

HEINZE, Aiso & VAN DEN HAM, Ann-Katrin
Kiel, Hamburg

Mathe macht stark – Grundschule: Implementation und Evaluation eines landesweiten Förderprogramms zur Arithmetik in Schleswig-Holstein

Mathematik ist ein stark strukturiertes Fach, dessen Inhalte systematisch aufeinander aufbauen. Folglich lassen sich Lernschwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern in Mathematik oft auf Lücken im notwendigen mathematischen Vorwissen zurückführen. Ergebnisse empirischer Studien stützen die zentrale Rolle des kumulativen Aufbaus mathematischer Kompetenz und damit die Notwendigkeit einer möglichst frühen Förderung von Kindern mit Schwierigkeiten beim Mathematiklernen. So berichten beispielsweise Duncan et al. (2007) oder MacDonald & Carmichael (2018) für große Längsschnittstudien moderate Effektstärken für die Mathematikleistungen vor bzw. zu Schulbeginn auf die späteren schulischen Mathematikleistungen. Für das schulische Lernangebot kann es deshalb als notwendig angesehen werden, dass Lehrkräfte bereits ab Eintritt in die Grundschule Kinder mit Lernschwierigkeiten fördern, um dauerhafte Schwierigkeiten beim Mathematiklernen zu begegnen. Dabei stellt sich die Frage, wie dieser Prozess effektiv unterstützt werden kann.

Auf der Ebene der Steuerung des Schulsystems eines Bundeslandes gibt es als klassische Maßnahmen den Weg über das Personal (v.a. Lehrkräfte) und des Lernmaterials (z.B. Bereitstellung von Fördermaterial, diagnostische Tests etc.), ergänzt um landesweite Maßnahmen (z.B. Bildungsmonitoring, Lehrplanvorgaben, ergänzende Angebotsstrukturen). Diese Maßnahmen weisen große Unterschiede bezogen auf Umsetzung, Aufwand und Kosten auf. Bei der Auswahl der Maßnahmen ist zudem auf die Rahmbedingungen des Bundeslands zu achten (s. folgender Abschnitt), um eine Effektivität der Maßnahmen zu ermöglichen. Vor dieser Herausforderung stand 2011 auch das Land Schleswig-Holstein, als nach den schwachen Mathematikergebnissen des IQB-Ländervergleichs über ein landesweites Förderprogramm nachgedacht wurde.

Rahmbedingungen eines Förderprogramms in Schleswig-Holstein

Ziel des geplanten Förderprogramms "Mathe macht stark - Grundschule" sollte die Verbesserung der Mathematikleistungen der Grundschul Kinder auf Landesebene sein. Da Schleswig-Holstein hochverschuldet ist, standen nur geringe finanzielle Mittel zur Verfügung, sodass etwa keine umfangreichen

Ressourcen für Personal oder neu zu entwickelnde bzw. zu verteilende Unterrichtsmaterialien zur Verfügung standen. Als kleines Bundesland gibt es eine zentrale Struktur (Landesinstitut IQSH) für die Fortbildung, die direkt auf die Schulebene wirken kann. Dies sprach für die Bereitstellung von einheitlichem Diagnose- und Fördermaterial, das auf vorhandene Lehrmittel in den Schulen aufbaut und dessen Implementation mittels Fortbildung und Beratung zentral unterstützt wird. Gleichzeitig mussten Material und Konzept flexibel einsetzbar und kompatibel zu verschiedenen Schulbüchern sein, da die Grundschulen im Bundesland eine große Autonomie bei der Wahl ihrer pädagogischen Konzepte haben, was zu einer hohen Heterogenität führte.

