

LAMPART, Jonas & BRUNNER, Esther  
Kreuzlingen (Schweiz)

## **Fachdidaktisches Wissen von (angehenden) Primarlehrpersonen zum mathematischen Argumentieren am Übergang von Studium und Beruf**

### **Fachdidaktisches Wissen zum mathematischen Argumentieren**

Nach Shulman (1986) ist fachdidaktisches Wissen essenziell, um Schüler\*innen mathematische Inhalte verständlich und zugänglich zu machen. Baumert und Kunter (2011) nennen drei Dimensionen des fachdidaktischen Wissens: Das Wissen um das Potential von Aufgaben, deren Sequenzierung und kumulativem Aufbau im langfristigen Lernprozess, das Wissen über multiple Repräsentations- und Erklärungsmöglichkeiten sowie das Wissen über Vorstellungen der Schüler\*innen im Bezug auf Fehlkonzepte, typische Fehler oder auch Strategien. Stankovic & Brunner (2023) ergänzen und präzisieren, indem sie zusätzlich auf die Bedeutung des Wissens zur didaktischen Gestaltung und Förderung von Schüler\*innen verweisen. Bezogen auf mathematisches Argumentieren bedeutet dies, dass Lehrpersonen sowohl spezifisches diagnostisches wie auch unterrichtsgestaltendes Wissen benötigen.

Es ist bekannt, dass im deutschsprachigen Kontext in vorherrschenden Lehrmitteln verhältnismäßig wenige Aufgaben zum mathematischen Argumentieren enthalten sind (Brunner, Jullier, & Lampart, 2019) und entsprechend wenig Aufgaben zum Argumentieren eingesetzt werden (Drüke-Noe, 2014). Dies führt zu erheblichen Anforderungen an die Lehrpersonen und ihr fachdidaktisches Wissen, da zwischenzeitlich das mathematische Argumentieren als prozessbezogene Kompetenz verbindlich im Curriculum aller Schulstufen verankert ist (z. B. Amt für Volksschule des Kantons Thurgau, 2016).

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, welches fachdidaktische Wissen zum mathematischen Argumentieren (a) Lehrpersonen am Ende ihres Studiums bzw. (b) Lehrpersonen im zweiten Berufsjahr zeigen. Aufgrund des geringen Aufgabenangebots zum mathematischen Argumentieren in der Berufspraxis wird angenommen, dass sich keine signifikanten Unterschiede feststellen lassen.

### **Methodisches Vorgehen**

Befragt wurden in einem Quasi-Längsschnitt insgesamt 142 Personen, davon 110 am Ende des Studiums zur Mathematiklehrperson (Anteil männlich 18.2 %) und 32 im letzten Quartal des 2. Berufsjahres (Anteil männlich 12.5 %). Die Erfassung des fachdidaktischen Wissens zum mathematischen

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

58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.

<https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0>

Argumentieren erfolgte schriftlich anhand von vier Vignetten. In diesen wurde jeweils ein fiktives, von einem Kind bearbeitetes Aufgabenbeispiel vorgelegt (Beispiel siehe Abb. 1).

Die Schüler\*innen einer 4. Klasse erhalten den Auftrag, vorgegebene Muster fortzusetzen. Sie müssen zudem eine Regel formulieren, wie das Muster funktioniert. Raffael löst die Aufgabe wie folgt:

Regel: Bei den Ästen kommt eins dazu und bei dem beim Stamm auch.

**Abb. 1:** Ein den Lehrpersonen vorgelegtes Aufgabenbeispiel.

Die Lehrpersonen mussten bei allen Vignetten anhand von sechs vorgelegten Items einschätzen, welche Kompetenzen beim jeweiligen Kind erkennbar/nicht erkennbar sind (Diagnostisches Wissen), z. B. "Er kann eine vollständige Regel formulieren". In einem zweiten Schritt mussten sie aus ebenfalls sechs Vorschlägen sinnvolle/wenig sinnvolle Fördervorschläge bestimmen (Unterrichtsgestaltungs- und Förderwissen), z. B. "Er sollte die Anzahl der Punkte der einzelnen Figuren betrachten und beschreiben, wie diese zustande kommen." Mittels einem Expert\*innenrating wurde im Voraus der Erwartungshorizont festgelegt. Über die vier Vignetten wurden auf der Basis der korrekten Antworten Summenscores gebildet zum diagnostischen Wissen, zum Wissen zur Unterrichtsgestaltung/Förderung sowie zusammenfassend als fachdidaktisches Wissen zum mathematischen Argumentieren. Für die (zweiseitige) Signifikanzprüfung zwischen den beiden Messwerten wurden t-Tests für unabhängige Stichprobe und Effektstärken Cohen's d gerechnet und nach Bortz & Schuster (2010) interpretiert. Zudem wurde über beide Kohorten hinweg mittels t-Test für eine Stichprobe geprüft, ob sich signifikante Unterschiede zwischen dem Diagnose- und dem Unterrichtsgestaltungs-/Förderwissen zeigen.

