

Erfassung von Interaktionsqualität zur Erklärung der Wirksamkeit von fach- und sprachintegrierten Förderungen

Der Zusammenhang von Sprachkompetenz und Mathematikleistung ist vielfach statistisch belegt: Sprachlich schwache Lernende zeigen schwächere Mathematikleistungen als sprachlich stärkere Peers (u. a. Prediger, Wilhelm, Büchter, Gürsoy & Behnholz, 2015; Ufer, Reiss & Mehringer, 2013). Daher ist die Integration von sprachlichem und fachlichem Lernen für Bildungspolitik und Unterrichtsentwicklung hoch relevant (Darsow, Paetsch, Stant & Felbrich, 2012; Short, 2017). Doch welche Bedingungen für die lernwirksame Ausgestaltung einer solchen Integration im Einzelnen relevant sind, ist bislang wenig untersucht. Ausgangspunkt der vorgestellten Überlegungen ist das DFG-Projekt MESUT, in dem die Lernwirksamkeit einer fach- und sprachintegrierten Förderung von 5 x 90 Minuten zum konzeptuellen Verständnis von Brüchen nachgewiesen werden konnte (Prediger & Wessel, 2018), sich jedoch große Unterschiede in den einzelnen Fördergruppen zeigen. Im Rahmen des Angebots-Nutzungs-Modell (Helmke, 2009) werden daher die Gelingensbedingungen in der interaktiven Realisierung der Lehr-Lern-Prozesse in den Förderungen genauer untersucht.

Theoretischer Hintergrund: Dimensionen von Interaktionsqualität

Studien zur Erfassung von Unterrichtsqualität beziehen sich bislang oft auf Redezeiten oder die kognitive Aktivierung und betonen, dass diese Elemente um ihre fachdidaktischen Dimensionen angereichert werden sollten (u. a. Lipowsky, Drollinger-Vetter, Klieme, Pauli & Reusser, im Druck). Um die Interaktionsqualität zu operationalisieren, wurden auf Grundlage von Literaturrecherche und qualitativen Analysen der videographierten Lehr-Lernprozesse im Projekt MESUT vier Dimensionen für die individuellen lernendenseitigen Nutzungsintensitäten und lehrendenseitigen Aktivierungsintensitäten als potentiell bedeutsam identifiziert (Erath & Prediger, 2018):

- (1) Die *kommunikativ-quantitative Dimension* bezieht sich auf Redezeiten aller Interaktionsteilnehmenden und erfasst insbesondere die Anteile der Redezeit von Lehrkraft und Lernenden. Ihre Bedeutung wird vielfach betont und liegt beispielsweise auch der TIMSS-Videostudie zugrunde (Hiebert et al., 2003).
- (2) Die *konzeptuelle Dimension* bezieht sich auf die Teilhabe an bzw. den Fokus auf der Erarbeitung von konzeptuellem Wissen, also z.B. der Redezeit in Phasen der Diskussion von Aufgaben mit konzeptuellem Schwerpunkt (Hiebert & Grouws, 2007).

(3) In der *diskursiven Dimension* wird die Qualität der Diskurspraktiken erfasst, deren Bedeutung für das Mathematiklernen herausgearbeitet wurde (u. a. Moschkovich, 2015; Erath, 2017). Zentral wird gesetzt, dass die Lernenden unterstützt und ermutigt werden auch an anspruchsvollen Diskurspraktiken wie dem Erklären oder Argumentieren teilzuhaben und somit insbesondere nicht nur Antworten auf Wort- und Halbsatzebene zu geben. Diese Dimension betrifft somit den Anteil der diskursiv anspruchsvollen Redebeiträge.

(4) Die *lexikalische Dimension* kommt insbesondere für sprachlich schwache Lernende hinzu. Um ihnen die Teilhabe an den bereits beschriebenen Dimensionen von Unterricht zu ermöglichen, benötigen sie zusätzliche Unterstützung auf lexikalischer Ebene (u. a. Gibbons, 2002). In der lexikalischen Dimension wird daher der Umgang mit Wortschatzarbeit und ihre Nutzung fokussiert, z.B. ob sie als Selbstzweck oder diskursiv eingebettet erfolgt.

