

ALTENBURGER, Larissa & BESSER, Michael
Lüneburg

Zur Frage der Feedbacknutzung bei der Bearbeitung von Bruchrechenaufgaben auf einer digitalen Lernplattform

Die vorliegende Studie untersucht die Nutzung von Feedback bei der Bearbeitung von Bruchrechenaufgaben auf einer digitalen Lernplattform und den Einfluss der Feedbacknutzung auf die Leistung. In diesem Zusammenhang wurde im Schuljahr 2021/2022 eine Laborstudie mit 137 Siebtklässler*innen durchgeführt. Die Lernenden wurden randomisiert einer von zwei Experimentalgruppen zugewiesen, die sich in der Komplexität des Feedbacks („richtig/falsch“ Feedback vs. elaboriertes Feedback) unterschieden. Die Ergebnisse zeigen eine geringe Nutzung des „richtig/falsch“ Feedbacks und eine sehr heterogene Nutzung des elaborierten Feedbacks, wobei eine stärkere Nutzung mit einer schlechteren Leistung einhergeht. Bildungsakteur*innen sollten daher der Frage nachgehen, wie Feedback im Unterricht gestaltet und umgesetzt werden sollte, damit es (1) von allen Lernenden genutzt wird und (2) deren Lernen unterstützt.

Theoretischer Hintergrund

Mit der Einführung von Brüchen wird die Mathematik für viele Lernende zu einer großen Herausforderung (Obersteiner & Tumpek, 2015). Feedback spielt eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, den Lernenden bei der Bewältigung dieser Herausforderung zu helfen, da Feedback als einer der wichtigsten Faktoren für erfolgreiches Lernen identifiziert wurde (Wisniewski et al., 2020). Studien haben gezeigt, dass elaboriertes Feedback lernförderlicher als „richtig/falsch“ Feedback ist. Trotz dieser Erkenntnisse wurde ein Mangel an elaboriertem Feedback in Lehr-Lern-Prozessen festgestellt (Harks et al., 2013). Um diesen Mangel entgegenzutreten, bieten digitale Lernplattformen die Möglichkeit einer individuellen Unterstützung der Lernenden durch automatisiertes Feedback. Die Ergebnisse von Studien zur Wirksamkeit von Lernplattformen sind jedoch uneinheitlich (Hillmayr et al., 2020). Bezüglich dieser Heterogenität werfen aktuelle Forschungsergebnisse die Frage auf, ob und wann eine verstärkte Nutzung von Feedback tatsächlich zu höheren Leistungen führt oder ob der Effekt der Feedbacknutzung beispielsweise vom Vorwissen der Lernenden abhängt (z. B. Reinhold et al., 2021). Aufgrund dieser Forschungslücken soll in der vorliegenden Studie der Frage nachgegangen werden, ob und inwieweit Lernende bei der Arbeit mit digitalen Lernplattformen verschiedene Arten von Feedback nutzen (Ff 1) und inwieweit die Nutzung von Feedback einen Einfluss auf die mathematische Leistung hat (Ff 2).

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>

Methode

Im Schuljahr 2021/2022 wurde eine experimentelle Laborstudie mit $N = 137$ Siebtklässler*innen aus verschiedenen deutschen Mittelschulen durchgeführt. Vor Beginn der Intervention wurde zu einem ersten Messzeitpunkt u. a. das Vorwissen der Lernenden zur Bruchrechnung (mit einem standardisierten Test von Lenz et al. (2019); 37 Items; dichotom kodiert) erhoben. Die Lernenden wurden dann randomisiert einer von zwei Experimentalgruppen (EG 1 und EG 2) zugewiesen. Während der Intervention arbeiteten beide EG etwa 30 Minuten lang an Aufgaben zur Bruchrechnung auf einer digitalen Lernplattform. Während EG 1 ($n = 67$) am Ende aller Aufgaben ein Feedback zu richtigen und falschen Antworten erhielt, bekam EG 2 ($n = 70$) während der Bearbeitung der Aufgaben kontinuierlich ein elaboriertes Feedback. Das elaborierte Feedback umfasste sowohl Rückmeldungen zur Richtigkeit der Antwort als auch konkrete Hilfestellungen, wie etwa „Tipp zeigen“ (z. B. „Erweitere auf den Hauptnenner“) und „Lösung zeigen“. Im Anschluss an die Intervention füllten die Lernenden zu einem zweiten Messzeitpunkt denselben Test aus, der auch zur Beurteilung des Vorwissens am ersten Messzeitpunkt verwendet wurde.

Die Operationalisierung der Nutzung des Feedbacks für EG 1 basierte auf der Entscheidung, ob Schüler*innen die falsch gelösten Aufgaben ein zweites Mal bearbeitet haben, nachdem sie Feedback zu den richtig und falsch gelösten Aufgaben erhalten hatten (kodiert als 1), oder ob sie dies nicht getan haben (kodiert als 0). Die Feedbacknutzung der EG 2 wurde während der gesamten Intervention anhand von Bildschirmaufnahmen dokumentiert. Anschließend wurde die Nutzung des Feedbacks anhand der Dauer (Zeit auf dem Feedback) und der Anzahl der Aufrufe der Hilfe (Häufigkeit der Feedbacknutzung) operationalisiert.

