

Larissa ALTENBURGER, Lüneburg & Michael BESSER, Lüneburg

Über die Wahrnehmung und Wirksamkeit des Feedbacks einer mathematikbezogenen Lernplattform

Aufgrund der wachsenden Bedeutung der Digitalisierung schulischer Lehr-Lern-Prozesse untersucht das interdisziplinäre Forschungsprojekt *Competencies for Digitally-Enhanced Individualized Practice* (CODIP) den potentiell lernfördernden Einsatz digitaler Medien in Übungsphasen. Die vorliegende Studie siedelt sich in der Mathematik an und setzt ihren Schwerpunkt auf die Untersuchung der Wahrnehmung und Wirksamkeit des Feedbacks einer digitalen Lernplattform.

Feedback als Bestandteil gelingenden Unterrichts

Feedback wird als Instrument „zur Reduzierung der Diskrepanzen zwischen [aktuellem] Verständnis [und] Leistung und den intendierten Zielen“ (Hattie & Zierer, 2018, S. 90) definiert und gilt als wichtiger Einflussfaktor auf die Leistung von Lernenden. Allerdings ist die Wirksamkeit von Feedback von verschiedenen Faktoren abhängig (Wisniewski et al., 2020). Unter anderem deuten Forschungsergebnisse darauf hin, dass die Wirksamkeit durch die Wahrnehmung der Lernenden moderiert wird. Feedback muss als nützlich wahrgenommen werden, damit es sich positiv auf die Leistung der Lernenden auswirkt (Rakoczy et al., 2019). Aber nicht nur von der Wahrnehmung ist die Wirksamkeit des Feedbacks abhängig, sondern ebenso von der konkreten Gestaltung. So lässt sich Feedback beispielsweise nach seiner Komplexität charakterisieren. Shute (2008) unterscheidet unter anderem die Feedbackarten „knowledge of result“ und „elaboriertes Feedback“. Erhalten Lernende die Feedbackart „knowledge of result“, werden ihnen hierdurch lediglich Informationen über die Korrektheit der gegebenen Antwort zur Verfügung gestellt. Die richtige Lösung erhalten sie allerdings nicht. Elaboriertes Feedback hingegen wird als allgemeiner Begriff für das Bereitstellen zusätzlicher Informationen über die gegebene Antwort (z. B. eine Erklärung dazu, warum die Antwort falsch ist) verstanden (Shute, 2008). Die Studienlage hinsichtlich des Feedbackmerkmals „Komplexität“ scheint nicht eindeutig. Einige Studien weisen jedoch auf eine Überlegenheit elaborierten Feedbacks gegenüber weniger komplexen Formen, wie z. B. knowledge of result, hin (z. B. Harks et al., 2013; van der Kleij et al., 2015). Außerdem scheinen Lernende elaboriertes Feedback positiver wahrzunehmen (Pridemore & Klein, 1995). Im schulischen Alltag zeichnet sich jedoch das Bild ab, dass Lernende besonders schriftliches Feedback meist nur in Form von Noten erhalten und dass elaboriertes Feedback in schulische Lehr-Lern-Prozesse somit eher selten bis gar nicht integriert ist (Lipnevich & Smith, 2009).

Potentiale digitaler Lernplattformen

Es ist davon auszugehen, dass Lehrkräfte besonders aufgrund der hohen zusätzlichen Arbeitsbelastung das Geben von elaboriertem Feedback meiden. Bei dieser Problematik setzt das Potential digitaler Lernplattformen durch automatisiert bereitgestelltes Feedback an. Unter den Begriff „digitale Lernplattform“, der in der Literatur keine einheitliche Verwendung findet, können beispielsweise intelligente Tutorensysteme fallen. Intelligente Tutorensysteme geben elaboriertes Feedback und bieten individualisierte Lernunterstützung an (z. B. Hilfestellungen). Unter anderem aufgrund dieses elaborierten Feedbacks versprechen intelligente Tutorensysteme zumindest theoretisch eine hohe Lernwirksamkeit (Hillmayr et al., 2017) – aus empirischer Sicht ist allerdings relativ wenig über das Feedback, welches digitale Lernplattformen bieten, bekannt. Daher stellt sich die Frage, inwieweit digitale Lernplattformen, die theoretische Anforderungen guten Feedbacks erfüllen, Lernprozesse auch tatsächlich erfolgreich unterstützen. Diesem Desiderat widmet sich der vorliegende Beitrag und stellt dabei folgende zentrale Forschungsfragen:

F1: Wie nehmen Lernende das Feedback einer digitalen Lernplattform wahr?

F2: Welchen Einfluss hat das Üben mit einer digitalen Lernplattform auf die mathematische Leistung von Lernenden?

Methode

Seit August 2021 nahmen 104 (50 weiblich, 2 divers, 1 fehlend) Siebtklässler*innen mit einem Durchschnittsalter von 12 Jahren an der hier vorgestellten Studie teil. Das Design der experimentellen Laborstudie setzt sich aus zwei Messzeitpunkten (MP 1/ 2) sowie einer Intervention zusammen: *MP 1*. Ein erster Messzeitpunkt diente als Grundlage einer vorgeschalteten Parallelisierung der Lernenden und randomisierten Zuordnung zu zwei verschiedenen Versuchsgruppen. Als Hauptindikator für die Parallelisierung wurde die Variable "Bruchrechenfähigkeit" herangezogen. *Intervention*. Die beiden Versuchsgruppen (VG) arbeiteten mit der mathematischen Lernplattform *bettermarks* auf iPads an insgesamt 23 Aufgaben zur Bruchrechnung. Während der Intervention unterschieden sich die beiden VG in der Art des Feedbacks, welches sie von der Lernplattform erhielten. VG 1 erhielt am Ende aller Aufgaben das Feedback, welche Aufgaben richtig und welche falsch gelöst wurden (knowledge of result), und bewegte sich damit nah an einer „typischen Hausaufgabenkontrolle“. Danach konnten die Lernenden der VG 1 falsch gelöste Aufgaben erneut bearbeiten. VG 2 erhielt elaboriertes Feedback in Form von Informationen über die Korrektheit der gegebenen Antwort, die richtige Lösung nach einem zweiten Fehlversuch sowie Hilfen

