

## **Wirksamkeit einer Fortbildung zum sprachbildenden Fachunterricht auf diagnostische Kategorien von Lehrkräften**

Die Unterrichtspraktiken von Lehrkräften basieren maßgeblich darauf, was sie in der Komplexität des Unterrichtsgeschehens wahrnehmen. Wahrnehmung kann dabei als Selektionsprozess verstanden werden, um Ereignissen in Unterrichtssituationen zu interpretieren. „Abstract categories“ dienen dabei als Filter, um Komplexität zu reduzieren und die Aufmerksamkeit zu fokussieren (Sherin et al., 2011, S. 5). Geänderte Kategorien können somit auch die Wahrnehmung beeinflussen, z.B. in Diagnose- und Beurteilungspraktiken (Prediger & Zindel, 2017). Daher ist die Förderung und Fokussierung der Wahrnehmung von Lehrkräften zentral für die Wirksamkeit von Fortbildungen (Sherin et al., 2011).

In diesem Beitrag werden die diagnostischen Kategorien von Lehrkräften beim Beurteilen von Lernendenprodukten erfasst, um die Wirksamkeit einer Fortbildung zum sprachbildenden Mathematikunterricht zu untersuchen, mit folgender Forschungsfrage: *Wie verändern sich die diagnostischen Kategorien von Lehrkräften für schriftliche Erklärungen von Lernenden nach drei und nach 15 Monaten Fortbildung zur Sprachbildung?*

### **Diagnostische Kategorien zum Beurteilen von Lernenden-Erklärungen**

Im verstehensorientierten sprachbildenden Mathematikunterricht sind Sprachhandlungen des Erklärens von Bedeutungen ein zentrales Lernziel. Beim Beurteilen von Lernenden-Erklärungen sind neben mathematischer Korrektheit und themenspezifischen Ideen auch sprachbezogene Kategorien zentral. Fallstudien zeigen, dass Lehrkräfte zu Beginn ihrer Tätigkeit im sprachbildenden Unterricht häufig Oberflächenmerkmale der Sprache (wie Rechtschreibung und Grammatik) oder isolierte Fachbegriffe fokussieren. Erfahrenere Lehrkräfte hingegen berücksichtigen zunehmend elaborierte sprachbezogene Kategorien wie reichhaltige Sprachhandlungen (Bunch, 2013; Turner et al., 2019). Während für die Förderung des konzeptuellen Verständnisses die Sprachhandlung *Erklären von Konzeptbedeutungen* entscheidender ist, priorisieren unerfahrene Lehrkräfte oft das *Erläutern von Rechenverfahren* (Prediger et al., 2019).

### **Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung**

**Interventionsdesign und Sample.** In der Wirksamkeitsstudie nahmen etwa 80 Mathematiklehrkräfte der Sekundarstufe I an einem quasi-experimentellen Prä-Post-Kontrollgruppendesign teil. Die Lehrkräfte wurden einer

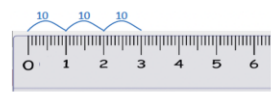
In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),  
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.

Kontrollgruppe (KG) und einer Interventionsgruppe (IG) zugeteilt, die am Fortbildungsprogramm mit mehreren Fortbildungssitzungen und dazwischenliegenden Praxiserprobungen teilnahmen. Dieser Beitrag bezieht sich auf die 30 Lehrkräfte (16 in IG, 14 in KG), die an allen drei Erhebungszeitpunkten teilnahmen: An der Prä-Erhebung in der ersten Sitzung, an der Zwischen-Erhebung nach 3 Monaten (und dem ersten Unterrichtsversuch) und an der Post-Erhebung 15 Monate später. Sie hatten zwischen 0 und 37 Jahren Unterrichtserfahrung (Median 5,5 Jahre), 20 % unterrichteten fachfremd.

**Instrument zur Datenerhebung.** Erhoben wurde mit drei parallelen Vignetten zum Beurteilen von Erklärungen zu drei mathematischen Konzepten: Steigung von Funktionen (Prä-Erhebung, vgl. Prediger et al. 2019), Addition von Brüchen (Zwischen-Erhebung, vgl. Şahin-Gür et al. 2024) und Umrechnen von Größen (Post-Erhebung, s. Abb. 1). Die Lehrkräfte sollten jeweils drei Schriftprodukte beurteilen mit vorgegebenen diagnostischen Kategorien (identifiziert aus früheren Studien, vgl. Prediger et al. 2019) und diese nach Relevanz ordnen. Diese Kategorien umfassen: Oberflächenkriterien der Sprache (Orthographie, Grammatik), Fachbegriffe, Sprachhandlungen mit konzeptuellem (Erklären von Bedeutungen) oder prozeduralem Fokus (Beschreiben von Rechenverfahren), Verständlichkeit (auf der funktionalen Seite der Sprache, jedoch eher vage) und mathematische Korrektheit.

