

BECKER, Saskia; HAGENA, Maike & BESSER, Michael
Hannover, Hannover, Lüneburg

Zur Wirksamkeit formativen Feedbacks in der Ausbildung angehender Mathematiklehrkräfte

Als Aspekte professioneller Kompetenz beeinflussen kognitive und motivational-affektive Faktoren Lehramtsstudierende in ihrem Erleben und Handeln, wobei durch spezifische Ausprägungen sogar Studienabbrüche begünstigt werden können. Formatives Assessment bietet hier ein (theoretisch) umfassendes Unterstützungspotenzial, solchen Studienabbrüchen entgegenzuwirken. Basierend auf dieser Idee haben im Forschungsprojekt DialogInMath im Wintersemester 2022/23 N=282 Lehramtsstudierende mit dem Unterrichtsfach Mathematik an einer Interventionsstudie teilgenommen, in welcher regelmäßig Lernaufgaben zu bearbeiten waren. 251 Studierende haben summatives Feedback, 31 Studierende zusätzlich formatives Feedback erhalten. Es zeigen sich Effekte auf das mathematikdidaktische Wissen sowie motivational-affektive Variablen zugunsten der Gruppe, die formatives Feedback erhielt.

Theoretischer Hintergrund

Professionelle Kompetenz von Lehrkräften kann als multidimensionales Konstrukt (auch) bestehend aus kognitiven und motivational-affektiven Variablen verstanden werden (Baumert & Kunter, 2013). Als zentrale kognitive Facette wird dabei in Anlehnung an Shulman (1987) oftmals das mathematikdidaktische Wissen (pedagogical content knowledge, PCK) - verstanden als Integration von fachspezifischem und pädagogischem Wissen - angesehen. Spezifisch für den mathematischen Kontext kann PCK auch als unterrichts- und schülerbezogenes mathematisches Wissen sowie als Fähigkeit einer Lehrkraft verstanden werden, Mathematik für Lernende zugänglich zu machen (Baumert et al., 2010). Für so verstandenes PCK konnten positive Effekte auf das Lernen und die Leistungen von Schüler*innen belegt werden (Baumert et al., 2010; Keller et al., 2017). Wie zuvor benannt, sind zudem motivational-affektive Faktoren bedeutsame Facetten der Lehrkraftprofessionalität und Indikatoren für die Lehrqualität (Baier et al., 2018; Baumert & Kunter, 2013). Hier sind unter anderem die Freude an Mathematik und das fachspezifische mathematische Selbstkonzept zu benennen. Es zeigte sich beispielsweise, dass Freude bei Lehrkräften im Zusammenhang mit der Unterstützung der kognitiven Aktivität ihrer Lernenden steht (Kunter et al., 2008) und dass das Selbstkonzept Auswirkungen auf die Lehransätze hat (Yeung et al., 2014).

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

Da spezifische Ausprägungen von sowohl kognitiven als auch motivational-affektiven Faktoren der Professionalität Studienabbrüche von angehenden Lehrkräften begünstigen können (Neumann et al., 2021), erscheint eine theoretische wie empirische Diskussion von Möglichkeiten einer bestmöglichen Unterstützung angehender Lehrkräfte bei der Ausbildung von Professionalität von elementarer Bedeutung. Vor allem die Idee der Implementation von formativem Assessment - also der den Lernprozess wie selbstverständlich begleitenden Diagnose und Rückmeldung von Lernständen (siehe z. B. Bennett, 2011) - in universitärer Lehrkräftebildung erscheint hier gewinnbringend. Ein Fokus kann dabei insbesondere auf der Bereitstellung von solchem Feedback liegen, welches Lehrkräften Informationen über den aktuellen Lernstand, das nächste Lernziel und Wege zum Erreichen eben dieses Lernziels anbietet (Hattie & Timperley, 2007). Das Feedback sollte Lernende entsprechend prozessorientiert über aktuelle Stärken und Schwächen aufklären und hierdurch zeitgleich eine motivationale Funktion erfüllen (Rakoczy et al., 2019). Insgesamt werden derartigem formativem Assessment positive Effekte für das Lernen zugeschrieben (Lui & Andrade, 2022; Tetzlaff et al., 2021). Für die Hochschullehre ist die Studienlage, unter anderem durch den geringen und uneinheitlichen Einsatz (López-Pastor & Sicilia-Camacho, 2015; Parmigiani et al., 2024), jedoch kaum belastbar (Morris et al., 2021).

Fragestellung

Das skizzierte Forschungsdesiderat zeigt die Notwendigkeit, formatives Assessment in der Hochschullehre und spezifisch im Bereich der (mathematischen) Lehrkräftebildung zu untersuchen. In diesem Kontext sollen die Fragestellungen beantwortet werden, wie sich der Einsatz von formativem Feedback in der Lehrkräftebildung für Grundschullehrkräfte mit dem Fach Mathematik auf (1) ihr mathematikdidaktisches Wissen sowie auf (2) mathematikbezogene motivational-affektive Dispositionen (Freude und Selbstkonzept) auswirkt.