während des Bearbeitungsprozesses. *MP 2*. In einem Fragebogen nach der Intervention wurde die Wahrnehmung des Feedbacks der Lernplattform durch die Lernenden erhoben. Die Items wurden auf einer Likert-Skala von „Stimme überhaupt nicht zu“ (= 1) bis „Stimme völlig zu“ (= 4) beantwortet. Ein Bruchrechentest mit maximal 37 erreichbaren Punkten erfasste die Bruchrechenfähigkeiten der teilnehmenden Lernenden.

Ergebnisse

F 1: In ihrer Wahrnehmung des Feedbacks unterscheiden sich die VG lediglich hinsichtlich der Variable „wahrgenommene Nützlichkeit“ signifikant (vgl. Tabelle 1). VG 1 (knowledge of result) empfand die Lernplattform im Durchschnitt um 0.3 nützlicher als VG 2 (elaboriertes Feedback).

| | VG 1 | | | VG 2 | | | T-test und Cohen's d |
|-------------------------------|------|------|-----|------|------|-----|---------------------------------------|
| | N | M | SD | N | M | SD | |
| Nützlichkeit | 52 | 2.93 | .59 | 50 | 2.65 | .69 | t(100) = 2.22, p = 0.03, d = 0.31. |
| Kompetenz- unterstützung | 52 | 2.80 | .64 | 50 | 2.60 | .59 | nicht signifikant |
| Kompetenz- erleben | 52 | 2.45 | .59 | 50 | 2.45 | .58 | nicht signifikant |
| Konstruktive Unterstützung | 52 | 2.62 | .62 | 50 | 2.65 | .71 | nicht signifikant |
| Verstehens- unterstützung | 51 | 2.57 | .66 | 50 | 2.62 | .65 | nicht signifikant |

Tab. 1: Ergebnisse zur Wahrnehmung des Feedbacks einer Lernplattform.

F 2: Ein Mittelwertsvergleich nach der Intervention ergab keinen signifikanten Unterschied in der Bruchrechenleistung der beiden VG.

Ausblick

Ziel der vorliegenden Studie war die Untersuchung der Wahrnehmung und Wirksamkeit von zwei verschiedenen Feedbacktypen (knowledge of result vs. elaboriertes Feedback). Aus lerntheoretischer Sicht war zu erwarten, dass Lernende elaboriertes Feedback positiver als nicht-elaboriertes Feedback wahrnehmen, empirische Erkenntnisse legten außerdem eine höhere Wirk-

samkeit elaborierten Feedbacks im Vergleich zu nicht-elaboriertem Feedback nahe. Entgegen dieser Erwartungen deuten die vorgelegten Ergebnisse darauf hin, dass Lernende, die ein einfaches Feedback erhalten (knowledge of result), dieses als nützlicher empfinden als Lernende, denen elaboriertes Feedback präsentiert wird. Außerdem hat sich keine der beiden Feedbackarten als effektiver herausgestellt. Mögliche Erklärungen für diese (kontrainuitiven) Ergebnisse könnten eine Überforderung durch das digitale Setting und/oder die unterschiedliche Komplexität des von der digitalen Lernplattform angebotenen Feedbacks sein. Daher soll in den nächsten Schritten analysiert werden, inwieweit weitere Variablen (z. B. die Lesefähigkeit) mit der Wahrnehmung sowie Wirksamkeit des Feedbacks im Zusammenhang stehen. Außerdem soll eine qualitative Interviewstudie Aufschluss über die Gründe für die Wahrnehmung des elaborierten Feedbacks liefern.

Literatur

- 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.
- Hattie, J. & Zierer, K. (2018). *Visible Learning: Auf den Punkt gebracht*. Schneider Verlag Hohengehren.
- Hillmayr, D., Reinhold, F., Ziernwald, L. & Reiss, K. (2017). *Digitale Medien im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Sekundarstufe: Einsatzmöglichkeiten, Umsetzung und Wirksamkeit*. Waxmann.
- Lipnevich, A. A. & Smith, J. K. (2009). Effects of differential feedback on students' examination performance. *Journal of experimental psychology: Applied, 15*(4), 319–333.
- Pridemore, D. R. & Klein, J. D. (1995). Control of Practice and Level of Feedback in Computer-Based Instruction. *Contemporary Educational Psychology, 20*(4), 444–450.
- Rakoczy, K., Pinger, P., Hochweber, J., Klieme, E., Schütze, B. & Besser, M. (2019). Formative assessment in mathematics: Mediated by feedback's perceived usefulness and students' self-efficacy. *Learning and Instruction, 60*, 154–165.
- Shute, V. J. (2008). Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research, 78*(1), 153–189.
- van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W. & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Students' Learning Outcomes. *Review of Educational Research, 85*(4), 475–511.
- Wisniewski, B., Zierer, K. & Hattie, J. (2020). The Power of Feedback Revisited: A Meta-Analysis of Educational Feedback Research. *Frontiers in psychology, 10*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.0308>