

LENZNER, Bettina; BRUNNER, Esther & LAMPART, Jonas  
Kreuzlingen (Schweiz)

## **Begründungsleistungen mit Blick auf die Erstsprache**

### **Einleitung**

„Mathematisches Argumentieren gehört zu den zentralen, während der obligatorischen Bildung von allen Lernenden zu erwerbenden mathematischen Kompetenzen“ (Brunner et al., 2022, S. 464) und gilt als anspruchsvoller und mehrschrittiger Prozess, an dessen (vorläufigem) Ende das Darstellen der Begründung steht. Dies stellt für alle Lernenden eine Herausforderung dar, insbesondere aber für diejenigen, deren Erstsprache nicht deutsch ist. Rein graphische oder symbolische Darstellungen sind meist nicht selbsterklärend und müssen daher durch Sprache ergänzt werden (Hein, 2021).

Die MaBeLL-INT-Studie der Pädagogischen Hochschule Thurgau (Brunner, 2018) untersucht das selbstständige schriftliche Begründen von Schüler\*innen in Primarschulen der 4.-6. Jahrgangsstufe ( $N = 866$ ). Im Rahmen der vorliegenden vertiefenden Analyse werden Begründungsleistungen mit Blick auf die Erstsprache der Lernenden ausgewertet.

### **Theoretischer Hintergrund**

Mathematische Argumentieren stellt hohe Anforderungen an Lernende, da hierfür sowohl mathematische als auch sprachliche Kompetenzen benötigt werden. Lernende mit einer anderen Erstsprache als Deutsch müssen zusätzlich die Hürde der Zweitsprache meistern, was sowohl das Verstehen der Aufgabenstellung als auch das präzise Formulieren mathematischer Argumente erschweren kann (Prediger, 2020). Diese Prozesse erfordern nicht nur Kenntnisse zu logischen Strukturen, sondern auch die Fähigkeit, diese verständlich zu kommunizieren (Brunner, 2014). Eine Argumentation kann graphisch, symbolisch oder auch sprachlich dargestellt werden. Die sprachliche Darstellung erfordert wiederum den Umgang mit verschiedenen Sprachregistern wie Fach-, Bildungs- und Alltagssprache (Prediger, 2020). Besonders die Bildungssprache ist zentral für das Argumentieren im Mathematikunterricht, wird jedoch in der Praxis häufig als selbstverständlich vorausgesetzt. Dies stellt vor allem für Lernende mit Migrationshintergrund eine Herausforderung dar, da sie diese Sprachregister außerhalb der Schule oft nicht ausreichend entwickeln können (Hein, 2021). Meyer und Prediger (2012) weisen deshalb darauf hin, dass sprachliche Anforderungen im Mathematikunterricht nicht nur ein Mittel zur Wissensvermittlung sind, sondern selbst zum Lerngegenstand oder Hindernis werden können. Insbesondere sprachliche Defizite, die nicht rechtzeitig ausgeglichen werden, können sich negativ auf

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>

den gesamten Lernprozess auswirken und diesen langfristig beeinträchtigen (Heinze et al., 2011). Mit der wachsenden Sprachenvielfalt an Schulen durch Migration wird die sprachliche Förderung im Mathematikunterricht daher immer bedeutender (Meyer & Prediger, 2012). Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag die folgende Fragestellung:

**Gibt es bezüglich Korrektheit des Begründungsschritts Unterschiede zwischen Lernenden mit Erstsprache Deutsch und einer anderen Erstsprache des 4. bis 6. Jahrgangs?**

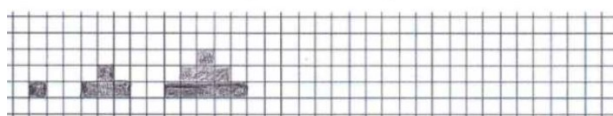
Dies wird an einer Aufgabe (Abb. 1) aus dem Datensatz der MaBeLL-INT-Studie (Brunner, 2018) bei Lernenden der 4. bis 6. Klasse untersucht.

