



Arbeitsgruppe Arithmetik

Koordination: Charlotte Rechtsteiner

rechtsteiner@ph-ludwigsburg.de

Beitrag I: Timo Flückiger und Elisabeth Rathgeb-Schnierer

Flueckiger@uni-kassel.de

Rathgeb-schnierer@mathematik.uni-kassel.de

Konzeption eines halbstandardisierten Interviews zur Erfassung flexibler Rechenkompetenzen über die Referenzebene

Die Entwicklung flexibler Rechenkompetenzen gehört zu den zentralen Zielen des Grundschulmathematikunterrichts (KMK, 2022). Im Forschungsdiskurs lassen sich jedoch verschiedene Operationalisierungen des *flexiblen Rechnens* voneinander unterscheiden (Rechtsteiner & Rathgeb-Schnierer, 2017). In diesem Beitrag werden zwei verschiedene Operationalisierungen beschrieben und im Weiteren die Bedeutsamkeit der Betrachtung der Referenzebene herausgearbeitet. Auf Basis dessen wird die Konzeption der vorliegenden Studie dargestellt.

1 Hintergrund

Es herrscht Einigkeit darüber, dass flexibles Rechnen als aufgabenadäquates Handeln verstanden werden kann, bei dem auf ein Repertoire von verschiedenen strategischen Werkzeugen zurückgegriffen und aufgabenadäquate Lösungswerkzeuge verwendet werden. *Aufgabenadäquates Handeln* wird jedoch bisweilen in verschiedenen Forschungsarbeiten unterschiedlich definiert und operationalisiert. Grundsätzlich lassen sich so zwei Arten der Operationalisierungen zur Erfassung der flexiblen Rechenkompetenzen voneinander unterscheiden (Rechtsteiner & Rathgeb-Schnierer, 2017). Im Kern besteht der Unterschied zwischen den Operationalisierungen im Verständnis von aufgabenadäquatem Handeln, d.h. der Nutzung aufgabenadäquater Lösungswerkzeuge. Einerseits kann normativ festgelegt werden, welche Lösungswerkzeuge zu (vorher definierten) Aufgabenmerkmalen passen und welche nicht. Weitere Indikatoren für das flexible Rechnen sind in diesem Zusammenhang das korrekte und schnelle Lösen von Aufgaben (u. a. Nemeth et al., 2021; Torbeyns et al., 2009). Eine andere

Art der Operationalisierung nimmt in Anlehnung an das Modell der Ebenen im Lösungsprozess (Rathgeb-Schnierer, 2011) die Referenzen des Individuums in den Blick, d. h. die grundlegenden Erfahrungen, auf die sich der Lösungsprozess stützt. In diesem Zusammenhang kann flexibles Rechnen als die Fähigkeit verstanden werden, im Lösungsprozess Aufgabenmerkmale und Zahlbeziehungen zu erkennen und auf Basis dieser passende strategische Lösungswerkzeuge zu nutzen (u. a. Rathgeb-Schnierer & Green 2013; Rechtsteiner-Merz, 2013). Die Instrumente zur Erfassung der flexiblen Rechenkompetenzen über die Referenzebene wurden bisher aber noch nicht hinreichend evaluiert und es ist nicht geklärt, wie das Zusammenspiel zwischen der Referenzebene und den verwendeten Lösungswerkzeugen (halb)standardisiert erfasst werden kann.

2 Studiendesign

Die vorliegende Studie begegnet diesem Forschungsdesiderat. Es wird unter anderem der Frage nachgegangen, wie sich halbstandardisiert erfassen lässt, ob Grundschüler:innen Aufgabenmerkmale und Zahlbeziehungen sehen und auf Basis dessen entsprechende Lösungswerkzeuge nutzen. Hierfür wurde im Verlauf der Studie ein halbstandardisiertes Erhebungsinstrument entwickelt und evaluiert. Die konkrete Umsetzung wird in den nächsten Kapiteln erläutert.

2.1 Datenerhebung

Die verbale Interaktion mit entsprechenden Fragen ermöglicht es Rückschlüsse auf die individuelle Referenzebene ziehen zu können (Rathgeb-Schnierer, 2011). Daher werden in der vorliegenden Studie videografierte Interviews mit den Kindern geführt. Ein für diese Studie konzipierter und detailliert ausformulierter halbstandardisierter Interviewleitfaden strukturiert das Interview. Der Leitfaden wurde im Verlauf von zwei Pilotierungsphasen (insgesamt führten drei geschulte Mitarbeiter:innen 25 Interviews) optimiert. Durch die Kombination der umfassenden Interviewschulung und dem Leitfaden ist sichergestellt, dass der Interviewablauf sich zwischen den verschiedenen Personen, die das Interview führen, nicht unterscheidet.