## Ergebnisse

Es zeigt sich, dass die Berufseinsteiger\*innen in allen Wissensfacetten ein statistisch signifikant höheres Wissen aufweisen als die Studienabgänger\*innen (vgl. Tabelle 1). Sämtliche Effekte fallen mit  $d \geq .5$  mittelgroß aus. Zudem zeigt sich über beide Kohorten mit  $p = .001$ , dass das Wissen zur Unterrichtsgestaltung/Förderung signifikant höher ausfällt als das diagnostische Wissen, allerdings mit einem kleinen Effekt von  $d = .21$ . ( $N = 106$ ;  $M1 = 10.93$ ,  $M2 = 11.85$ ;  $SD1 = 4.39$ ,  $SD2 = 4.36$ ).

	Studien- abgänger*innen ( <i>N</i> = 74)		Berufs- einsteiger*innen ( <i>N</i> = 32)		<i>T</i>	<i>Df</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>				
Diagnostisches Wissen (min = 0; max = 24)	10.08	4.18	12.91	4.29	-3.17	104	.002	.67
Wissen zur Unterrichts- gestaltung und Förderung (min = 0; max = 24)	11.10	4.59	13.59	3.21	-2.79	104	.006	.59
Fachdidaktisches Wissen (min = 0; max = 48)	21.18	8.26	26.50	6.59	-3.23	104	.002	.68

**Tab. 1:** Fachdidaktisches Wissen mit den Facetten Diagnosewissen und Wissen zur Unterrichtsgestaltung/Förderung nach Kohorte.

## Diskussion

In dieser Untersuchung hat sich gezeigt, dass Mathematiklehrpersonen mit knapp zwei Jahren Berufserfahrung ein signifikant höheres Diagnose- und Unterrichtsgestaltungs-/Förderwissen bezüglich des mathematischen Argumentierens aufweisen als ihre Kolleg\*innen am Ende des Studiums. Unter Berücksichtigung der berufsbiographisch eher kurzen Zeitspanne und mit dem Befund, dass für die Berufspraxis wenig Lerngelegenheiten (Aufgaben) zum mathematischen Argumentieren im Primarschulbereich bestehen und genutzt werden (Brunner et al., 2019, Drüke-Noe, 2014) sind diese Ergebnisse erwartungswidrig. Damit rückt die Bedeutung der direkten Arbeit mit Schüler\*innen im Hinblick auf das fachdidaktische Wissen der Lehrpersonen in den Vordergrund. Es ist anzunehmen, dass Praxiserfahrungen zur (Weiter-) Entwicklung des fachdidaktischen Wissens beitragen, was aber mit den vorliegenden Daten nicht erklärt werden kann.

Unabhängig der Unterschiede zwischen den Kohorten zeigen sich auch bedeutsame Unterschiede zwischen den Wissensfacetten: Das Wissen zur Unterrichtsgestaltung und zur Förderung ist stärker ausgeprägt als das diagnostische Wissen. Hier wäre von Interesse, inwiefern solche Befunde methodisch im Sinne der Validität des Erhebungsinstruments oder curricular im Hinblick auf die Studienkonzepte und -Inhalte begründet sind.

Für den vorliegenden Kontext müssen weitere methodische Limitationen berücksichtigt werden. Die vor allem bei Berufseinsteiger\*innen kleine Stichprobe lässt keine verallgemeinernden Schlüsse zu, auch, weil die jeweiligen Eingangsvoraussetzungen der beiden Kohorten unbekannt sind und daher nicht einbezogen bzw. kontrolliert werden konnten. Hierzu müssten die Ergebnisse in einem Längsschnitt überprüft werden.

## Literatur

- Amt für Volksschule des Kantons Thurgau (2016). *Lehrplan Volksschule Thurgau - Mathematik*.
- 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). Münster: Waxmann.
- Bortz, J, Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Brunner, E., Jullier, R., & Lampart, J. (2019). Aufgabenangebot zum mathematischen Begründen in je zwei aktuellen Mathematikbüchern. *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 41(3), 647–664. <https://doi.org/10.24452/sjer.41.3.6>
- Drüke-Noe, C. (2014). *Aufgabenkultur in Klassenarbeiten im Fach Mathematik. Empirische Untersuchungen in neunten und zehnten Klassen*. Wiesbaden: Springer.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Stankovic, S., & Brunner, E. (2023). Vignetten zur situationsbezogenen Erfassung von MPCK. In *Beiträge zum Mathematikunterricht 2022* (pp. 1241–1244). WTM-Verlag. <https://doi.org/10.17877/DE290R-23272>