

FOCK, Alissa & SILLER, Hans-Stefan  
Würzburg

## **Erstellung von Mathematikaufgaben mithilfe von ChatGPT: Einblicke in die Perspektiven von Lehramtsstudierenden**

### **Einleitung**

ChatGPT kann die Arbeit von Mathematiklehrkräften in verschiedenen Bereichen unterstützen, unter anderem bei der Erstellung von Mathematikaufgaben (Pepin et al., 2024). Damit (zukünftige) Mathematiklehrkräfte die Potenziale von ChatGPT nutzen können, ist die Integration des Umgangs mit ChatGPT in die Lehrkräftebildung relevant (Noster et al., 2024; Fock et al., angenommen). In diesem Beitrag wollen wir daher die Perspektive von Lehramtsstudierenden auf die Aufgabenerstellung mit ChatGPT beleuchten.

### **Theoretischer Hintergrund**

Aufgaben kommt im Mathematikunterricht eine wichtige Rolle zu (Drücke-  
Noe & Siller, 2018). Mathematikaufgaben auszuwählen, zu erstellen und zu  
modifizieren stellt eine wichtige Fähigkeit für Mathematiklehrkräfte dar  
(Chapman, 2013). ChatGPT bietet hier besondere Potenziale, da es im Ge-  
gensatz zu anderen digitalen Technologien einen generativen und sozialen  
Charakter aufweist, also beliebige Inhalte immer wieder neu generieren kann  
und zudem eine Art soziale Interaktion mit der Lehrkraft bei der Aufgaben-  
erstellung zulässt (Mishra et al., 2023). Dies macht eine "Ko-Konstruktion"  
(SWK, 2024, S. 12) zwischen Lehrkraft und KI-System möglich. Das KI-  
System wirkt dabei unterstützend, während die Reflexion des Outputs als  
zentrale Aufgabe der Lehrkraft obliegen sollte (SWK, 2024). Erste For-  
schungsergebnisse weisen darauf hin, dass ChatGPT Potenziale für die Er-  
stellung bzw. Modifikation von Aufgaben hat, etwa wenn der Chatbot expli-  
zit dazu angehalten wird, mithilfe von KI-Agenten verschiedene Perspekti-  
ven auf eine Aufgabe zu berücksichtigen (Schorcht et al., 2024). Fock et al.  
(angenommen) geben Hinweise darauf, dass ChatGPT Potenziale für die Er-  
stellung realitätsbezogener Mathematikaufgaben aufweist, die Überarbeitun-  
gen durch (angehende) Lehrkräfte aber eine wichtige Rolle spielen.

ChatGPT scheint also Chancen, aber auch Grenzen bei der Aufgabenerstel-  
lung zu zeigen. Diese müssen von (angehenden) Lehrpersonen mit Blick auf  
den eigenen Unterricht reflektiert werden. Wir stellen deshalb folgende For-  
schungsfrage: *Inwieweit sehen Mathematik-Lehramtsstudierende Einsatz-  
möglichkeiten von ChatGPT zur Aufgabenerstellung für ihrem zukünftigen  
Unterricht?*

## Forschungsdesign

Im Rahmen einer Lehrveranstaltungseinheit (LVE) an der Universität Würzburg erstellten insgesamt 26 Lehramtsstudierende realitätsbezogene Mathematikaufgaben zum Thema Klimaschutz. Eine anschließende Umfrage erfasste die Gründe der Studierenden für Modifikationen an der Aufgabe sowie weitere Angaben. Für Details sei auf Fock et al. (angenommen) verwiesen. Wir fokussieren hier die Antworten der Studierenden auf das letzte Item der Umfrage: *Ich könnte mir vorstellen, zukünftig ChatGPT für die Erstellung von Aufgaben für den Unterricht zu nutzen.*

Die Studierenden beurteilten dieses Item auf einer vierstufigen Likert-Skala und begründeten ihre Antworten. 23 Studierende beantworteten das Item, 17 davon mit Begründung. Neben der Ermittlung der Häufigkeiten der Antworten auf der Likert-Skala wurde eine datengetriebene qualitative Inhaltsanalyse der Begründungen nach Kuckartz (2019) durchgeführt, wobei Doppelkodierungen möglich waren. So wurden einerseits allgemeine Begründungen, welche die Aufgabenerstellung im Gesamten in den Blick nehmen, und andererseits differenzierte Einsatzmöglichkeiten für bestimmte Aspekte der Aufgabenerstellung identifiziert (siehe Tab. 1).

