

GREGUREVIĆ, Marijana
Wuppertal

Zwischen zwei Sprachen - wie die Reflexion über Sprache die Erschließung mathematischer Konzepte beeinflusst

In der mathematikdidaktischen Forschung besteht Konsens darüber, dass Sprache eine wichtige Rolle in mathematischen Lernprozessen spielt. Zahlreiche Forschungen betonen die enge Verbindung von Sprach- und Mathematiklernen (Setati, 2005; Moschkovich et al., 2018; Ingram et al., 2023). In letzter Zeit erfährt die Gruppe der mehrsprachigen Lernenden, die über Kompetenzen in ihrer Erst- sowie in der Zweitsprache verfügen, besondere Aufmerksamkeit (Barwell et al., 2019). Cummins (1981) zufolge kann der Verlust der Erstsprache negative Auswirkungen auf das kognitive und schulische Potenzial eines Kindes in der Zweitsprache haben. Darüber hinaus unterstützt eine gezielte Förderung der Erstsprache den schulischen Erfolg in der Zweitsprache. Umso wichtiger erscheint es, die Auswirkungen der Erstsprache auf mathematische Lernprozesse besser zu verstehen, denn die Entwicklung sprachlicher Kompetenzen stellt in diesem Sinne nicht nur ein Lernziel, sondern auch eine wesentliche Voraussetzung für das Lernen von Mathematik dar. Je differenziertere sprachliche Mittel Lernende zur Beschreibung mathematischer Konzepte besitzen, desto differenziertere Einblicke können sie in diese Konzepte entwickeln.

Der Aspekt der (mathematischen) Konzepte und Ideen, die sich in Relation zu den individuellen Sprachfähigkeiten entwickeln, ist besonders im mehrsprachigen Kontext interessant. Die Relativitätshypothese, auch bekannt als Sapir-Whorf-Hypothese (Whorf, 1940), besagt, dass jede Sprache ein spezifisches kognitives System hat, das die Wahrnehmung beeinflusst. Unterschiedliche Aspekte der Realität können so, vorgegeben durch die Phrasen und den Wortschatz einer Sprachstruktur, unterschiedlich hervorgehoben werden. Aus einer ressourcenorientierten Perspektive eröffnet dies für mehrsprachige Lernende das Potenzial, auf mehrere kognitive Systeme zurückzugreifen und so von einer erweiterten kognitiven Vielfalt zu profitieren.

Empirische Studien im Sekundarbereich belegen, dass Mehrsprachigkeit das mathematische Lernen positiv beeinflussen kann. Zum Beispiel konnte Kuzu (2019) zeigen, dass fachbegriffliche Unterschiede zwischen Türkisch und Deutsch beim Thema Brüche das mathematische Lernen von türkisch-deutschen bilingualen Lernenden anregen können. Um diesen Vorteil jedoch voll auszuschöpfen, ist es notwendig, die mit der Mehrsprachigkeit verbundenen Unterschiede in Begriffen, Ideen und Ansätzen explizit zu thematisieren. Die Reflexion über Sprache und Konzepte auf einer Metaebene stellt folglich

einen wesentlichen Aspekt im Rahmen mathematischer Lernprozesse in Sekundarklassen dar (Barwell et al., 2015). Im mathematischen Lernen der Grundschule ist die kognitive Kontrastierung jedoch (noch) anders einzuschätzen, da sich Grundvorstellungen zu mathematischen Konzepten erst allmählich entwickeln (Söbbeke et al., 2024). Daher ist unklar, ob und inwiefern sich empirische Erkenntnisse mit Bezug zur Sekundarstufe auf mathematische Lernprozesse in der Grundschule übertragen lassen und inwieweit Mehrsprachigkeit als Ressource für das mathematische Lernen in der Grundschule genutzt werden kann.

