

Jonas LAMPART, Kreuzlingen, Esther BRUNNER, Kreuzlingen & Leander KEMPEN, Dortmund

## **Beliefs von Lehrpersonen zum mathematischen Argumentieren: Konzeptualisierung eines Befragungsinstruments**

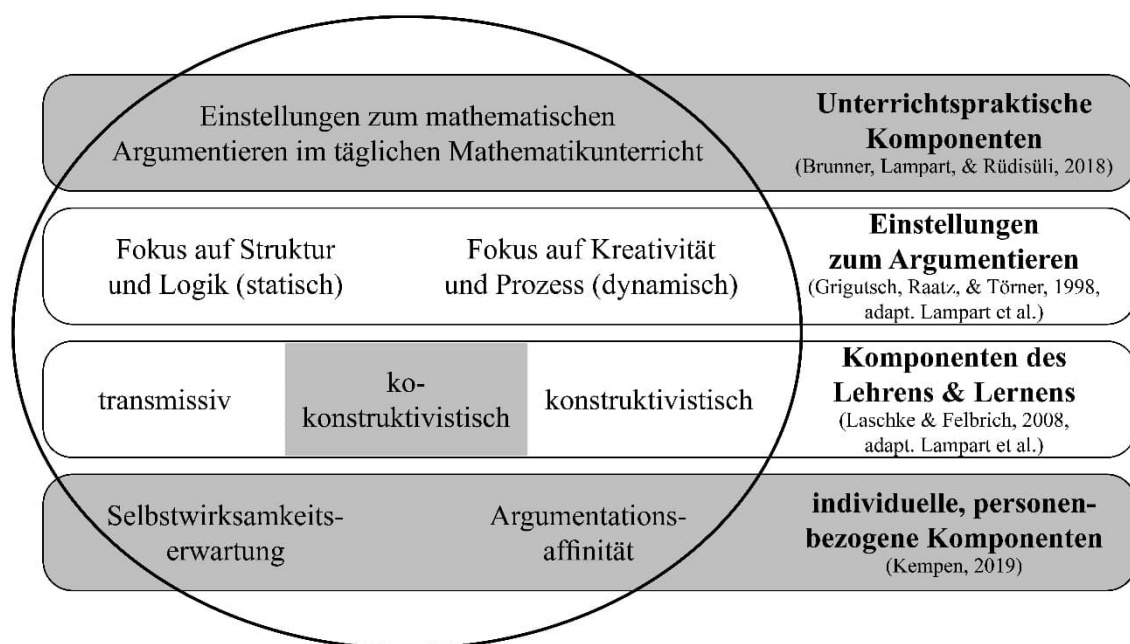
Beliefs von Lehrpersonen stellen zentrale Aspekte professioneller Kompetenz dar (Baumert & Kunter, 2011). Sie können als subjektiv für wahr gehaltene Konstrukte verstanden werden (Pajares, 1992), denen hinsichtlich des Handelns der Lehrpersonen eine zentrale Bedeutung beigemessen wird (Reusser & Pauli, 2014). Zwischen Beliefs von Lehrpersonen und den Mathematikleistungen der Schüler\*innen konnten empirisch sowohl direkte als auch moderiert durch die Unterrichtsgestaltung indirekte Zusammenhänge aufgezeigt werden (Voss et al., 2011). Dabei wurde zur Operationalisierung von Beliefs vielfach auf Mathematik als Disziplin zurückgegriffen (Laschke & Felbrich, 2008). Eine Ausdifferenzierung nach Kompetenz ist jedoch von Interesse, sobald ein bestimmter Aspekt oder eine bestimmte mathematische Kompetenz wie das Argumentieren im Mathematikunterricht fokussiert wird, weil dieses mit spezifischen Eigenschaften einhergeht und entsprechende Anforderungen an die professionellen Kompetenzen der Lehrpersonen stellt.