Das Förderprogramm "Mathe macht stark - Grundschule (MMS)"

Als Konzept für das geplante Förderprogramm wurde auf den Ansatz des *Formativen Assessments* zurückgegriffen, der besagt, "that evidence about student achievement is elicited, interpreted, and used by teachers, learners, or their peers, to make decisions about the next steps in instruction that are likely to be better, or better founded, than the decisions they would have taken in the absence of the evidence that was elicited." (Black & Wiliam, 2009, p. 9). Dieser Ansatz zur Lernunterstützung hatte sich in vielen Studien als effektiv gezeigt, wobei es allerdings auch Herausforderungen in der Umsetzung gibt (Dunn & Mulvenon, 2009). Als Gelingensbedingungen (zsf. in van den Ham & Heinze, 2022) zeigten sich u.a. die Beteiligung der Lehrkräfte auf Basis von vorbereiteten, curricular abgestimmten Programmen mit einfacher, anwendungsfreundlicher und zeitsparender Durchführung, deren Einführung durch Fortbildungen begleitet wird, um Überforderung zu vermeiden; eine lange Nutzungsdauer, die Passung zur Schulkultur und die konzeptgetreue Umsetzung inkl. eines Austausches zur partizipativen Weiterentwicklung des Konzepts bzw. Materials.

Den politischen, strukturellen und forschungsbasierten Rahmenbedingungen folgend wurde in der Kooperation des IQSH und des IPN Kiel das Förderprogramm "Mathe macht stark - Grundschule" für die Klassenstufen 1/2 und 3/4 entwickelt und das Programm der Klassenstufen 1/2 evaluiert. Die Struktur für die Klassenstufe 1/2 basiert auf sieben Meilensteinen mit 23 inhaltlichen Bausteinen zur Arithmetik (z.B. "Kraft der Fünf" oder "Multiplikation") des Grundschulcurriculums. Zu jedem Baustein gibt es (a) 3-4 Aufgaben für ein Klassenscreening zur Identifikation von Kindern mit Lernschwierigkeiten, (b) 3-4 Interviewaufgaben für die Diagnose individueller Verständnisprobleme bei den identifizierten Kindern (inkl. Beobachtungshinweise), (c) zugeordnete Fördergelegenheiten sowie nach Bearbeitung der Bausteine eines Meilensteins (d) ein Meilenstein-Test für die Klasse. Die Aufgaben folgen bekannten Aufgabenformaten und das Arbeitsmaterial ist

so gewählt, dass es in allen Grundschulen vorhanden und bekannt ist. Es wurde bewusst auf mathematikdidaktische Innovationen verzichtet, um den Einsatz des Programms so einfach wie möglich zu halten, es kompatibel mit verschiedenen Schulbüchern und pädagogischen Konzepten zu machen und die Fortbildung und Beratung auf die Implementation zu beschränken.

Methode der Evaluation des Programms in den Klassenstufen 1/2

Design und Stichprobe: Für die summative Evaluation des Programms für die Klassenstufen 1 und 2 wurde ein unvollständiges 2x2-Design gewählt, indem eine Vergleichsgruppe ohne MMS-Förderung (10 Schulen, $n = 633$), die Gruppe MMS (10 Schulen, $n = 551$), die das Förderprogramm einsetzte, und die Gruppe MMS+ (20 Schulen, $n = 1146$), die das Förderprogramm und zwei zusätzliche Lehrkräftewochenstunden pro Schule erhielt, verglichen wurden. Für die Gruppe MMS+ wurde eine größere Stichprobe gewählt, da der Einsatz der zusätzlichen Lehrkräftestunden variierte (z.B. eigene Förderstunden, Doppelsteckung) und eine breitere Verteilung abgebildet werden sollte. Die Gesamtstichprobe umfasste 2330 Kinder aus 135 Klassen von 40 Schulen, was etwa 10% der Jahrgangskohorte des Bundeslands umfasste. Alle Schulen nahmen freiwillig an der Evaluation teil und verteilten sich auf städtische und ländliche Regionen. Nachträgliche Detailanalysen der Schuleintrittsmaße zeigten, dass die Ausgangsbedingungen in den drei Gruppen vergleichbar waren. Zum Zeitpunkt der Evaluation gab es noch kein Material für die Klassenstufen 3 und 4, sodass die Überprüfung eines nachhaltigen Effekts der Förderung ein Schuljahr nach Programmende möglich war.