<b>Allgemeine Begründungen</b>	
Zeitersparnis	Die Verwendung von ChatGPT braucht viel/wenig Zeit
Schwierigkeit/ Anstrengung	Die Verwendung von ChatGPT ist schwer/einfach bzw. anstrengend/entspannt
Qualität	Die Ergebnisse sind von hoher/niedriger Qualität
<b>Differenzierte Einsatzmöglichkeiten: ChatGPT kann...</b>	
Ideengeber	...als Ideengeber genutzt werden.
Oberflächliche Merkmale	... für oberflächliche Merkmale (z.B. Layout) genutzt werden.
Modifikation	... zur Modifikation von Aufgaben genutzt werden.
Teile von Aufgaben	... zur Erstellung von Teilen der Aufgaben genutzt werden.

**Tab. 1:** Kategorien zur Kodierung der Begründungen der Studierenden

## Ergebnisse

Die Mehrheit der Lernenden (21 von 23) könnte sich vorstellen, ChatGPT künftig für die Erstellung von Aufgaben im Unterricht zu nutzen, wobei 16 sogar voll zustimmen. Zwei Personen gaben an, eher nicht zuzustimmen.

Die Häufigkeiten der *allgemeinen Begründungen* für die Nutzung von ChatGPT zur Aufgabenerstellung sind in Abb. 1 dargestellt. Bei den *differenzierten Einsatzmöglichkeiten* wurde die Nutzung von ChatGPT als Ideengeber und zur Modifikation am häufigsten genannt. Wir illustrieren diese Kategorien jeweils an einem Beispiel:

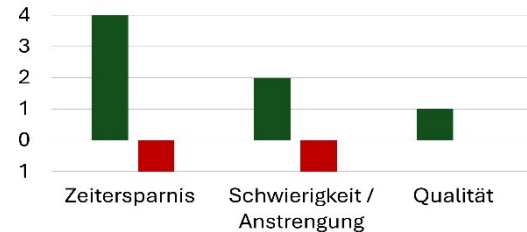


Abb. 1: Häufigkeit der Begründungen; positive bzw. negative Zahlen zeigen positive bzw. negative Bewertung der Nutzung von ChatGPT bzgl. der jeweiligen Kategorie

**Ideengeber:** "Zum Sammeln von Ideen und Anregungen sicherlich sinnvoll. Für die letztendliche Formulierung zu wenig fachwissenschaftliche und fachdidaktische Expertise."

**Modifikation:** "Ich glaube von der didaktischen Seite ist es klüger, Aufgaben aus bestehenden Lehrbüchern zu nehmen und diese ggf. mit ChatGPT zu ändern und SuS zu präsentieren."

Einige Studierende gaben auch explizit an, ChatGPT nicht für die Erstellung einer gesamten Aufgabe nutzen zu wollen:

**Teile von Aufgaben:** "Ich kann es mir für kleinere Teilaspekte vorstellen, aber für eine komplette Aufgabenstellung ist es etwas zu kompliziert für mich."

## Diskussion und Fazit

Tendenziell scheinen die Studierenden Einsatzmöglichkeiten von ChatGPT zur Aufgabenerstellung für ihren späteren Unterricht zu sehen. Die mehrfache Nennung von Zeitersparnis und Schwierigkeit/Anstrengung deutet darauf hin, dass die Erstellung von Aufgaben für Lehramtsstudierende zeitaufwändig bzw. herausfordernd sein kann und es daher die Potenziale von ChatGPT weiter auszuschöpfen gilt (Schorcht et al., 2024). Interessanterweise wurde die Qualität der Aufgabe nur einmal genannt. Nun wissen wir nicht, ob die Studierenden diese nur nicht notiert oder tatsächlich nicht berücksichtigt haben. Zudem sind Aspekte, die die Qualität betreffen, auch in den differenzierten Einsatzmöglichkeiten berücksichtigt (siehe Beispielbegründungen). Dies deutet darauf hin, dass sich die Qualität der Ergebnisse von ChatGPT gegebenenfalls nur schwer pauschal beurteilen lässt.