Maisano (2019) konnte nachweisen, dass der flexible Einsatz der Erstsprache in der Primarstufe positive Effekte auf die Denkprozesse beim mathematischen Beschreiben und Erklären hat. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Gebrauch mehrerer Sprachen den Lernenden eine inhaltlich und sprachlich vielfältigere Darstellung und Erklärung der Sachverhalte ermöglicht. Diese Ergebnisse sind für den Vergleich zwischen Türkisch und Deutsch ermittelt worden. Whorf (1940) und der Erkenntnis der Spezifik kognitiver Systeme verschiedener Sprachen folgend gilt es zu klären, inwiefern diese Ergebnisse sich auf andere Sprachkombinationen übertragen lassen und inwiefern es verallgemeinerbare Aspekte gibt. Ein erster Schritt, um mehrsprachige Lernprozesse besser zu verstehen, besteht darin, den Einfluss der verschiedenen Erstsprachen der Lernenden näher zu betrachten.

Im Beitrag steht der Einfluss des Kroatischen als Erstsprache auf mathematische Lernprozesse für die Primarstufe im Fokus. Dies ist durch die Sprachkenntnisse der Autorin begründet. Für die empirische Studie werden zunächst in sprachlichen Analysen grundlegender Inhaltsbereiche aus den Bildungsstandards für den Mathematikunterricht der Grundschule Unterschiede in Formulierungen, in der Semantik und der Syntax identifiziert. In der Folge werden experimentelle Lehr-Lernsettings durchgeführt, videographiert und im Hinblick auf emergierende Lernprozesse qualitativ analysiert. Die Lehr-Lern-Situationen werden in einem deutsch-kroatischem Kommunikationsrahmen für verschiedene Klassenstufen der Primarstufe entwickelt. Um die Verwendung beider Sprachen zu unterstützen, wird auf eine entsprechende kontextuelle Einbindung geachtet. Insbesondere werden die Lernenden explizit dazu angeregt, sprachliche Unterschiede gezielt zu thematisieren.

Nachstehend wird ein Beispiel zur Illustration erster Ergebnisse aus der Studie vorgestellt. Inhaltlich wird auf das Thema Verdoppeln und Halbieren eingegangen. Der deutsche Ausdruck „halb so große Portion“ wird im Kroatischen mit „upola manja porcija“ übersetzt. Beide Formulierungen haben die gleiche Bedeutung, verwenden jedoch unterschiedliche sprachliche Mittel und Strukturen. Wörtlich übersetzt bedeutet „upola manja porcija“ auf

Deutsch „um halb kleinere Portion“. Das kroatische Wort „manja“ (kleinere) verweist direkt auf die Verringerung der Bezugsgröße oder -menge. Im Deutschen hingegen drückt „so groß“ die Vergleichsgröße aus, während „halb“ diese reduziert.

Im folgenden Transkriptausschnitt erklärt der Viertklässler Toni, warum er „halb so große Portion“ und „upola manja porcija“ nicht als bedeutungsgleich empfindet.

- 1 Lehrkraft: Wenn du sagst: Mala porcija je upola manja od velike?
(Die kleine Portion ist um halb kleiner als die große?)
Gibt's einen Unterschied zu der Aussage? Die kleine Portion ist halb so groß wie die große?
- 2 Toni: Ja
- 3 Lehrkraft: Gibt's einen Unterschied?
- 4 Toni: Ja. Im Kroatischen heißt es ähm ja ähm - ich übersetze es mal:
diese Portion ist halb so klein als diese hier.
- 5 Lehrkraft: Upola manja. (Um halb kleiner.)
- 6 Toni: Ja. Und hier heißt es halb - doppelt so groß.
- 7 Lehrkraft: Und wie heißt es im Deutschen mit der Hälfte? Dieses halb?
- 8 Toni: Die Hälfte? Das ist die Hälfte von dem.
- 9 Lehrkraft: Aber ich kann ja auch sagen, es ist halb so groß.
- 10 Toni: Das ist dann aber ein bisschen verwirrend, weil es ähm, weil es halb? Aber so groß ist.
Das wäre ein bisschen logischer, wenn es heißen würde halb so klein.

