

TOELLNER, Fynn; RENFTEL, Kyra; KUHL, Poldi & BESSER, Michael
Lüneburg

Welche Wirkung hat Feedback mit unterschiedlichem Informationsgehalt auf die Mathematikleistung von inklusiv beschulten Schüler*innen?

Das Projekt „Lernprozessbegleitende Diagnostik und lernförderliche Leistungsrückmeldung im inklusiven Fachunterricht“ (LERN-IF), das vom BMBF gefördert wird, befasst sich mit der wirksamen Implementierung formativen Assessments im inklusiven Mathematikunterricht. Im Rahmen des LERN-IF-Projektes wird eine Studie zur Wahrnehmung von Feedback durch inklusiv beschulte Schüler*innen durchgeführt, deren Pilotierungsergebnisse im vorliegenden Beitrag berichtet und diskutiert werden.

Theorie

Inklusiver Mathematikunterricht muss die Bedürfnisse und individuellen Kompetenzen von jeder*m Schüler*in adressieren (Schöttler, 2019). Dabei stellt jedoch das Bereitstellen von individuellen, kognitiv aktivierenden und inhaltlich adäquaten Lernangeboten eine Herausforderung für Lehrkräfte dar (Stebler & Reusser, 2017). Formatives Assessment gilt diesbezüglich für den inklusiven Unterricht als eine vielversprechende Strategie (z. B. Mitchell, 2014; Schmidt & Liebers, 2017), welche durch das Diagnostizieren von Schüler*innenleistungen und das Anbieten passenden Feedbacks gekennzeichnet ist (Andrade, 2010; Heritage, 2007; Mitchell, 2014). Feedback kann anhand seines Informationsgehalts in unterschiedliche Formen unterteilt werden. Diese umfassen nicht-elaborierte Formen, wie z. B. das alleinige Bereitstellen der richtigen Lösung, und elaborierte Formen, welche zusätzliche Erklärungen beinhalten (Narciss, 2006; Shute, 2008). Grundsätzlich muss dabei das Vorwissen der Lernenden zu den ihnen zur Verfügung gestellten Informationen passen (Sweller et al., 2011). In der Mathematik kann diesbezüglich u. a. zwischen prozeduralem und konzeptuellem (Vor-)Wissen unterschieden werden (Lenz et al., 2019). Beide Wissensfacetten gelten als notwendig für das Lernen von Mathematik (Lenz & Wittmann, 2021). Ebenfalls gibt es Hinweise darauf, dass prozedurales und konzeptuelles Wissen sich gegenseitig beeinflussen (Rittle-Johnson et al., 2015).

Bezüglich der Effektivität von formativem Assessment und Feedback gibt es allerdings uneinheitliche Befunde, die in aktuellen Publikationen durch die unterschiedliche Wahrnehmung und Nutzung von Feedback durch Schüler*innen erklärt werden (Lui & Andrade, 2022b). Diesbezüglich haben Lui und Andrade (2022a, 2022b) ein theoretisches Modell über interne Mecha-

nismen der Feedbackverarbeitung entwickelt. Dieses postuliert, dass Lernende Initial States aufweisen, die sich auf die Reaktion auf das Feedback auswirken. Diese Initial States umfassen (a) Überzeugungen über Lern- und Leistungskontrollen, (b) motivationale Ausgangszustände sowie (c) das jeweilige Vorwissen. Die Reaktion auf das Feedback besteht aus (1) Emotionen, die durch Feedback ausgelöst werden, (2) der Entscheidungsfindung mit Plänen für die nächsten Schritte und (3) der Interpretation des Feedbacks. Das Modell postuliert, dass sowohl die Initial States als auch die Reaktionen auf das Feedback eine Wirkung auf gezeigtes Verhalten haben und sich letztlich auch in schulischen Leistungen als Output niederschlagen. Allerdings steht die empirische Überprüfung dieses Modells mit verschiedenen Feedbackarten für den inklusiven Mathematikunterricht noch aus.