Bei den differenzierten Nutzungsmöglichkeiten spiegelt sich in den Antworten tatsächlich die Idee einer Ko-Konstruktion (SWK, 2024): ChatGPT unterstützt die Lehrkraft, übernimmt aber nicht unbedingt die gesamte Aufgabenerstellung (was einige Personen explizit erwähnen). Hier wird deutlich, dass zumindest einige Studierende die Grenzen des Werkzeugs sehen. Interessanterweise betrachten die Studierenden die Ko-Konstruktion nicht nur als eine Reflexion am Ende der Aufgabenerstellung. Vielmehr scheinen sie

die Nutzungsmöglichkeiten von ChatGPT an verschiedenen Stellen im Prozess der Aufgabenerstellung – z.B. eher anfangs als Ideengeber und später für oberflächliche Merkmale – im Sinne einer Interaktion zu sehen (Mishra et al., 2023). Es ist an dieser Stelle kritisch anzumerken, dass keine Kategorie von mehr als fünf Studierenden genannt wurde. Aufgrund der kleinen Stichprobe liegt unser Fokus aber nicht primär auf den Häufigkeiten, sondern zunächst auf der *Identifikation* von Nutzungsmöglichkeiten und Potenzialen.

Insgesamt zeigt sich anhand der Begründungen, dass ChatGPT aus Sicht der Studierenden vielfältige Einsatzmöglichkeiten und Potenziale bei der Aufgabenentwicklung aufweist. Diese sollten differenziert im Sinne einer Ko-Konstruktion betrachtet werden – auch, um Lehramtsstudierenden klare Empfehlungen bezüglich einer sinnvollen Nutzung von ChatGPT geben zu können. Wenngleich der Einfluss der LVE bei der Umfrage nicht klar ist, könnten Erfahrungsmöglichkeiten wie die hier durchgeführte LVE im Lehramtsstudium für Studierende hilfreich sein, um Potenziale von ChatGPT für den eigenen Unterricht differenziert zu betrachten.

## Literatur

- Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16, 1–6. <https://doi.org/10.1007/s10857-013-9234-7>
- Drücke-Noe, C. & Siller, H.-S. (2018). Aufgaben als Aufgabe: Aufgaben auswählen, charakterisieren, variieren. *mathematik lehren*, 209, 2–8.
- Fock, A., Just, J. & Siller, H.-S. (angenommen). Opportunities and limitations of ChatGPT in creating STEM tasks: A case study with mathematics pre-service teachers. *CERME14*.
- Kuckartz, U. (2019). Qualitative Text Analysis: A Systematic Approach. In G. Kaiser & N. Presmeg (Hrsg.), *Compendium for Early Career Researchers in Mathematics Education: ICME-13 Monographs* (S. 181–197). Springer.
- Mishra, P., Warr, M. & Islam, R. (2023). TPACK in the age of ChatGPT and Generative AI. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 39(4), 235–251. <https://doi.org/10.1080/21532974.2023.2247480>
- 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>
- Pepin, B., Buchholtz, N. & Salinas-Fernandez, U. (2024). *A scoping survey of ChatGPT in mathematics education*. Preprint. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4982227/v1>
- Schorcht, S., Peters, F. & Kriegel, J. (2024). Communicative AI Agents in Mathematical Task Design: A Qualitative Study of GPT Network Acting as a Multi-professional Team. *Digital Experiences in Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00161-w>
- SWK. (2024). *Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem: Impulspapier der Ständigen Wissenschaftlichen Kommission (SWK) der Kultusministerkonferenz*. <http://dx.doi.org/10.25656/01:28303>