

Kathrin KOEHLER, München, Hedwig GASTEIGER, Osnabrück

Strategieverwendung bei Aufgaben zum kleinen Einmaleins – Ergebnisse einer Interviewstudie

1. Unterrichtliche Erarbeitung der Einmaleinssätze

In der Mathematikdidaktik sind die zahlreichen Vorzüge einer Erarbeitung des kleinen Einmaleins über operative Beziehungen schon lange bekannt. Auch in einigen Lehr- und Bildungsplänen wird dieser Ansatz bereits seit einigen Jahren konsequent umgesetzt und als verpflichtend vorgeschrieben (vgl. z.B. Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 2000). Ein exemplarischer Blick in die bayerische Unterrichtspraxis verdeutlicht allerdings, dass das kleine Einmaleins derzeit auf verschiedene Arten unterrichtet wird: Einige Lehrkräfte erarbeiten das Einmaleins auf Basis von Kernaufgaben und operativen Beziehungen, andere wiederum folgen einem eher traditionell einzuordnenden Ansatz, welcher der Strategieerarbeitung und –thematisierung eine eher untergeordnete Rolle zuteilwerden lässt (Köhler & Gasteiger, 2014). Ein Grund für diese eher traditionelle Art der Erarbeitung liegt möglicherweise in der geäußerten Skepsis von Lehrkräften, die Erarbeitung über operative Beziehungen überfordere vor allem *leistungsschwache* Schülerinnen und Schüler (Köhler & Gasteiger, 2014; Scherer & Moser Opitz, 2000).

Dieser Beitrag führt aus, welche Argumente für eine Erarbeitung des kleinen Einmaleins über operative Beziehungen sprechen und liefert Forschungserkenntnisse zum Lernen bzw. Einmaleinslernen von leistungsschwachen Kindern.

2. Erkenntnisse zur Erarbeitung des kleinen Einmaleins

Den Fokus auf operative Beziehungen und die Anwendung von Strategien bei der Erarbeitung unbekannter Einmaleinssätze zu legen, wirkt sich positiv auf die Ausführung der Rechenoperation selbst aus. Die Einsicht in vielfältige Beziehungen kann grundlegendes Verständnis sichern und unter anderem zur erfolgreichen Automatisierung der Einmaleinssätze beitragen (Baroody, 1985). Eine Erarbeitung über operative Beziehungen scheint aber auch Auswirkungen auf den Mathematikunterricht zu haben, der über die Behandlung des kleinen Einmaleins hinausgeht. Strategielernen liefert nicht nur einen Beitrag zur Förderung von Problemlöse- und Denkfähigkeit (Woodward, 2006), sondern fördert auch implizit einen informellen Umgang mit Rechengesetzen, der eine wichtige propädeutische Funktion für algebraisches bzw. zukünftiges Lernen darstellt (French, 2005).

3. Leistungsschwache Kinder – Einsicht in Zusammenhänge

Vielerorts mehrten sich die Belege, dass vor allem leistungsschwache Schülerinnen und Schüler von einem Vorgehen profitieren, welches die Einsicht in größere Zusammenhänge ermöglicht. Nach Böhm et al. (1990) spricht die begrenzte Speicherfähigkeit leistungsschwacher Kinder für ein Lernen in Sinnzusammenhängen. Strategielernen stellt keine Erschwerung da, sondern scheint eher entlastend zu wirken, da keine Vielzahl an unzusammenhängenden Einzelfakten gelernt werden müssen. Eine Einsicht in größere Zusammenhänge scheint auch mit positiven motivationalen Auswirkungen einherzugehen - leistungsschwache Kinder entgehen einem rein mechanischen Abspeichern isolierter Fakten (vgl. Selter, 1994). Gerade weil extrinsische Motivation keine wünschenswerten längerfristigen Auswirkungen zu haben scheint (vgl. Böhm et al., 1990), ist die Motivation aus der Sache heraus für leistungsschwache Kinder besonders wichtig. Forschungsergebnisse verdeutlichen allerdings auch, dass der Lernerfolg leistungsschwacher Kinder beim kleinen Einmaleins von der unterrichtlichen Vorgehensweise bzw. der Qualität des Unterrichts abhängig zu sein scheint. Kroesbergen et al. (2004) konnten auf die Bedeutung einer expliziten unterrichtlichen Behandlung von Multiplikationsstrategien bei leistungsschwachen Kindern verweisen. Diese profitieren den Ergebnissen der Studie zufolge mehr von einer expliziten, durch die Lehrkraft gesteuerten Erarbeitung der Strategien als von einem konstruktivistisch-orientierten Ansatz. Nach Selter (1993) wirken sich allerdings offene Lernumgebungen zur Entdeckung von Strategien und operativen Beziehungen besonders positiv auf Kinder jeden Leistungsniveaus aus.

