

Solveig JENSEN, Osnabrück, Hedwig GASTEIGER, Osnabrück,
Charlotte RECHTSTEINER, Ludwigsburg

Flexibles und verständnisbasiertes Rechnen im Arithmetikunterricht der Grundschule: Erfassung, Förderung, Voraussetzungen und Einflussfaktoren

Die Forderung, dass Kinder in der Grundschule zum flexiblen und verständnisbasierten Rechnen befähigt werden sollen, ist schon lange Teil der mathematikdidaktischen Debatte (z.B. Verschaffel & De Corte, 1996), aber wie dieses Ziel erreicht werden kann, ist noch immer nicht ausreichend geklärt. Beispielsweise zeigt sich in Untersuchungen zum Strategieeinsatz beim Kopfrechnen, dass entgegen der Zielsetzung einige Kinder auch Ende des zweiten Schuljahres nicht flexibel rechnen (z.B. Reindl, 2016). Auch bei der Verständnisbasierung mathematischer Inhalte ist noch Entwicklungsbedarf auszumachen (z.B. Jensen & Gasteiger, 2019). Die Beiträge des Minisymposiums beleuchten die Entwicklung von flexiblem und verständnisbasiertem Rechnen in der Grundschule aus verschiedenen Perspektiven und befassen sich auch mit forschungsmethodischen Fragen.

Die letztgenannte Perspektive nimmt schwerpunktmäßig der Beitrag von Flückiger und Rathgeb-Schnierer mit der Frage nach einer standardisierten Erfassung von flexiblem Rechnen ein. Dem Vortrag schlossen sich gemeinsame Überlegungen über die im geplanten Interview angebotenen Aufgaben und über Möglichkeiten zur Adaption des Leitfadens an die Lösungswege und Argumentationen der Kinder an. Im Anschluss an den Vortrag von Gerve und Gasteiger wurde die Eignung der Erhebungsmethode „verbal self-report“ zur Erfassung der Vorgehensweisen von Zweitklässler*innen bei Additions- und Subtraktionsaufgaben im Zahlenraum bis 20. Insbesondere stand die Frage im Raum, wie sich zählendes Rechnen von der heuristischen Strategie des schrittweisen Vorgehens abgrenzen lässt. Friedrich und Rathgeb-Schnierer setzen sich in ihrer Studie mit der Frage auseinander, inwieweit Kinder im Rahmen der natürlich differenzierenden Lernumgebung „Kombi-Gleichungen“ ihrem jeweiligen Niveau entsprechend arbeiten, und erarbeiten hierfür ein Kodierschema.

Eine andere Perspektive auf arithmetisches Lernen rückt den Unterricht in den Fokus, der eine wichtige Rolle für die Entwicklung flexibler und verständnisbasierter Lösungswege spielt (z.B. Heinze et al., 2015). Neben dem Beitrag von Friedrich und Rathgeb-Schnierer stellt auch der Beitrag von Zurnieden eine Lernumgebung vor. Diese wurde im Hinblick auf die erste Auseinandersetzung mit dem Dezimalsystem im Zusammenhang mit dem Zehnerübergang konzipiert. Rechtsteiner und Sturm nehmen in ihrem Beitrag veränderte Lehrsituationen aufgrund der Pandemiesituation in den Blick. Sie untersuchen, inwiefern in der Auseinandersetzung mit mathematisch ergiebigen Problemstellungen im Rahmen eines digitalen Lernangebots ein kognitiv aktivierender Austausch zwischen den Schüler*innen und der Lehrperson initiiert werden kann.

Eine weitere Perspektive auf flexibles und verständnisbasiertes Rechnen bildet die Untersuchung möglicher Einflussfaktoren. Einflussfaktoren auf die Nutzung von Rechenstrategien im Zahlenraum bis 20 stehen im Fokus des Beitrags von Gerve und Gasteiger, wohingegen Einflussfaktoren auf die Nutzung von Lernangeboten entsprechend des individuellen Leistungsniveaus im Beitrag von Friedrich und Rathgeb-Schnierer berücksichtigt werden.

Verschiedene Studien verweisen auf das Vorwissen als zentralen Einflussfaktor mathematischen Lernens. So ist ein Prädiktor für die mathematische Leistung insgesamt sowie für die Rechenleistung insbesondere das Stellenwertverständnis (Möller et al., 2011), welches den letzten Schwerpunkt im Minisymposium durch die Beiträge von Zurnieden sowie Jensen, Gasteiger und Bruns bildet. Im letztgenannten Beitrag werden mit der Frage nach der Konzeptualisierung von Stellenwertverständnis auch wieder forschungsmethodische Fragen aufgeworfen.

Vorträge im Minisymposium

Gerve, M., Gasteiger, H.: Einflussfaktoren für die Verwendung von Strategien beim Lösen von Additionsaufgaben im Zahlenraum bis 20.

Flückiger, T., Rathgeb-Schnierer, E.: Flexibles Rechnen erfassen – Anlage eines Erhebungsinstruments.

Friedrich, S., Rathgeb-Schnierer, E.: Angebot und Nutzung natürlich differenzierender Lernangebote in heterogenen Lerngruppen – Erfassung und Analyse der Lernaktivitäten.

Rechtsteiner, C., Sturm, N.: Interaktionssituationen im Rahmen mathematisch ergiebiger Lernangebote in Onlineformaten am Beispiel von MathendO.

Zurnieden, A.-K.: Erste Erfahrungen mit dem Stellenwertsystem: Der Zehnerübergang.

Jensen, S., Gasteiger, H., Bruns, J.: Stellenwertverständnis: Verständnis von Stellenwertprinzip und Bündelungsprinzip als separate Konstrukte.

Literatur

Heinze, A., Schwabe, J., Grüßing, M., & Lipowsky, F. (2015). Effects of instruction on strategy types chosen by German 3rd-graders for multi-digit addition and subtraction tasks: An experimental study. in K. Beswick, T. Muir, & J. Wells (Hrsg.), *Proceedings of the 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Band 3, S. 49-56). PME.

Jensen, S. & Gasteiger, H. (2019). „Ergänzen mit Erweitern“ und „Abziehen mit Entbündeln“ – Eine explorative vergleichende Studie zu spezifischen Fehlern und Verständnis des Algorithmus. In: *Journal für Mathematikdidaktik* 40, 135–167.

Möller, K.; Pixner, S.; Zuber, J.; Kaufmann, L. & Nürk, H.-C. (2011). Early place-value understanding as a precursor for later arithmetic performance – a longitudinal study on numerical development. In: *Research in Developmental Disabilities* 32(5), 1837–1851.

Reindl, S. (2016). *Lösungsstrategien Addition und Subtraktion. Eine Studie zur Nutzung und Wirkung im Grundschulalter*. Münster: Waxmann.

Verschaffel, L. & De Corte, E. (1996). Number and Arithmetic. In: A. Bishop, M. A. K. Clements, C. Keitel-Kreidt, J. Kilpatrick, C. Laborde (Hrsg.). *International Handbook of Mathematical Education* (S. 99-137).