

Untersuchungen und erste Ergebnisse zu einer langfristigen Fortbildung von Lehrpersonen zum Differenzieren im Mathematikunterricht

1. Einleitung

Eine der zentralen Herausforderungen für Lehrpersonen besteht darin, mit der zunehmenden Heterogenität im Unterricht konstruktiv umzugehen. Eine wichtige Kompetenz von Lehrpersonen ist somit die Fähigkeit der Anpassung des Unterrichts an heterogene Lerngruppen (Adaptivität). Dies zeigt sich u.a. durch die Gruppierung von Lernenden nach ihren Fähigkeiten / Bedürfnissen (z.B. Lou et al., 1996; kritische Diskussion auf der PME 39: Forgasz, 2015) und die fortlaufende (informelle) Bewertung / flexible Unterweisung der Lernenden. Unter «Differenzierung» wird im Folgenden jede Lehrerstrategie verstanden, die darauf abzielt, die Adaptivität zu verbessern.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, sich auf geeignete Aufgaben zu konzentrieren. Die Qualität der Aufgaben spielt jedoch eine entscheidende Rolle bei der Etablierung eines differenzierenden Unterrichts (Brändström, 2005). Aber welche Aufgaben sind für den Einsatz in heterogenen Lerngruppen geeignet? Untersuchungen zeigen zum einen, dass Aufgaben im Mathematikunterricht nicht effektiv genug eingesetzt werden und ein Teil des Potenzials der Aufgaben oft ungenutzt bleibt (z.B. Stein & Lane, 1996; Jordan et al., 2008; Leuders & Föckler, 2016). Zum anderen weisen Aufgaben häufig ein sehr niedriges kognitives Aktivierungspotenzial auf (z.B. Jordan et al., 2008; Neubrand et al., 2011). Um das besser zu verstehen, werden in unserer Studie u.a. das Wissen und die Argumentationen von Lehrpersonen bei der Auswahl differenzierender Aufgaben untersucht.

Um die Qualität von Aufgaben zu beurteilen, kann man sich auf eine Reihe von Merkmalen beziehen (z.B. Jordan et al., 2008; Leuders, 2015). Wir fokussieren auf Merkmale von Aufgaben, die geeignet sind, Lernende mit unterschiedlichen Fähigkeiten/Vorkenntnissen anzusprechen. Diese Fokussierung nennen wir «Differenzierungspotenzial» (Leuders, 2015).

Zum Forschungsstand, zum theoretischen Rahmen, zu den Forschungsfragen und zum Fortbildungsdesign siehe Bardy et al. (2018).

2. Methodisches Vorgehen

An der Fortbildung nahmen in drei Gruppen 78 Gymnasial- und Realschullehrpersonen teil. Als Erhebungsmittel (weitere siehe Bardy et al., 2018) diente u.a. ein Pre-Post-Test, der 8 Aufgaben umfasste, die hinsichtlich der

Frage beurteilt werden mussten, ob sie zur Differenzierung geeignet sind. Der Fragebogen ist so aufgebaut, dass Aufgaben mit und ohne Differenzierungspotenzial gemischt wurden. Ob eine Aufgabe zur Differenzierung geeignet ist oder nicht, wurde aus Sicht von drei Experten bewertet. Je nach Art der Differenzierung wurden die einzelnen Aufgaben nach schwacher, mittlerer oder starker Differenzierung ausgewählt, jedoch nicht explizit als solche gekennzeichnet. Zunächst wurden die Lehrpersonen gebeten, für jede Aufgabe anzugeben, für wie geeignet sie das Potenzial der Aufgabe für den Einsatz in heterogenen Lerngruppen halten (ungeeignet, eher ungeeignet, eher geeignet, geeignet). Zusätzlich sollten verschiedene Aspekte beschrieben werden, die bei ihrer Beurteilung pro Aufgabe relevant waren.