Die Aufgabenauswahl in den Bereichen der Addition und Subtraktion basiert auf der Studie von Rathgeb-Schnierer und Green (2013) und

wurde in den Pilotierungsphasen validiert und angepasst. Im ersten Interviewteil sortieren die Schüler:innen 12 Aufgaben in die Kategorien *leicht* und *schwer* ein. Anschließend begründen sie ihre Einordnungen, wodurch Rückschlüsse auf die Referenzebene möglich sind. Weiterhin wird der Lösungsweg thematisiert. So kann das Zusammenspiel zwischen der Referenzebene und den verwendeten Lösungswerkzeugen erfasst werden. Eine neue Komponente kommt durch das Kontrastieren und Vergleichen von Aufgabenpaaren im zweiten Interviewteil hinzu. Hier werden dem Kind immer zwei Aufgaben zusammen vorgelegt: Eine Aufgabe aus dem ersten Interviewteil und eine neue Aufgabe im selben Zahlenraum, jedoch mit anderen inhärenten Merkmalen. Auch hier ordnet das Kind die Aufgaben ein und begründet die Einordnung anschließend. Die Begründung kann auf den aufgabeneinhärenten Merkmalen oder beispielsweise auf den gleichen Zahlenräumen basieren.

2.2 Datenauswertung

Die videografierten Interviews werden mittels der qualitativen Inhaltsanalyse (Mayring, 2022) ausgewertet. Die deduktive Grundlage für das Kategoriensystem basiert auf Rathgeb-Schnierer und Green (2013). Das Kodiermanual wurde weiterentwickelt und mit Hilfe der Datenauswertung der beiden Pilotierungsphasen ergänzt und optimiert. Mit dem Manual sind Kodierungen auf den folgenden Ebenen möglich: Einordnung, Art der Begründung, verwendete Lösungswerkzeuge und Lösungsrichtigkeit. Dieses Vorgehen ermöglicht sowohl qualitative als auch quantitative Analysen –bezüglich des Vorgehens bei einzelnen Aufgaben sowie unter Einbezug aller Aufgaben.

2.3 Hauptstudie

Im Mai 2022 startete die Haupterhebungsphase mit 13 Klassen an fünf Schulen (Stichprobe $N > 100$). Neben dem dargestellten Interview werden weitere Variablen über einen Schüler:innen-Fragebogen, einen Mathematikkompetenztest, einen Wortschatz- und Wortfindungstest sowie einen Rechenstrategietest erfasst. Durch das Studiendesign ergeben sich unterschiedlichste Analysemöglichkeiten.

Literatur

KMK: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (2022). *Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, i.d.F. vom 23.06.2022.*

Mayring, P. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Beltz Verlagsgruppe. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-epflicht-2019387>

Nemeth, L., Werker, K., Arend, J. & Lipowsky, F. (2021). Fostering the acquisition of subtraction strategies with interleaved practice: An intervention study with German third graders. *Learning and Instruction*, 71, 101354. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101354>

Rathgeb-Schnierer, E. (2011). Warum noch rechnen, wenn ich die Lösung sehen kann? Hintergründe zur Förderung flexibler Rechenkompetenzen bei Grundschulkindern. In R. Haug & L. Holzäpfel (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2011* (S. 15-32). WTM, Verl. Für Wiss. Texte und Medien.

Rathgeb-Schnierer, E. & Green, M. (2013). Flexibility In Mental Calculation In Elementary Students From Different Math Classes. In B. Ubuz, Ç. Haser & M. A. Mariotti (Hrsg.), *CERME 8: Proceedings of the Eight Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (S. 353-362). Middle East Technical University.

Rechtsteiner, C. & Rathgeb-Schnierer, E. (2017). "Zahlenblickschulung" as Approach to Develop Flexibility in Mental Calculation in all Students. *Journal of Mathematics Education*, 10(1). <https://doi.org/10.26711/007577152790001>

Rechtsteiner-Merz, C. (2013). *Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung: Entwicklung und Förderung von Rechenkompetenzen bei Erstklässlern, die Schwierigkeiten beim Rechnenlernen zeigen. Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik: Bd. 19*. Waxmann.

Torbeys, J., Smedt, B., Ghesquière, P. & Verschaffel, L. (2009). Jump or compensate? Strategy flexibility in the number domain up to 100. *ZDM*, 41(5), 581–590. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0187-3>