Ob und inwiefern das individuelle Leistungsvermögen von Kindern sowie die unterrichtliche Vorgehensweise bei der Erarbeitung die Strategieverwendung beeinflusst, sind noch weitgehend unbeantwortete Fragestellungen. Ausgewählte Ergebnisse der Studie EmuS tragen zur Klärung der Fragestellung im Hinblick auf das unterschiedliche Leistungsvermögen von Kindern bei.

4. Interviewstudie zur Strategieverwendung beim kleinen Einmaleins

Um Aufschluss über die Strategieverwendung von Kindern beim kleinen Einmaleins gewinnen zu können, wurden mit 144 Schülerinnen und Schülern aus 24 Klassen an 16 Münchner Schulen Mitte des dritten Schuljahres halbstandardisierte Einzelinterviews durchgeführt. Kinder sollten bei freier Strategiewahl sechs Aufgaben zum kleinen Einmaleins lösen. „Self-reports“ wurden dabei zur Erfassung der verwendeten Strategien genutzt. Neben den Strategien, die zur Lösung der sechs Aufgaben herangezogen

wurden, wurden zur Ermittlung eines möglichst umfassenden Strategierepertoires bei zwei der sechs Aufgaben zusätzlich alternative Strategien zur vom Kind genannten Strategie eingefordert. Die Auswahl der Klassen erfolgte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Herangehensweisen der Lehrkräfte bei der Erarbeitung des kleinen Einmaleins – eine Hälfte zeichnete sich durch die Thematisierung verschiedener Strategien aus, während die andere Vorgehensweise einem eher traditionellen Ansatz zugeordnet werden konnte. Die Einschätzung der unterrichtlichen Vorgehensweise der Lehrkräfte wurde mit einer im Vorfeld durchgeführten Fragebogenstudie ermittelt (Köhler & Gasteiger, 2014). Je Klasse wurden sechs Kinder unterschiedlichen Leistungsvermögens (leistungsstark, durchschnittlich, leistungsschwach) auf Basis des Abschneidens im Heidelberger Rechentest für das Strategieinterview zufällig gezogen. Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse der Interviewstudie vorgestellt.