3. Entwicklung des Rating-Manuals

Zur Bewertung der offenen Antworten wurde ein Rating-Manual verwendet. Dieses Manual wurde zunächst auf Basis theoretischer Überlegungen entwickelt. Zu diesem Zeitpunkt umfasste das Rating-Manual 7 Kategorien. Während der Bewertung mussten weitere Kategorien hinzugefügt werden, weshalb das Manual induktiv weiterentwickelt wurde. Insbesondere wurde festgestellt, dass Lehrpersonen auf die Aufgabenqualität mit anderen Aspekten von Aufgaben (wie «Layout» oder «Anwendung») achten und nicht mit Aspekten, die eine Aufgabe im Hinblick auf das Differenzierungspotenzial charakterisieren (z.B. «Offenheit»). Auch werden die Gründe der Lehrpersonen häufig vor dem Hintergrund ihrer eigenen Klasse formuliert. Schließlich enthielt das vollständige Manual 23 Kategorien.

Auch wurden die Kommentare zu verschiedenen Aufgabenmerkmalen in Bezug auf Lernende betrachtet und immer bewertet, ob sie sich auf schwache oder starke Lernende bezogen (Tab.1).

Kategorie	Beschreibung der Kategorie	Rating
Zieldifferenzierung [C2]	Der Lehrer beschreibt, dass die Aufgabe inhaltlich unterschiedliche Ziele für leistungsstarke bzw. -schwache SuS verfolgt.	allgemein: <input type="checkbox"/> nein: 0, ja: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> für Schwache: <input type="checkbox"/> nein: 0, ja: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> für Starke: <input type="checkbox"/> nein: 0, ja: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Tab.1 Ein Beispiel aus dem Rating-Schema

Konkret lief das Verfahren wie folgt ab: Wenn ein Code von einer Lehrperson erwähnt wurde, wurde der Wert «1» zugewiesen, ein «-», wenn der Kommentar negativ war, und ein «+», wenn der Kommentar positiv war. Wenn der Kommentar für stärkere oder schwächere Lernende formuliert wurde, wurde zuerst eine «1» bei «allgemein» notiert und dann für stärkere/schwächere Schüler die Werte (-, +) oder eine «1» für neutral (siehe Abb.1).

Lehrerkommentar: <i>Steigerung der Schwierigkeit</i>		
Stufenaufgabe [B1]	Der Begriff „Stufenaufgabe“ wird von der Lehrkraft konkret genannt oder umschrieben (z.B. die Aufgabe ist in mehrere Bearbeitungsschritte aufgeteilt (meist a), b), ...); ggf. kann auch ein flexibler Start vorgesehen sein).	<input type="checkbox"/> nicht beschrieben 0 <input checked="" type="checkbox"/> umschrieben 1 <input type="checkbox"/> genannt 2
Schwierigkeitsgrad der Aufgabe [C7]	Die Lehrkraft beschreibt den Schwierigkeitsgrad / das Niveau der Aufgabe oder ob die Lernenden überfordert sind.	allgemein: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für schwache: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für starke: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / -
Lehrerkommentar: <i>zu schwer für schwache SuS.</i>		
Passung [C1]	Die Lehrkraft beschreibt, dass die Aufgabe (in der Form, wie die Bearbeitung angenommen wird) nur für Leistungsschwächere/nur für Leistungsstärkere / für beide Gruppen geeignet ist.	allgemein: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für schwache: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für starke: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / -
Schwierigkeitsgrad der Aufgabe [C7]	Die Lehrkraft beschreibt den Schwierigkeitsgrad / das Niveau der Aufgabe oder ob die Lernenden überfordert sind.	allgemein: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für schwache: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / - für starke: <input type="checkbox"/> nein: 0; ja: 1 / + / -

Abb.1 Rating-Beispiele

4. Erste Ergebnisse

Vor der Fortbildung sahen maximal nur 24% der Lehrpersonen Aufgaben als «ungeeignet» an, die tatsächlich kein Differenzierungspotenzial aufwiesen. Als Begründungen gaben sie vor allem die Merkmale «Sprache» (59%), «Anwendungsbezug» (41%), «Layout» (34%) und «technisches Arbeiten» (32%) an (keine expliziten Adaptivitätsmerkmale). Immerhin 39% der Lehrpersonen erkannten bei einer geeigneten Aufgabe das Differenzierungspotenzial, nannten bei ihren Begründungen jedoch häufig nur ein einziges spezifisches Adaptivitätsmerkmal, nämlich «Offenheit» (41%).

Nach der Fortbildung sahen maximal 51% der Lehrpersonen Aufgaben als «ungeeignet» an, die kein Differenzierungspotenzial aufweisen. Begründungen waren: «Schwierigkeitsgrad» (44%), «technisches Arbeiten» (37%), «Zieldifferenzierung» (34%), «Motivation» (29%).