**Methode**

An der MaBeLL-INT-Studie (Brunner, 2018) nahmen insgesamt 54 Klassen von der 3. bis zur 6. Jahrgangsstufe teil, wobei sowohl städtische als auch ländliche Regionen des Kantons Thurgau vertreten sind. In dem für die Analyse verwendeten Querschnitt sind insgesamt 866 Lernende aus den Jahrgangsstufen 4–6 vertreten ( $NJ4 = 243$ ,  $NJ5 = 302$ ,  $NJ6 = 321$ ). Die Daten aus der 3. Jahrgangsstufe wurden aufgrund der kleineren Gruppengröße nicht berücksichtigt. Bezüglich des Geschlechts unterscheiden sich die drei Jahrgangsstufen nicht signifikant voneinander ( $\chi^2 = 1.554$ ;  $df = 2$ ;  $p = .460$ ). Im Hinblick auf die Anteile der Lernenden, die Deutsch als Erstsprache oder eine andere Erstsprache erlernten, erweisen sich die Teilstichproben ebenfalls als weitgehend vergleichbar ( $\chi^2 = 1.719$ ;  $df = 2$ ;  $p = .423$ ).

Als Analyseeinheit gilt eine Teilaufgabe zum Begründen aus dem Inhaltsbereich „Geometrie“ (Details siehe Brunner et al., 2022). Zunächst soll das Muster fortgesetzt werden. Danach soll begründet werden, wie viele Kästchen eine bestimmte Figur weshalb aufweist.

Das sind die ersten drei Figuren einer Folge. Zeichne weiter!



**Abb. 1:** Erster Teil der Aufgabenstellung (Brunner et al. 2018, S. 4)

Die Lösungen der Lernenden wurden anhand eines umfangreichen Kategoriensystems u.a. hinsichtlich der Korrektheit der Antwort bzw. der Gültigkeit der Begründung ausgewertet und die zugeteilten Werte großzügig metrisch interpretiert (Brunner et al., 2018). Dabei bedeutet der Wert 0, dass keine oder keine zur Aufgabenstellung passende Begründung vorliegt. Beim Wert 1 ist die Begründung teilweise korrekt, sie enthält mathematische Fehler. Der Wert 2 beschreibt eine korrekte Begründung, die allerdings unvollständig ist.

Erst der Wert 3 weist auf eine vollständig korrekte Begründung hin. Die Daten wurden in SPSS erfasst und mehrschrittig kontrolliert (Brunner et al., 2022). Eingesetzt wurden verschiedene Verfahren deskriptiver Statistiken wie Häufigkeitsanalysen oder Gruppentests.

## Ergebnisse

Die Lernenden mit Erstsprache Deutsch schneiden bezüglich Korrektheit in den Jahrgängen 4 und 5 besser ab als jene mit einer anderen Erstsprache. Diese Differenz ist aber nur in der 5. Jahrgangsstufe signifikant ( $t = 1.683$ ;  $df = 60.883$ ;  $p < .05$ ). Im 6. Jahrgang zeigen die Lernenden mit einer anderen Erstsprache als Deutsch einen höheren Mittelwert, was aber nicht statistisch signifikant ist. Über alle Jahrgänge hinweg sind die Mittelwertunterschiede der Korrektheit der Begründungsleistungen nicht signifikant (Tab. 1).

**Tab. 1:** Mittelwerte der Korrektheit Teilaufgabe Begründungsschritt pro Jahrgang nach Erstsprache (Werte: 0: nicht korrekt, 1: teilweise korrekt, 2: korrekt, aber unvollständig, 3: korrekt und vollständig)

	4. Jg.	5. Jg.	6. Jg.	4.-6. Jg.
Erstsprache Deutsch	0.70	1.27	1.26	1.22
Andere Erstsprache	0.50	0.95	1.32	0.99

Im Querschnitt zeigen sich nur zwischen der 4. und 5. Jahrgangsstufe signifikant höhere Mittelwerte bezüglich der Korrektheit sowohl bei den Lernenden mit Erstsprache Deutsch ( $t = -4.991$ ,  $df = 383.110$ ,  $p < .001$ ), als auch bei jenen mit einer anderen Erstsprache als Deutsch ( $t = -2.028$ ,  $df = .81$ ,  $p < .05$ ). Der Mittelwertvergleich zwischen 5. und 6. Jahrgangsstufe ist bei beiden Sprachgruppen nicht signifikant. Es zeigt sich im vorliegenden Querschnitt bei den Lernenden mit einer anderen Erstsprache als Deutsch mit zunehmender Jahrgangsstufe eine höhere Leistung bezüglich Korrektheit. Diese Erkenntnis trifft auf die Lernenden mit Erstsprache Deutsch nur auf die Jahrgänge 4 und 5 zu. Im Vergleich zwischen der fünften und sechsten Jahrgangsstufe ist keine höhere Leistung der älteren Lernenden erkennbar.