5. Ergebnisse

Insgesamt wiesen die Kinder eine Vielfalt an Strategien zur Lösung der Aufgaben auf. Die sukzessive Addition scheint noch eine vorherrschende Strategie Mitte des dritten Schuljahres darzustellen – diese nicht tragfähige Herangehensweise kommt vor allem bei leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern bevorzugt bei der Aufgabenlösung zum Einsatz. Sie wurde durchschnittlich von dieser Schülergruppe bei jeder 2. Aufgabe zur Lösung herangezogen. Die beiden leistungsstärkeren Gruppen setzen im Vergleich vermehrt Strategien auf Basis operativer Beziehungen ein, die Strategie der Nachbaraufgabe wurde dabei sowohl von der leistungsstarken als auch von der durchschnittlichen Gruppe am häufigsten zur Lösung der Einmaleinsaufgaben verwendet. Signifikante Unterschiede bezüglich des Leistungsvermögens wurden auch in Hinblick auf die Korrektheit der Aufgabenlösung bei freier Strategiewahl ermittelt – die beiden leistungsstärkeren Gruppen lösten signifikant mehr Aufgaben korrekt als ihr leistungsschwaches Pendant. Auch mit Blick auf einen adaptiven Strategieeinsatz schnitten die leistungsschwachen Kinder deutlich schlechter ab als die Kinder der anderen beiden Leistungsgruppen. Eine Strategie wurde als adaptiv angesehen, wenn sie nach inhaltlichen Kriterien als sinnvolle heuristische Strategie bezüglich der Aufgabencharakteristik eingeordnet werden konnte. Im Durchschnitt gelang einem leistungsschwachen Kind nur bei zwei von sechs Aufgaben ein adaptiver Strategieeinsatz – einem leistungsstärkeren Kind dagegen bei fünf von sechs Aufgaben. Das ermittelte Repertoire an tragfähigen Strategien wies ebenfalls einen signifikanten Unterschied zwischen den Leistungsgruppen auf. Durchschnittlich verfügten leistungs-

schwache Kinder über eine tragfähige Strategie, durchschnittliche über zwei und leistungsstarke über drei verschiedene tragfähige Strategien.

5. Fazit

Es gibt deutliche Anzeichen, dass das individuelle Leistungsvermögen eines Kindes einen Einfluss auf die Strategieverwendung bzw. den Lernerfolg beim kleinen Einmaleins zu haben scheint. Die leistungstärkeren Kinder sowie die mittlere Leistungsgruppe unterscheiden sich demnach deutlich von der leistungsschwachen bezüglich des Einsatzes tragfähiger Herangehensweisen, der Korrektheit der Aufgabenlösung sowie im Hinblick auf einen adaptiven Strategieeinsatz und das zur Verfügung stehende Repertoire an tragfähigen Strategien. Trotz eines vergleichsweise schlechteren Abschneidens der leistungsschwachen Schülerinnen und Schüler sind diese aber – wie die Ergebnisse der Studie zeigen – erfreulicherweise auch in der Lage, auf operative Beziehungen basierende Strategien erfolgreich zur Aufgabenlösung einzusetzen.

Weitere im Rahmen der Studie ermittelte Ergebnisse liefern erste Tendenzen, dass auch leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler von einer Erarbeitung über operative Beziehungen mehr profitieren, als von einem eher traditionellen Ansatz.

Literatur

- Baroody, A. J. (1985). Mastery of basic number combinations: internalization of relationships or facts? *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(2), 83-96.
- Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2000): *Lehrplan für die bayerische Grundschule*. München: Maiss.
- Böhm, O., Dreizehnter, E., Eberle, G. & Reiß, G. (1990). *Die Übung im Unterricht bei lernschwachen Schülern*. Heidelberg: Edition Schindele.
- French, D. (2005). Double, double, double. *Mathematics in School*, 34(5) 8-9.
- Köhler, K. & Gasteiger, H. (2014). Verschiedene unterrichtliche Vorgehensweisen bei der Erarbeitung des kleinen Einmaleins – Ergebnisse einer clusteranalytischen Klassifizierung von Lehrkräften. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 7(1), 100-112.
- Kroesbergen, E.H., van Luit, J.E.H. & Maas, C.J.M. (2004). Effectiveness of explicit and constructivist mathematics instruction for low-achieving students in the Netherlands. *The Elementary School Journal*, 104(3), 233-251.
- Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010): *Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe*. Heidelberg: Spektrum.
- Selter, Ch. (1993). *Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Woodward, J. (2006). Developing automaticity in multiplication facts: integrating strategy instruction with timed practice drills. *Learning Disability Quarterly*, 29(4), 269–289.