Transkriptausschnitt Fallbeispiel Toni

In Bezug auf die Frage, ob ein Unterschied zwischen der kroatischen und der deutschen Formulierung erkennbar ist <1; 3>, äußert sich Toni zustimmend <2; 4>. Zur Begründung, warum es für ihn einen Unterschied macht, übersetzt er zunächst den Ausdruck vom Kroatischen ins Deutsche nahezu wörtlich "ich übersetze es mal: diese Portion ist halb so klein als diese hier" <4> und vergleicht sie mit der deutschen "Und hier heißt es halb - doppelt so groß" <6>. In <10> bezeichnet Toni den üblichen deutschen Ausdruck "halb so groß" als "ein bisschen verwirrend" und findet eine für ihn logischere Formulierung in "halb so klein". Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die abweichenden Formulierungen des Kroatischen und Deutschen Toni dazu anregen, über sein mathematisches Konzept des Halbierens nachzudenken. Dieses impliziert, dass nach einer Halbierung eine Verringerung der Ausgangsgröße zu beobachten ist. Es lässt sich ableiten, dass Toni an dieser Stelle sein mathematisches Konzept der Halbierung mit den Formulierungen beider Sprachen vergleicht und dann entscheidet, welche Formulierung für ihn „logischer“ <10> erscheint. Die deutsche Formulierung "halb so groß" erscheint in diesem Kontext inadäquat, da die Präposition "groß" das "Kleinerwerden" nach der Halbierung sprachlich nicht wiedergibt.

Diskussion und Ausblick: Das Beispiel von Toni verdeutlicht, dass ein sprachreflexiver Umgang mit mathematischen Inhalten in der Primarstufe nicht nur möglich erscheint, sondern auch Lernprozesse anregen kann. Gleichzeitig wird der Einfluss der Sprache auf das konzeptionelle

Verständnis deutlich. Die Erkenntnisse aus einer Sprache jedoch spiegeln ihre einzigartige Perspektive wider. Die Beeinflussung des Lernens ist also in ihrer Spezifität zu betrachten, was eine Übertragung auf andere Sprachen oder eine grundlegende Verallgemeinerung erschwert.

Literatur

- Barwell, R., Wessel, L., & Parra, A. (2019). Language diversity and mathematics education: new developments, *Research of Mathematics Education*, 21(2), 113–118. <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1638824>
- Barwell, R., Clarkson, P., Halai, A., Kazima, M., Moschkovich, J., Planas, N., Phakeng, M., Valero, P., Villavicencio, M. & Arcavi, A. (2015). *Mathematics Education and Language Diversity*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-14511-2>
- Söbbeke, E., Schreiber Chr., Klose, R., Fetzer, M. & Baschek, E. (2024). Zur Bedeutung der Mehrsprachigkeit beim Mathematiklernen. In E. Baschek, M. Fetzer, R. Klose, Chr. Schreiber & E. Söbbeke (Hrsg.), *Sprachlich-kulturelle Ressourcen im Mathematikunterricht der Primarstufe* (MaRLen – Mehrsprachigkeit als Ressource beim Lernen von Mathematik nutzen, Bd.1) (S. 3–15) WTM. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872867.0.01>
- Cummins, J. (1981). The role of primary language development in promoting educational success for language minority Tonis. In California State Department of Education (Hrsg.), *Schooling and language minority students: A theoretical framework* (S. 3–49). California State Department of Education. <https://doi.org/10.13140/2.1.1334.9449>
- Ingram, J., Erath, K., Schüler-Meyer, A., Gislason, I., & Ni Riordán, M. (2023). An introduction to TWG9: Mathematics and language. In P. Drijvers, H. Palmér, C. Caspodi, K. Gosztonyi, & E. Kónya (Hrsg.), *Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)* (S. 1523–1530). Alfréd Rényi Institute of Mathematics and ERME. <https://hal.science/hal-04392943>
- Kuzu, T. E. (2019). *Mehrsprachige Vorstellungsentwicklungsprozesse: Lernprozessstudie zum Anteilskonzept bei deutsch-türkischen Lernenden*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25761-3>
- Maisano, M. (2019). *Beschreiben und Erklären beim Lernen von Mathematik – Rekonstruktion mündlicher Sprachhandlungen von mehrsprachigen Grundschulkindern*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-25370-7>
- Moschkovich, J. N., Wagner, D., Bose, A., Rodrigues Mendes, J., & Schütte, M. (2018). *Language and Communication in Mathematics Education. International Perspectives*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-75055-2>
- Setati, M. (2005). Teaching mathematics in a primary multilingual classroom. *Journal for research in mathematics education*, 36(5), 447–466.
- Whorf, B.L. (1940). Science and Linguistics. *Technology Review*, 42(6), 229-248.