Argumentieren ist eine zentrale mathematische Aktivität in allen Schulstufen (D-EDK, 2016; KMK, 2004). Hierzu bedarf es eines diskursiven Rahmens, in dem im gemeinsamen Gespräch Argumente eingebracht, diskutiert, ergänzt, vervollständigt oder auch verworfen werden können (Brunner, 2014). Empirische Befunde zeigen, dass mathematisches Argumentieren sowohl für die Lehrpersonen als auch für Schüler\*innen als besonders herausfordernd gelten kann (Stylianides et al., 2017). Es kann angenommen werden, dass sich solche Affinitäten und Erfahrungen bedeutsam für entsprechende Beliefs erweisen (Richardson, 1996). Hier setzt der vorliegende Beitrag an und geht der Frage nach, wie Beliefs von Lehrpersonen im Hinblick auf das mathematische Argumentieren konzeptualisiert werden können. Damit soll ein Beitrag zu entsprechenden Forschungsdesiderata (vgl. Sommerhoff & Brunner, 2021) geleistet werden, in dem Beliefs als individuelle Charakteristika von Lehrpersonen fokussiert und theoretisch modelliert werden. Es interessiert, welche Dimensionen eingeschlossen werden sollen, um daraus in operationalisierter Form ein Befragungsinstrument entwickeln zu können.

### **Konzeptualisierung**

Die Konzeptualisierung erfolgt auf der Basis bisheriger Erkenntnisse aus der TEDS-M Studie zum Fach sowie zum Lehren und Lernen von Mathematik

(Laschke & Felbrich, 2008) und wird für das mathematische Argumentieren adaptiert. Die vorliegende Unterscheidung zwischen Beliefs zur Natur sowie zum Lehren und Lernen von Mathematik stellt auch für die Erfassung von Beliefs zum mathematischen Argumentieren eine Grundlage dar: Beliefs zur Natur des Argumentierens werden zwischen einer statischen (mit einem Fokus auf Struktur und Logik) und einer dynamischen Sichtweise (mit einem Fokus auf Kreativität und Prozess) unterschieden. Hinsichtlich der Beliefs zum Lehren und Lernen des mathematischen Argumentierens werden ebenfalls analog zu TEDS-M eine transmissive und eine konstruktivistische Subdimension verwendet. Diese Basisdimensionen werden im Rahmenmodell mit weißem Hintergrund dargestellt (vgl. Abbildung 1).



**Abb. 5:** Rahmenmodell zur Erfassung von Beliefs von Lehrpersonen zum mathematischen Argumentieren.

Für die Erfassung der inhaltsspezifischen Beliefs werden zusätzlich Aspekte der Ko-Konstruktion integriert: Zum Argumentieren im Mathematikunterricht gehören gemäß aktuellen Lehrplänen Tätigkeiten wie Vermutungen und Fragen formulieren oder Ergebnisse beschreiben, überprüfen, hinterfragen und interpretieren (D-EDK, 2016). Dies lässt die Annahme zu, dass beim Lehren und Lernen des Argumentierens ko-konstruktivistischen Unterrichtstätigkeiten eine wichtige Rolle beigemessen werden kann. In der vorliegenden Konzeptualisierung werden daher transmissive und konstruktivistische Sichtweisen durch eine ko-konstruktivistische Perspektive ergänzt.

Forschungsbefunde zeigen, dass subjektiv wahrgenommene Aspekte wie fehlendes Unterrichtsmaterial, erhöhtes Risiko für Langeweile oder auch mangelnde Sprachkompetenzen der Schüler\*innen hemmende Faktoren

beim Argumentieren im Mathematikunterricht darstellen können (Brunner et al., 2018). Insofern erweisen sich aus didaktischer Sicht nebst lerntheoretischen Beliefs auch praktische Aspekte als bedeutsam, die bei der Erfassung von inhaltspezifischen Beliefs eine weitere Dimension darstellen (vgl. Abbildung 1).