Ergebnisse

Forschungsfrage 1:

Tabelle 1: Deskriptive Daten zur Feedbacknutzung der EG 2

	Min	Max	M	SD
ZF (in Sek)	0	344	73.90	90.29
HäufF	0	60	12.91	13.81

ZF = Zeit auf Feedback, HäufF = Häufigkeit der Feedbacknutzung

Von den 70 Lernenden in EG 1 versuchten lediglich 19 (27,1 %), die fehlerhaft bearbeiteten Aufgaben ein zweites Mal zu lösen. 50 Lernende (71,4 %) haben keinen zweiten Versuch unternommen und somit die Rückmeldung

nicht genutzt. Für EG 2 deuten die hohen Standardabweichungen auf ein erhebliches Maß an Diversität bei der Nutzung des Feedbacks hin (siehe Tabelle 1).

Forschungsfrage 2: Ein Vergleich der beiden EG zeigt, dass EG 2 (MW = 13.49, SD = 8.87) eine bessere Leistung im Vergleich zu EG 1 (MW = 13.34, SD = 9.11) aufweist. Ein t-Test zeigt allerdings, dass dieser Effekt statistisch nicht signifikant ist ($t(135) = -0.10, p = .46$).

Tabelle 2 zeigt den Einfluss der Feedbacknutzung auf die Bruchrechenleistung für EG 2. Die Ergebnisse liefern Hinweise darauf, dass die Häufigkeit der Feedbacknutzung, aber nicht die Zeit auf dem Feedback, einen signifikant negativen Einfluss auf die Bruchrechenleistung hat (M1 & M1.1). Mit zunehmender Häufigkeit der Feedbacknutzung erzielen die Lernenden also tendenziell schlechtere Leistungen. Unter Kontrolle des Vorwissens verschwindet der signifikante Effekt allerdings (M 2). Es ist von einem moderierendem Effekt des Vorwissens auszugehen (M3.1)

Tabelle 2: Ergebnisse der Regressionsmodelle mit Interaktionseffekten für die Vorhersage der Bruchrechenleistung

	M1	M1.1	M2	M2.2	M3	M3.1
ZF	-0.90		-0.31		0.47	
Häuff		-2.22*		-1.50		0.01
Vw			2.43	1.99	3.33**	3.48*
Vw*ZF					2.76	
Vw*Häuff						3.43**
Signifkanz	.43	< .05	.07	< .05	< .05	< .01
R2 korr	-.01	.04	.05	.07	.09	.12

Vw = Vorwissen; dargestellt sind die nicht standardisierten (B) Regressionskoeffizienten; die Analysen wurden mit z-standardisierten Werten durchgeführt; * $p < .05$, ** $p < .01$

Diskussion

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass das von einer digitalen Lernplattform bereitgestellte „richtig/falsch“ Feedback von den Lernenden selten als Gelegenheit genutzt wird, falsch gelöste Aufgaben zu überarbeiten. Unter anderem ein Mangel an Informationen, z. B. über das weitere Vorgehen, kann der Grund für die geringe Nutzung sein (Fong & Schallert, 2023). Die Nutzung von elaboriertem Feedback erscheint heterogen. Es kann

angenommen werden, dass zu viele Informationen angeboten werden, die nicht alle Lernenden nutzen (wollen und/oder können) (van der Kleij & Lipnevich, 2020). Analysen zur Frage, ob der Einsatz von Feedback die Bruchrechenleistung beeinflusst, zeigten keinen Effekt von „richtig/falsch“ Feedback. Für elaboriertes Feedback gilt: Je häufiger das Feedback eingesetzt wird, desto geringer ist die Bruchleistung. Dabei scheint das Vorwissen eine entscheidende Rolle zu spielen. Die Aufgabe von Lehrkräften und Feedback-Designern ist es daher, unterschiedliches Vorwissen der Lernenden beim Einsatz von Feedback zu berücksichtigen. Schwerpunkt weiterer Forschung könnte auf den individuellen Bedürfnissen der Lernenden liegen, die sie zur effektiven Feedbacknutzung anregen. Qualitative Studien können hier zu einem besseren Verständnis der Feedbacknutzung im Allgemeinen und von Problemen bei der Umsetzung von Feedback im Besonderen beitragen.

Literatur

- Fong, C. J., & Schallert, D. L. (2023). “Feedback to the future”: Advancing motivational and emotional perspectives in feedback research. *Educational Psychologist*, 58(3), 146–161. <https://doi.org/10.1080/00461520.2022.2134135>
- Harks, B., Rakoczy, K., Hattie, J., Besser, M., & Klieme, E. (2013). The effects of feedback on achievement, interest and self-evaluation: the role of feedback’s perceived usefulness. *Educational Psychology*, 34(3), 269–290. <https://doi.org/10.1080/01443410.2013.785384>
- Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. (2020). The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. *Computers & Education*, 153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897>
- Lenz, K., Dreher, A., Holzäpfel, L., & Wittmann, G. (2019). Are conceptual knowledge and procedural knowledge empirically separable? The case of fractions. *The British Journal of Educational Psychology*, 90(3), 809–829. <https://doi.org/10.1111/bjep.12333>
- Obersteiner, A., & Tumpek, C. (2015). Measuring fraction comparison strategies with eye-tracking. *ZDM*, 48(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0742-z>
- Reinhold, F., Hoch, S., Schiepe-Tiska, A., Strohmaier, A. R., & Reiss, K. (2021). Motivational and Emotional Orientation, Engagement, and Achievement in Mathematics. A Case Study With One Sixth-Grade Classroom Working With an Electronic Textbook on Fractions. *Frontiers in Education*, 6(588472), <https://doi.org/10.3389/educ.2021.588472>
- van der Kleij, F. M., & Lipnevich, A. A. (2020). Student perceptions of assessment feedback: a critical scoping review and call for research, 33, *Educ Asses Eval Acc*, 345–373. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09331-x>
- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Frontiers in Psychology*, 10, 3087–3100. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.0308>