Maximal 56% der Lehrpersonen sahen nach der Fortbildung eine Aufgabe mit hohem Differenzierungspotenzial als geeignet für den differenzierenden Einsatz an, begründeten dies u.a. auch mit Adaptivitätsmerkmalen, wie «Offenheit» (49%), «Schwierigkeitsgrad» (41%), «einfacher Einstieg» (24%).

Aufgabe	0	1	2	3	4	5	6	7
Mittelwert Experten	4,0	1,7	3,3	4,0	3,0	1,0	1,3	3,7
Mittelwert LP Pre	2,5	2,2	2,5	3,0	2,6	2,5	2,4	2,8
Mittelwert LP Post	2,7	1,9	2,0	3,2	2,5	1,4	1,7	3,2

Tab.2 Lehrpersonen-Rating im Vergleich zum Experten-Rating

Insgesamt konnten die Lehrpersonen im Pre-Test nur bei einer Aufgabe die Experteneinschätzung annähernd treffen; im Post-Test immerhin bei drei Aufgaben (siehe Tab.2).

Vor der Fortbildung begründeten Lehrpersonen ihre Entscheidungen vor allem mit den Aspekten «technisches Arbeiten», «Layout» und

«Schwierigkeitsgrad», nach der Fortbildung mit den Aspekten «Schwierigkeitsgrad» und «Zieldifferenzierung».

In einer ersten Analyse lässt sich eine Annäherung der einzelnen Gruppen an die Experteneinschätzung zum Ende der Fortbildung feststellen (Abb.2).

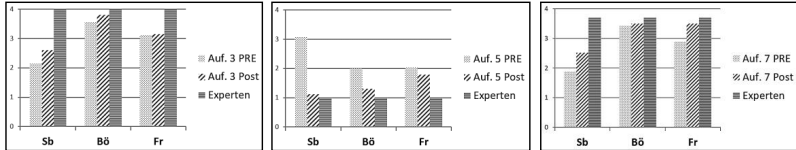


Abb.2 Pre-Post-Vergleich der drei Fortbildungsgruppen zu Experten (Aufgaben 3, 5, 7)

Literatur

- Bardy, T., Holzäpfel, L., & Leuders, T. (2018). Was wissen Mathematik-Lehrkräfte über das Differenzierungspotenzial von Aufgaben. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*, 181-184. Münster: WTM-Verlag.
- Brändström, A. (2005). *Differentiated tasks in mathematics textbooks: An analysis of the levels of difficulty* (Doctoral dissertation, Luleå tekniska universitet).
- Forgasz, H. J. (2015). „Grouping Students by Attainment is essential for their Learning of Mathematics”: A Debate. In K. Beswick, T. Muir & J. Wells (Eds.), *Proceedings of the 39th Psychology of Mathematics Education conference, Vol. 1*, 69-87.
- Jordan, A., Krauss, S., Löwen, K., Blum, W., Neubrand, M., & Brunner, M. (2008). Aufgaben im COACTIV-Projekt: Zeugnisse des kognitiven Aktivierungspotentials im deutschen Mathematikunterricht. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 29 (2), 83-107.
- Leuders, T. (2015). Aufgaben in Forschung und Praxis. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme, H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik*, 435-460. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Leuders, T., & Föckler, F. (2016). Aufgabenqualität im Fach Mathematik. Differenzierungsvermögen und kognitive Aktivierung. In T. Bohl & A. Wacker (Hrsg.), *Die Einführung der Gemeinschaftsschule in Baden-Württemberg. Abschlussbericht der Wissenschaftlichen Begleitforschung*, 213-226. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B., & d'Apollonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66 (4), 423-458.
- Neubrand, M., Jordan, A., Krauss, S., Blum, W., & Löwen, K. (2011). Aufgaben im COACTIV-Projekt: Einblicke in das Potenzial für kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. In A. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*, 115 - 132. Münster: Waxmann.
- Stein, M., & Lane, S. (1996). Instructional Tasks and the Development of Student Capacity to Think and Reason: An Analysis of the Relationship between Teaching and Learning in a Reform Mathematics Project. *Educational Research and Evaluation*, 2 (1), 50-80.