Schließlich sind auch individuelle, personenbezogene Komponenten bei der Konzeptualisierung zu berücksichtigen: Die Selbstwirksamkeitserwartung als Überzeugung, über professionelle Kompetenzen zu verfügen, um anspruchsvolle Aufgaben und Anforderungen bewältigen zu können (Bandura, 1977), erweist sich gerade vor dem Hintergrund des Argumentierens als relevant: Es gilt zu berücksichtigen, inwiefern sich Lehrpersonen kompetent wahrnehmen, Begründungsprozesse im Mathematikunterricht planen, durchführen und auswerten zu können. In diesem Zusammenhang sollen auch Beliefs zum Lerngegenstand selbst bzw. zur eigenen Beweisaffinität eine Subdimension abbilden (Kempen, 2019).

### **Ausblick**

Die in den vorliegenden konzeptuellen Überlegungen dargelegten (Sub-)Dimensionen von Beliefs von Lehrpersonen zum mathematischen Argumentieren werden gegenwärtig operationalisiert und im Rahmen einer Pilotierung empirisch mit dem Ziel geprüft, theoriebasierte und statistisch begründete Item-Batterien in ein Befragungsinstrument münden zu lassen.

### **Literatur**

- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215.
- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In Baumert et al. (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften: Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Waxmann.
- Brunner, E. (2014). *Mathematisches Argumentieren, Begründen und Beweisen. Grundlagen, Befunde und Konzepte*. Springer Spektrum.
- Brunner E., Lampart J. & Rüdüsüli J. (2018). Mathematisches Argumentieren im Kindergarten fördern lernen: Erste Erkenntnisse zur Entwicklung der Lehrpersonen. In Fachgruppe Didaktik der Mathematik der Universität Paderborn (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018* (S. 373–376). WTM.
- D-EDK Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2016). *Lehrplan 21 - Broschüre Mathematik*.
- Grigutsch, S., Raatz, U. & Törner, G. (1998). Einstellungen gegenüber Mathematik bei Mathematiklehrern. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 19(1), 3–45.
- Kempen, L. (2019). *Begründen und Beweisen im Übergang von der Schule zur Hochschule. Theoretische Begründung, Weiterentwicklung und Evaluation einer universitären Erstsemesterveranstaltung unter der Perspektive der doppelten Diskontinuität*. Springer Spektrum.

- KMK Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2004). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich. Beschluss vom 15.10.2004.*
- Laschke, C & Felbrich, A. (2008). Erfassung der Überzeugungen der angehenden Primarstufenlehrkräfte. In C. Laschke & S. Blömeke (Hrsg.), *Teacher Education and Development Study. Dokumentation der Erhebungsinstrumente* (S. 109–121). Waxmann.
- Pajares, F. (1992). *Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. Review of Educational Research*, 62(3), 307–332.
- Reusser, K. & Pauli, C. (2014). Berufsbezogene Überzeugungen von Lehrerinnen und Lehrern. In E. Terhart, H. Bennewitz & M. Rothland (Hrsg.), *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf* (S. 642–661). Waxmann.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In T. Sikula, T. Buttery & E. Guyton (Hrsg.) *Handbook of Research on teacher education* (pp. 102–119). Macmillan Library Reference USA.
- Sommerhof, D, Brunner, E. (2011). Forschungsstand Mathematisches Argumentieren und Beweisen vom Elementar- bis zum Hochschulbereich. In *Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (S. 74–82). Waxmann.
- Stylianides, G. J., Stylianides, A. J. & Weber, K. (2017). Research on the teaching and learning of proof: Taking stock and moving forward. In J. Cai (Hrsg.), *Compendium for research in mathematics education* (pp. 237–266). National Council of Teachers of Mathematics.
- Voss, T., Kleickmann, T., Kunter, M. & Hachfeld, A. (2011). Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert & W. Blum (Hrsg.) *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 235–258). Waxmann.