**Beurteilung von schriftlichen Lernendenerklärungen**

In einer Klasse 8 wurde in mehreren Stunden zum Umwandeln von Einheiten gearbeitet und dabei am Zahlenstrahl (bzw. Lineal) geklärt, was die Rechenschritte bedeuten und warum man sie so durchführen muss. In der letzten Unterrichtsstunde gibt die Lehrkraft diesen abschließenden Schreibauftrag:



Erläutere, wie man Einheiten von dm in mm umwandelt und erkläre dabei, warum man gerade mal 100 rechnet. Nutze dazu das Bild.

Hier sehen Sie schriftliche Erklärungen von drei Lernenden: (Für bessere Lesbarkeit sind die Lernendenprodukte hier nochmal abgetippt)

<p><b>Pauline</b></p> <p>Um von dm in mm umzuwandeln muss ich immer mal 100 rechnen, oder einfacher in zwei Schritten: mal 10 für dm in cm, mal 10 für cm in mm.</p>	<p><b>Bügra</b></p> <p>Also zum beispiel sehe ich ja auf dem lineal hier, das zwischen den kleinen und den grossen strichen immer 10 abschnitte sind. Dann ich zähle ein, zwei, drei dm, oder zähle 10, 20, 30 abschnitte, weil ein dm wird feiner eingeteilt in zehn kleine abschnitte. und so mus das auch für cm sein, also ein cm wird feiner eingeteilt in 10 abschnitte.</p>	<p><b>Ioannis</b></p> <p>Also 1 dm ist 10cm und passen in 1cm zeehn von mm, also brauchen für drei dm ein Zeehner, zwei Zeehner, drei Zeehner von den Zeehntimeter drei mal 10mm und dreimal weil 3 dm und nicht nur ein Zeehner.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

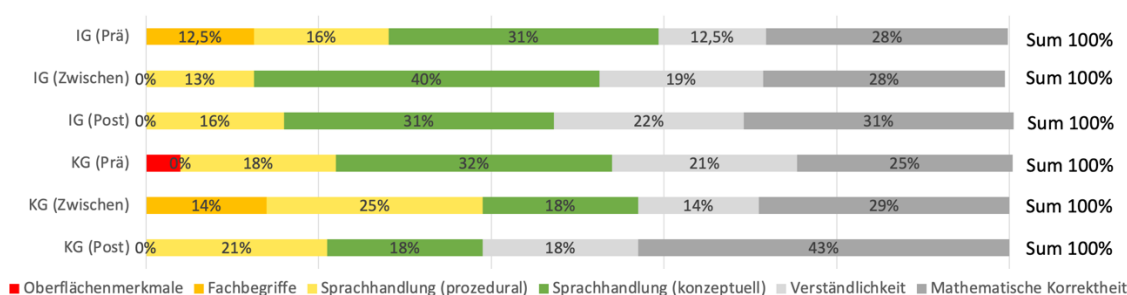
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Analysieren Sie die drei Lernendenprodukte und beurteilen Sie, inwieweit die folgenden Kriterien erfüllt sind.</li> <li>Bitte wählen Sie nun die für Sie drei wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der Lernendenprodukte aus.</li> <li>Bitte ordnen Sie Ihre ausgewählten Kriterien. Starten Sie mit dem aus Ihrer Sicht wichtigsten Kriterium.</li> </ol> | <p><b>Kriterien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• löst die Aufgabe fachlich korrekt</li> <li>• erklärt, was die Rechenschritte bedeuten</li> <li>• erläutert, wie man die Rechenschritte ausführt</li> <li>• formuliert verständlich</li> <li>• nutzt Fachbegriffe</li> <li>• nutzt Rechtschreibung korrekt</li> <li>• formuliert grammatisch korrekt</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Abb. 1:** Erhebung zur Beurteilung von schriftlichen Erklärungen von Lernenden

**Methoden der Datenauswertung.** Für diesen Beitrag ausgewertet wird, welche Kategorien die Lehrkräfte jeweils als am wichtigsten und zweitwichtigsten priorisiert haben (bezogen auf Frage 2 und 3 aus Abb. 1). Dafür werden die relativen Häufigkeiten der priorisierten Auswahl zwischen KG und IG sowie deren Veränderungen zu drei Erhebungszeitpunkten verglichen.