## Diskussion

Lernende mit einer anderen Erstsprache als Deutsch zeigen mehrheitlich tiefere Mittelwerte bezüglich der Korrektheit vom Begründungsschritt, auch wenn dies in diesem Querschnitt nur für den 5. Jahrgang signifikant ist. Die Befunde aus der Jahrgangsstufe 6 erweisen sich als erwartungswidrig, weil der Mittelwert der Lernenden mit einer anderen Erstsprache höher ist. Die

Ergebnisse deuten darauf hin, dass zusätzliche Fördermaßnahmen i.S. eines sprachbewussten Mathematikunterrichts notwendig sind, um die sprachlichen und argumentativen Fähigkeiten der Lernenden, die Mathematik nicht in der Erstsprache lernen, zu stärken (Hein, 2021). Ein gezielter Einsatz sprachfördernder Methoden wie beispielsweise kooperative Lernmethoden, bei denen Lernende gemeinsam Argumente formulieren und diskutieren, können sich in heterogenen Gruppen als effektiv erweisen, da sie sowohl mathematische als auch sprachliche Kompetenzen fördern (Traub 2021). In der vorliegenden Studie wurden die sprachlichen Eingangsvoraussetzungen der Lernenden nicht berücksichtigt, sondern der Fokus auf Erst- beziehungsweise Zweitsprache gelegt. Bei einer weiterführenden Analyse wäre es sinnvoll, dies differenziert im Hinblick auf die Begründungsleistungen zu berücksichtigen.

*Gefördert durch: Die Studie wurde mit Projektgebundenen Mitteln des Bundes (PGB-Projekt) gefördert.*

## **Literatur**

- Brunner, E. (2014). *Mathematisches Argumentieren, Begründen und Beweisen. Grundlagen, Befunde und Konzepte*. Berlin Heidelberg: Springer Spektrum.
- Brunner, E. (2018). *Mathematisches Begründen Lehren und Lernen: Intervention (MaBeLL-INT)*. Projektbeschreibung. Kreuzlingen: PH Thurgau.
- Brunner, E., Jullier, R., Lampart, J. (2018). *Codierleitfaden MaBeLL-INT: Aufgabenbearbeitungen*. Unveröffentlichte Projektunterlage. Kreuzlingen: PH Thurgau.
- Brunner, E., Lampart, J., Jullier, R. (2022). Schriftliches mathematisches Argumentieren in zwei unterschiedlichen Inhaltsbereichen in den Jahrgangsstufen 4-6. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 43(1), 463-493.
- Hein, K. (2021). *Logische Strukturen beim Beweisen und ihre Verbalisierung. Eine sprachintegrative Entwicklungsforschungsstudie zum fachlichen Lernen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Heinze, A., Herwartz-Emden, L., Braun, C., Reiss, C. (2011). Die Rolle von Kenntnissen der Unterrichtssprache beim Mathematiklernen. Ergebnisse einer quantitativen Längsschnittstudie in der Grundschule. In Prediger, S., Özdil, E. *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit. Stand und Perspektiven der Forschung und Entwicklung in Deutschland*. Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Meyer, M. & Prediger, S. (2012). Sprachenvielfalt im Mathematikunterricht- Herausforderungen, Chancen und Förderansätze. *Praxis der Mathematik in der Schule, PM* 54(45), 2-9.
- Prediger, S. (2020). *Sprachbildender Mathematikunterricht in der Sekundarstufe: Ein forschungsbasiertes Praxisbuch*. Berlin: Cornelsen.
- Traub, S. (2021). *Schritt für Schritt zum kooperativen Lernen*. Regensburg: Friedrich Pustet.