Auch wenn zahlreiche qualitative Studien Hinweise auf die Relevanz einzelner Aspekte geben, ist bislang die hier verfolgte Forschungsfrage unbearbeitet, welche Aktivierungs- und Nutzungsintensitäten (unter Kontrolle der Lernvoraussetzungen) die stärksten Zusammenhänge mit dem konzeptuellen Lernzuwachs aufweisen (Erath & Prediger, 2018).

Forschungsdesign

Die videographierten Lehr-Lern-Prozesse werden in einem Prä-Post-Design auf differentielle Wirksamkeiten bezüglich des konzeptuellen Verständnisses untersucht. Dabei werden die Angebots- und Nutzungsintensitäten von 16 Förderkleingruppen mit je vier bis sechs Lernenden verglichen. Die Intensitäten in kommunikativ-quantitativer, konzeptueller, diskursiver und lexikalischer Dimension wurden in teils niedrigen, teils hoch inferenten Ratings der Videos und Transkripte erfasst. In Regressionsmodellen, die die Mehrebenen-Struktur berücksichtigen, wurden die Intensitäten zu Lernzuwächsen in den untersuchten Fokusaufgaben (auf die sich die untersuchten Fördersitzungen inhaltlich beziehen) in Beziehung gesetzt.

Empirische Ergebnisse: Aktivierung scheint wichtiger als Nutzung

Auch wenn bislang erst die Daten für 16 Fördergruppen ausgewertet sind (statt der für Mehrebenenmodelle wünschenswerten 30 Gruppen) und damit die Schätzung der Regressionskoeffizienten und Standardfehler erst begrenzt verlässlich sind, zeichnen sich bereits sehr interessante Ergebnisse ab. Die Lernzuwächse vom Vor- zum Nachtest unterscheiden sich zwischen den Fördergruppen erheblich, es lassen sich laut ICC 15,9 % der Variabilität der

Lernzuwächse durch Gruppenzugehörigkeiten erklären. Auch bezüglich der Angebots- und Nutzungsmerkmale zeigen die Gruppen trotz intensiver gemeinsamer Schulung der Förderlehrkräfte sehr große Schwankungen.

In Regressionsmodellen wurden unter Berücksichtigung der Gruppenstrukturen signifikante Zusammenhänge zwischen Lernzuwachs und den individuellen Nutzungs- bzw. gruppenbezogenen Angebotsintensitäten identifiziert:

- *Konzeptuelle Aktivierung* (operationalisiert als Anteil des Erklärens / Argumentierens an der Time-on-Task) mit 1.45 Punkten geschätzter Zuwachs im Nachtest pro 10 % mehr Aktivierung im Regressionsmodell
- *Kommunikative Aktivierung* mit 0.48 Punkten (Anteil der Redezeit der Lernenden an der Time-on-Task)
- *Diskursive Aktivierung* mit 0.34 Punkten (Anteil der Bearbeitungszeit von Aufgaben mit anspruchsvollen schriftlichen diskursiven Anforderungen an der Time-on-Task)
- *Lexikalische Aktivierung* mit 0.28 Punkten (Anteil der Lehrendenimpulse zur Wortschatzarbeit an allen Impulsen)

Die individuellen Nutzungsmerkmale (wie z.B. die gemessene aktive Redezeit der einzelnen Lernenden) zeigen dagegen keine signifikanten Zusammenhänge mit dem Lernzuwachs. Beide Befunde bestätigen sich auch im gemeinsamen Regressionsmodell unter Kontrolle der Lernvoraussetzungen Sprachkompetenz und kognitive Grundfertigkeiten.