## Ergebnisse zu Änderungen in den Diagnosekategorien der Lehrkräfte

Abbildung 2 zeigt die relativen Häufigkeiten der Lehrkräfte in der Interventions- und Kontrollgruppe, die eine bestimmte Kategorie als wichtigste oder zweitwichtigste priorisiert haben. In der Prä-Erhebung sind die relativen Häufigkeiten der priorisierten diagnostischen Kategorien in beiden Gruppen weitgehend vergleichbar, mit Ausnahme eines stärkeren Fokus auf Fachbegriffe in der IG und eines stärkeren Fokus auf Oberflächenkategorien und Verständlichkeit in der KG. Beide Gruppen legten zu allen Zeitpunkten vergleichbare Aufmerksamkeit auf mathematische Korrektheit, bis auf die stärkere Fokussierung der KG in der Post-Erhebung. Oberflächenkategorien wurden selten priorisiert, wenn Alternativen angeboten wurden. Beide Gruppen änderten ihre Prioritäten für sprachbezogene Kategorien in unterschiedliche Richtungen: Die *Kontrollgruppe* entwickelte sich überwiegend in nicht intendierte Richtungen: In der Zwischen- und Post-Erhebung legte sie weniger Wert auf Verständlichkeit (21 % → 14 % → 18 %) und konzeptuell fokussierte Sprachhandlungen (32 % → 18 % → 18 %), dafür jedoch zwischenzeitlich mehr auf Fachbegriffe (0 % → 14 % → 0 %) und etwas mehr auf prozedural fokussierte Sprachhandlungen (18 % → 25 % → 21 %). Im Gegensatz dazu betont die *Interventionsgruppe* wie intendiert keine isolierten Fachbegriffe mehr (12,5 % → 0 % → 0 %) und betonte mehr Verständlichkeit (12,5 % → 19 % → 22 %), zwischenzeitlich lege sie etwas weniger Wert auf prozedural fokussierte Sprachhandlungen (16 % → 13 % → 16 %), und mehr auf konzeptuell fokussierte Sprachhandlungen (31 % → 40 % → 31 %), diese Tendenzen waren jedoch noch nicht nachhaltig.



**Abb. 2:** Veränderungen in den priorisierten Diagnose-Kategorien von Lehrkräften für die Bewertung schriftlicher Erklärungen von Lernenden

## Diskussion und Ausblick

Wahrnehmung umfasst die Komplexität des gesamten Klassengeschehens (Sherin et al., 2011), kann jedoch mit reduzierter Komplexität beginnen, beispielsweise beim Beurteilen schriftlicher Erklärungen von Lernenden. Dieser Beitrag fokussiert auf die Fortschritte von Lehrkräften in diesem handlungsentlasteten und komplexitätsreduzierten Kontext, während andere Publikationen des Projekts komplexere Unterrichtspraktiken untersuchen.

Die Ergebnisse bestätigen Befunde aus früheren Studien: Lehrkräfte fokussieren anfangs auf isolierte Fachbegriffe und prozedurale Sprachhandlungen (Bunch, 2013; Turner et al., 2019; Prediger et al., 2019). Oberflächenmerkmale der Sprache werden zwar oft in offenen diagnostischen Urteilen benannt (Prediger et al., 2019), aber nicht priorisiert, wenn alternative Kategorien angeboten werden.

Die Änderungen in der Wartekontrollgruppe sind vermutlich auf Eigenheiten der Vignetten zurück zu führen, dies deutet an, wie anspruchsvoll es ist, wirklich parallele Vignetten zu konstruieren. Gleichwohl zeigen sich in der Interventionsgruppe vielversprechende Entwicklungen: Innerhalb von nur drei Monaten verlagerte sich der Fokus *weg von isolierten Fachbegriffen* hin zur zentralen Diskurshandlung des Erklärens von Bedeutungen. Die Priorisierung von *Verständlichkeit* zeigt bereits eine Annäherung an eine funktionale Perspektive auf Sprache (Bunch, 2013). In diesen Kategorien zeigten sich erste quantitativen Befunde zur Wirksamkeit der Fortbildung. Warum die Entwicklung bei den Sprachhandlungen der ersten Monate noch nicht nachhaltig über die 18 Monate hinweg sind oder ob dies nur an der Nicht-Vergleichbarkeit der Vignetten liegt, ist weiter zu untersuchen.

Künftige Analysen (z.B. von Frage 1 aus Abb. 1) sollen dazu auch Einblicke in die Interpretation diagnostischer Kategorien sowie die Wahrnehmungs- und Unterstützungspraktiken in komplexeren Unterrichtssituationen geben.

**Förderhinweis.** Das FachBiss-Projekt wird durchgeführt im BiSS-Forschungsnetzwerk und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (Förder-Kz. 01JI2001E, Projektleitung S. Prediger).

## Literatur

- Bunch, G. C. (2013). Pedagogical language knowledge. *Review of Research in Education*, 37(1), 298-341. <https://doi.org/10.3102/0091732X12461772>
- Prediger, S., Şahin-Gür, D., & Zindel, C. (2019). What language demands count in subject-matter classrooms? *RISTAL*, 2(1), 102–117. <https://doi.org/10.23770/rt1827>
- Prediger, S. & Zindel, C. (2017). Deepening prospective mathematics teachers' diagnostic judgments: Interplay of videos, focus questions and didactic categories. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 5(3), 222–242.
- Şahin-Gür, D., Prediger, S. & Stahnke, R. (2024). Changes in teachers' diagnostic categories for noticing students' written explanations in a PD program. 4-page paper presented at ICME TSG 4.4, Sydney.
- Sherin, M. G., Jacobs, V. R., & Philipp, R. A. (2011). *Mathematics teacher noticing*. Routledge.
- Turner, E., Roth McDuffie, A., Sugimoto, A., Aguirre, J., Bartell, T. G., Drake, C., Foote, M., Stoehr, K., & Witters, A. (2019). A study of early career teachers' practices related to language and language diversity during mathematics instruction. *Mathematical Thinking and Learning*, 21(1), 1–27. <https://doi.org/10.1080/10986065.2019.1564967>