doi.org/10.1007/s10758-004-3468-5>
- Vérillon, P., & Rabardel, P. (1995). Cognition and artefacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10(1), 77–101. <https://doi.org/10.1007/BF03172796>
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research Design and Methods* (5. Aufl.). Sage.