Diskussion

Fach- und sprachintegrierte Förderung wird dann besonders lernwirksam, wenn die Moderation der Lehrkraft konzeptuell, kommunikativ, diskursiv und ggf. auch lexikalisch aktivierend ist. Die Lernenden können dabei individuell auch passiv sein, ihre Nutzungsintensitäten scheinen die Lernzuwächse deutlich weniger zu beeinflussen. Diese Befunde können zur Relativierung von zu simplen Operationalisierungen von Beteiligung (durch Redezeit) und zur fachbezogenen Ausdifferenzierung von kognitiver Aktivierung beitragen (vgl. Forderung von Lipowski et al., im Druck). Dass sich nicht individuelle Nutzungsmerkmale, sondern die gruppenbezogenen Aktivierungsmerkmale als signifikant herausstellen, trägt zur Theoriebildung zu Gelingensbedingungen von fach- und sprachintegriertem Unterricht bei, die neben kommunikativ-quantitativen Redeanteilen auch die diskursive Qualität des Lernmilieus einbeziehen muss.

Projektkontext. Das Projekt MESUT 2: Mathematisches Verständnis Entwickeln mit Sprachunterstützung - Empirische Studie zu differentiellen Gelingensbedingungen fach- und sprachintegrierter Förderungen im Angebots-Nutzungs-Modell (Projektleitung Prediger & Erath, PR662/14-2 & ER880/1-2) wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert.

Literatur

- Darsow, A., Paetsch, J., Stanat, P. & Felbrich, A. (2012). Ansätze der Zweitsprachförderung: Eine Systematisierung. *Unterrichtswissenschaft*, 40(1), 64–82.
- Erath, K. (2017). Talking about conceptual knowledge. Case study on challenges for students with low language proficiency. In B. Kaur, W. K. Ho, T. L. Toh & B. H. Choy (Hrsg.), *Proceedings of PME 41* (Band 2, S. 321–328). Singapore: PME.
- Erath, K. & Prediger, S. (2018). What characterizes quality of mathematics classroom interaction for supporting language learners? Disentangling a complex phenomenon. In N. Planas & M. Schütte (Hrsg.), *Proceedings of ETC4 – Fourth ERME Topic Conference 'Classroom-Based Research on Mathematics and Language'* (S. 49–56). Dresden: ERME / HAL.
- Gibbons, P. (2002). *Scaffolding language, scaffolding learning*. Portsmouth: Heinemann.
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. Seelze: Kallmeyer.
- Hiebert, J. & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester (Hrsg.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (S. 371–404). Charlotte, NC: Information Age.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Gamier, H., Bogard Givvin, K., Hollingsworth, H., Jacobs, J., ... Stigler, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries. Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, D.C.: U.S. Department of Education.
- Lipowsky, F., Drollinger-Vetter, B., Klieme, E. Pauli, C. & Reusser, K. (im Druck). Generische und fachdidaktische Dimensionen von Unterrichtsqualität – Zwei Seiten einer Medaille? In M. Martens, K. Rabenstein, K. Bräu, M. Fetzer, H. Gresch, I. Hardy & C. Schelle (Hrsg.), *Konstruktionen von Fachlichkeit*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Moschkovich, J. (2015). Academic literacy in mathematics for English learners. *Journal of Mathematical Behaviour*, 40, 43–62.
- Prediger, S. & Wessel, L. (2018). Brauchen mehrsprachige Jugendliche eine andere fach- und sprachintegrierte Förderung als einsprachige? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 21(2), 361–382. doi:10.1007/s11618-017-0785-8
- Prediger, S., Wilhelm, N., Büchter, A., Gürsoy, E. & Benholz, C. (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(1), 77–104.
- Short, D. J. (2017). How to integrate content and language learning effectively for English language learners. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7b), 4237–4260. doi:10.12973/eurasia.2017.00806a
- Ufer, S., Reiss, K. & Mehringer, V. (2013). Sprachstand, soziale Herkunft und Bilingualität: Effekte auf Facetten mathematischer Kompetenz. In M. Becker-Mrotzek, K. Schramm, E. Thürmann & H. J. Vollmer (Hrsg.), *Sprache im Fach* (S. 167–184). Münster: Waxmann.