Fragestellung

Es ist derzeit noch nicht geklärt, wie Lernende Feedback mit unterschiedlichem Informationsgehalt im inklusiven Mathematikunterricht verarbeiten. Für die empirische Überprüfung des postulierten Modells stellt dieser Beitrag Ergebnisse einer Pilotierungsstudie vor, die die Wirkung von verschiedenen Arten elaborierten und nicht-elaborierten Feedbacks auf die Mathematikleistungen von inklusiv beschulten Schüler*innen untersucht. Ebenfalls, sollte im Rahmen der Pilotierung, die Eignung des Feedbacks für die Überprüfung des Modells getestet werden.

Methode

Im November 2023 wurde im LERN-IF Projekt eine Pilotierungsstudie zur Untersuchung der wirksamen Implementation von formativem Assessment im inklusiven Mathematikunterricht in zwei siebten Klassen einer inklusiv arbeitenden Schule in Niedersachsen durchgeführt. Zu Messzeitpunkt 1 (MZP 1) bearbeiteten $n = 30$ Schüler*innen (57% m, 40 %w, 3% d; $M = 12.37$ Jahre) einen Mathematik-Leistungstest zur Bruchrechnung sowie einen Fragebogen zur Erfassung der Initial States. Zu MZP 2 wurden Schüler*innen randomisiert entweder einer von drei Experimentalgruppen oder einer Kontrollgruppe ohne Feedback zugewiesen. Alle Schüler*innen bearbeiteten auf Tablets Aufgaben zur Addition von Brüchen. In einer Experimentalgruppe wurde nicht-elaboriertes Feedback und in zwei Experimentalgruppen wurde elaboriertes Feedback (prozedural bzw. konzeptuell) dargeboten. Im Anschluss an die Feedback-Intervention beantworteten die Schüler*innen zu MZP 2 einen Fragebogen zu ihren Reaktionen auf das Feedback und absolvierten einen weiteren Mathematik-Leistungstest zur Bruchrechnung.

Ergebnisse

Die Pilotierungsergebnisse weisen auf eine lernförderliche Wirkung des Feedbacks hin. In der Pilotierungsstichprobe erwiesen sich alle Experimentalbedingungen als lernförderlicher als die Kontrollbedingung ohne Feedback ($t(12) = 4.50$, $p < .001$, Effektstärke nach Cohen (1988): $d = 1.89$). Bezüglich der einzelnen Experimentalbedingungen zeigte sich, dass das elaboriert-prozedurale Feedback der Bedingung ohne Feedback überlegen war ($d = 1.16$), in ähnlicher, aber etwas weniger ausgeprägter Weise aber auch das nicht-elaborierte Feedback ($d = 0.88$) sowie das elaboriert-konzeptuelle Feedback ($d = 0.44$).

Damit verdeutlichen die Ergebnisse, dass elaboriertes Feedback zwar prinzipiell lernwirksamer als nicht-elaboriertes Feedback ist, dass es bezüglich der Effektivität jedoch im erheblichen Maße darauf ankommt, wie dieses gestaltet ist.

Die Ergebnisse der Pilotierungsstudie zeigen ebenfalls, dass die Gestaltung des Feedbacks unterschiedlich auf die Mathematikleistung der Schüler*innen wirkt und daher geeignet ist, in der Hauptstudie die Wahrnehmung und Nutzung des Feedbacks zu untersuchen.

Ausblick

Die Haupterhebung, die im Rahmen von LERN-IF in 2024 mit ca. 25 Schulklassen stattfindet, soll auf die Pilotierungsergebnisse aufbauen und untersuchen, inwiefern die Unterschiede zwischen den Feedbackarten durch das von Lui und Andrade (2022a, 2022b) aufgestellte Modell erklärt werden können.