Methode

Im Rahmen des Forschungsprojekts DialogInMathe (Hagena & Schütte, 2023) haben im Wintersemester 2022/23 N=282 Studierende (1% divers, 84% weiblich, 16% männlich; M=22.65 (SD=0.40) Jahre) des Grundschullehramts mit dem Unterrichtsfach Mathematik an einer Interventionsstudie teilgenommen, bei der sie ein Semester lang eine Vorlesung zum mathematikdidaktischen Wissen (PCK) besuchten und alle zwei Wochen komplexe Lernaufgaben bearbeiten mussten. Innerhalb der Studie wurden die Studierenden in zwei Gruppen aufgeteilt. Gruppe 1 (N = 31) erhielt summatives Feedback (erreichte Punktzahl bei der Aufgabenbearbeitung) und zusätzlich

schriftliches formatives Feedback über ihre derzeitigen Stärken und Schwächen bei der Aufgabenbearbeitung. Gruppe 2 (N = 251) erhielt ausschließlich summatives Feedback. Vor und nach der Intervention erfolgte ein Wissenstest zur Erfassung von PCK sowie eine Fragebogenerhebung zur Erfassung der Freude an Mathematik und dem mathematikbezogenen Selbstkonzept.

Ergebnisse

Die Ergebnisse verweisen auf einen positiven Effekt der Zugehörigkeit zu der Gruppe, die zusätzlich formatives Feedback erhielt, sowohl in Bezug auf die kognitive (PCK) als auch die motivational-affektiven (Freude und Selbstkonzept) Variablen. Es zeigen sich jedoch keine signifikanten Interaktionseffekte aus Zeit und Gruppenzugehörigkeit sowie keine isolierten Haupteffekte der Zeit.

Ausblick

Die Ergebnisse belegen zunächst durchaus die positive Wirkung der Implementation von formativem Feedback in die mathematikdidaktische universitäre Ausbildung angehender Lehrkräfte. Effekte der Implementation von formativem Feedback hängen jedoch von vielfältigen personen- und kontextbezogenen Faktoren ab - etwa der Reaktion der Studierenden auf das Feedback oder deren Bedarfe (Lui & Andrade, 2022; Shute, 2008), wahrgenommene Nützlichkeit und Kompetenzunterstützung und/oder das eigene Kompetenzerleben (Rakoczy et al., 2019) - , die im Kontext weiterführender Analysen tiefergehende Einblicke in Wirkmechanismen von formativem Assessment in der Hochschullehre anbieten sollen.

Literatur

- Baier, F., Decker, A.-T., Voss, T., Kleickmann, T., Klusmann, U. & Kunter, M. (2018). What makes a good teacher? The relative importance of mathematics teachers' cognitive ability, personality, knowledge, beliefs, and motivation for instructional quality. *British Journal of Educational Psychology*, 89, 767–786. <https://doi.org/10.1111/bjep.12256>
- Baumert, J. & Kunter, M. (2013). The COACTIV Model of Teachers' Professional Competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.). *Cognitive Activation in the Mathematics Classroom and Professional Competence of Teachers Results from the COACTIV Project* (S. 25-48). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5149-5>
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A. & Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Bennett, R.E. (2011). Formative assessment: a critical review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 18(1), 5-25. <https://doi.org/10.1080/0969594X.2010.513678>

- Hagena, M. & Schütte, M. (2023). *Individuelle Diagnose und lernprozessbegleitende Förderung: Umgang mit Leistungsdiversität in der mathematikdidaktischen Grundschullehrer*innenbildung*. Universität Hamburg, Zentrum für Lehrkräftebildung. <https://www.zlh-hamburg.de/entwicklungsvorhaben/13prof-lehrlabor-lehrerprofessionalisierung/13prof-abstracts/2022-2-hagena-01-dialoginmathe.html>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Keller, M. M., Neumann, K. & Fischer, H. E. (2017). The impact of physics teachers' pedagogical content knowledge and motivation on students' achievement and interest. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(5), 586-614. <https://doi.org/10.1002/tea.21378>
- Kunter, M., Tsai, Y., Klusmann, U., Brunner, M., Krauss, S., & Baumert, J. (2008). Students' and mathematics teachers' perceptions of teacher enthusiasm and instruction. *Learning and Instruction*, 18, 468–482. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.06.008>
- López-Pastor, V. & Sicilia-Camacho, A. (2017). Formative and shared assessment in higher education. Lessons learned and challenges for the future. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(1), 77-97. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1083535>
- Lui, A. M. & Andrade, H. L. (2022). The next black box of formative assessment: A model of the internal mechanisms of feedback processing. *Frontiers in education*, 7, 751548. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.751548>
- Neumann, I., Jeschke, C. & Heinze, A. (2021). First year students' resilience to cope with mathematics exercises in the university mathematics studies. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 42, 307-333. <https://doi.org/10.1007/s13138-020-00177-w>
- Parmigiani, D., Nicchia, E., Murgia, E. & Ingersoll, M. (2024). Formative assessment in higher education: an exploratory study within programs for professionals in education. *Frontiers in Education*, 9: 1366215. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1366215>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.004>
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Tetzlaff, L., Schmiedek, F. & Brod, G. (2021). Developing personalized education: A dynamic framework. *Educational Psychology Review*, 33, 863–882. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09570-w>
- Timošćuk, I., & Ugaste, A. (2012). The role of emotions in student teachers' professional identity. *European Journal of Teacher Education*, 35(4), 421–433. <https://doi.org/10.1080/02619768.2012.662637>
- Yeung, A. S., Craven, R. G., & Kaur, G. (2014). Teachers' self-concept and valuing of learning: Relations with teaching approaches and beliefs about students. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(3), 305-320