Instrumente und Variablen: Als abhängige Variablen wurden am Ende der Klassenstufen 2 und 3 Arithmetiktests als Post- und Follow-up-Test eingesetzt. Als Kovariaten wurden Schuleintrittsleistungen in numerischen (HaReT) und sprachlichen Fähigkeiten (MüSc), kognitiven Grundfähigkeiten (CFT1-R) sowie die Qualifikation der Lehrkräfte, das Schulbuch und auf Schulebene die VerA-Ergebnisse gemittelt über fünf Jahre genutzt.

Datenanalysen: Für die Auswertung wurden die Arithmetiktests gemeinsam IRT-skaliert. Es erfolgten zwei Analysen: Für die Kinder mit geringen Mathematikleistungen zu Schuleintritt (unteres Quartil des HaReT) wurden lineare Regressionsmodelle ausgewertet (Korrektur der Standardfehler bzgl. Mehrebenenstruktur), für die Gesamtstichprobe eine Mehrebenenanalyse.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Analysen zeigten signifikante Effekte des Förderprogramms im Vergleich zur Kontrollgruppe sowohl direkt nach dem Ende der Förderung durch das Programm MMS 1/2 am Ende der Klassenstufe 2 als auch ein Jahr danach ohne weitere Förderung am Ende der Klassenstufe 3.

Während beim Posttest beide Fördergruppen MMS und MMS+ signifikante Effekte sowohl bei den Kindern mit geringen Mathematikleistungen zu Schuleintritt als auch bei der Gesamtstichprobe zeigten und sich nicht signifikant unterschieden, zeigte die Gruppe MMS+ beim Follow-up-Test der Kinder mit geringen Mathematikleistungen zu Schuleintritt keinen signifikanten Effekt mehr. Bei der Gesamtstichprobe unterschieden sich die beiden Interventionsgruppen nicht signifikant in ihrem positiven Effekt.

Diskussion

Insgesamt zeigte die Implementation des Programms "Mathe macht stark - Grundschule" positive Effekte auf die Leistungsentwicklung der Grundschul Kinder und zwar nicht nur kurzfristig in der Förderperiode, sondern auch noch ein Jahr nach Auslaufen des Programms. Überraschend war der Befund, dass zusätzliche Lehrkräftewochenstunden keinen zusätzlichen Effekt zeigten, sondern im Follow-up tendenziell sogar Nachteile hatten. Es wird vermutet, dass sich nur die Mathematiklehrkräfte in der Gruppe MMS intensiv mit dem Konzept auseinandersetzen *mussten* und es hier dann einen Fortbildungseffekt gab, der noch im folgenden Schuljahr wirkte. In der Gruppe MMS+ übernahmen z.T. andere Lehrkräfte die Förderung, die dann nach Auslaufen des Programms nicht mehr verfügbar war. Auch können die Zusatzkapazitäten für Vertretungsstunden zweckentfremdet worden sein.

Detaillierte Ergebnisse der Evaluationsstudie finden sich in dem Beitrag von den Ham & Heinze (2022). Wir danken den Kolleginnen und Kollegen des IQSH für die Kooperation und v.a. der Organisation der Datenerhebungen!

Literatur

- Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. DOI 10.1007/s11092-008-9068-5.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental psychology*, 43(6), 1428–1446. DOI 10.1037/0012-1649.43.6.1428.
- Dunn, K. E., & Mulvenon, S. W. (2009). A critical review of research on formative assessment. The limited scientific evidence of the impact of formative assessment in education. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 14, 1–11. DOI 10.7275/jg4h-rb87
- MacDonald, A., & Carmichael, C. (2018). Early mathematical competencies and later achievement: Insights from the Longitudinal Study of Australian Children. *Mathematics Education Research Journal*, 30(4), 429-444. DOI 10.1007/s13394-017-0230-6
- van den Ham, A-K., & Heinze, A. (2022). Evaluation of a state-wide mathematics support program for at-risk students in Grades 1 and 2 in Germany. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 15(4), 687-716. DOI 10.1080/19345747.2022.2051651