Damit sollen Hinweise darauf zusammengetragen werden, wie Feedback durch Schüler*innen im inklusiven Mathematikunterricht verarbeitet wird und entsprechend gestaltet werden sollte. Diese Erkenntnisse sollen im Rahmen des LERN-IF Projekts perspektivisch genutzt werden, um ein Fortbildungskonzept für Lehrkräfte zur Umsetzung von formativem Assessment an inklusiven Schulen zu entwickeln.

Literatur

- Andrade, H. L. (2010). Summing up and moving forward: Key challenges and future directions for research and development in formative assessment. In H. L. Andrade & G. J. Cizek (Hrsg.), *Handbook of formative assessment* (S. 344–352). Routledge.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. ed.). Erlbaum.
- Heritage, M. (2007). Formative Assessment: What Do Teachers Need to Know and Do? *Phi Delta Kappan*, 89(2), 140–145. <https://doi.org/10.1177/003172170708900210>

- Lenz, K. & Wittmann, G. (2021). Individual Differences in Conceptual and Procedural Fraction Knowledge: What Makes the Difference and What Does it Look Like? *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(1), em0615. <https://doi.org/10.29333/iejme/9282>
- Lenz, K., Wittmann, G. & Holzäpfel, L. (2019). Aufgaben als Lerngelegenheiten für konzeptuelles und prozedurales Wissen zu Brüchen: Eine vergleichende Schulbuchanalyse. Vorab-Onlinepublikation. <https://doi.org/10.18716/ojs/md/2019.1140>
- Lui, A. M. & Andrade, H. L. (2022a). Inside the Next Black Box: Examining Students' Responses to Teacher Feedback in a Formative Assessment Context. *Frontiers in Education*, 7, Artikel 751549. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.751549>
- Lui, A. M. & Andrade, H. L. (2022b). The Next Black Box of Formative Assessment: A Model of the Internal Mechanisms of Feedback Processing. *Frontiers in Education*, 7, Artikel 751548. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.751548>
- Mitchell, D. (2014). *What really works in special and inclusive education: Using evidence-based teaching strategies* (Second edition). Routledge Taylor & Francis Group.
- Narciss, S. (2006). *Informatives tutorielles Feedback: Entwicklungs- und Evaluationsprinzipien auf der Basis instruktionspsychologischer Erkenntnisse*. Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie: Bd. 56. Waxmann.
- Rittle-Johnson, B., Schneider, M. & Star, J. R. (2015). Not a One-Way Street: Bidirectional Relations Between Procedural and Conceptual Knowledge of Mathematics. *Educational Psychology Review*, 27(4), 587–597. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9302-x>
- Schmidt, C. & Liebers, K. (2017). Formatives Assessment im inklusiven Unterricht - Forschungsstand und erste Befunde. In F. Hellmich & E. Blumberg (Hrsg.), *Inklusiver Unterricht in der Grundschule* (1. Auflage, S. 50–65). Verlag W. Kohlhammer.
- Schöttler, C. (2019). *Deutung dezimaler Beziehungen: Epistemologische und partizipatorische Analysen von dyadischen Interaktionen im inklusiven Mathematikunterricht*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26771-1>
- Shute, V. J. (2008). Focus on Formative Feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Stebler, R. & Reusser, K. (2017). Adaptiv Unterrichten - jedem Kind einen persönlichen Zugang zum Lernen ermöglichen. In B. Lütje-Klose, S. Miller, S. Schwab & B. Streese (Hrsg.), *Beiträge zur Bildungsforschung: Band 2. Inklusion: Profile für die Schul- und Unterrichtsentwicklung in Deutschland, Österreich und der Schweiz: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, Praxisbeispiele* (S. 253–264). Waxmann.
- Sweller, J., Ayres, P. & Kalyuga, S. (2011). The Expertise Reversal Effect. In J. Sweller, P. Ayres & S. Kalyuga (Hrsg.), *Cognitive Load Theory* (S. 155–170). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4_12