SCHNELL, Susanne; BILLION, Lara & NAGEL, Anne
Frankfurt

Untersuchung mathematischer Vorläuferfähigkeiten im Bereich Arithmetik von Kindern in hessischen Vorklassen

Hessische Vorklassen als kompensatorische Maßnahme

Studien zeigen, dass mathematische Fähigkeiten wie mengen- und zahlbezogenes Wissen bereits vor bzw. zu Beginn der Grundschule für die spätere Schulleistung von großer Bedeutung (Clarke et al., 2008) sind. In Hessen existieren sogenannte Vorklassen für Kinder im schulpflichtigen Alter, die aufgrund ihres physischen oder psychischen Entwicklungsstandes – häufig in Verbindung mit sprachlichen Schwierigkeiten (AK Pro Vorklasse, 2019) – vom Eintritt in die reguläre erste Klasse zurückgestellt wurden (Hess. Schulgesetz §18). Vorklassen sind an den Grundschulen verortet und werden meist von Sozialpädagog:innen geleitet. Das Ziel ist die Vorbereitung auf die erfolgreiche Teilhabe an der ersten Klasse. Zur inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts in der Vorklasse erfasst der Rahmenplan von 1991 den Bereich "Einführung in mathematisches Denken" auf einer halben Seite und nennt als arithmetische Fähigkeiten lediglich "Zählfähigkeit (Zahlwörter bis 10, Vergleich von Mengen)" (RaPlV HE, 1991, S. 11).

Obwohl das Konzept der Vorklasse in Hessen bereits seit den 1950er Jahren umgesetzt wird, zeigt sich hinsichtlich begleitender Forschung sowie wissenschaftlich fundierter Vorschläge für die Fachunterrichtsgestaltung eine Lücke. Die hier dargestellte Studie im Rahmen des vorklassenspezifischen Entwicklungs- und Erforschungsprojekts SEM (s. unten) untersucht daher, welche Kompetenzen Vorklassenkinder in Bezug auf arithmetische Vorläuferfähigkeiten aufweisen und inwiefern sie sich nach dem Besuch der Vorklasse von den Peers zu Beginn der regulären ersten Klasse unterscheiden.

Kompetenzen von Lernenden am Beginn der (regulären) Primarstufe

Eine Untersuchung mit dem standardisierten Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung (OTZ) von 2001 (Hasemann & Gasteiger, 2020) mit 330 Teilnehmenden ergibt kurz vor Schulbeginn eine große Bandbreite an mathematischen Kompetenzen. Während im Durchschnitt 66 % der Aufgaben unter anderem zu Vergleichen, Klassifizieren und Reihenfolgen korrekt gelöst wurden, reicht die Spannweite von 100 % bis 12,50 %. Die Einteilung der Teilnehmenden in leistungsbezogene Quartile zeigt die größten Differenzen zwischen der leistungsstärksten und der leistungsschwächsten (Q4) Gruppe beim korrekten Gebrauch von Zahlwörtern sowie beim Zählen mit und v.a. ohne Zeigen.

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.
57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0

Clarke et al. (2008) testen 806 Kinder kurz vor Schulbeginn mit dem halbstandardisierten ElementarMathematischen BasisInterview (siehe Methodenabschnitt). Einige Detailergebnisse sind Tabelle 2 zu entnehmen; insgesamt zeigen die Kinder sehr gute Leistungen in Bezug auf fast alle mathematischen Vorkenntnisse wie Umgang mit Mengen, Ordinalzahlen oder Zahl-Menge-Zuordnung. Die größten Schwierigkeiten existieren beim Angeben des Vorgängers einer Zahl.

Die genannten Studien zeigen einerseits, dass Kinder bereits vor bzw. zu Beginn der ersten Klasse über zum Teil umfassende mathematische Fähigkeiten verfügen. Gleichzeitig werden die große Heterogenität und das Vorhandensein einer Risikogruppe deutlich. Mit Blick auf das Alter der Studien und die aktuelle gesellschaftliche Situation ist anzunehmen, dass sich dieser Prozentsatz grundsätzlich erhöht hat. Da jedoch (noch) keine aktuellen Daten dazu vorliegen, werden die Ergebnisse der hier vorgestellten Untersuchung zu den Kompetenzen mit jenen der Kinder in hessischen Vorklassen verglichen.

Stichprobe und Methode

An der Erhebung am Ende des Schuljahres 2022/23 nahmen 64 Kinder aus sieben Vorklassen aus dem Großraum Frankfurt (Alter M 7;2) teil. Für die Erfassung der mathematischen Kompetenzen wurde das ElementarMathematische BasisInterview EMBI (Kindergartenversion, Peter-Koop & Grüßing, 2021) als Grundlage verwendet und leicht modifiziert: Neben der Änderung einzelner Aufgaben wurde zur besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse die Umsetzung standardisiert und mit einer sprachlich angepassten Alternative angereichert. Diese Version des EMBI umfasst zehn Bereiche mit insgesamt 47 Items. Aufgrund des begrenzten Umfangs werden hier die Aspekte Umgang mit kleinen Mengen, Mengeninvarianz, Ordinalzahlen, Zahlenfolge 1 bis 9 sowie Nachfolger und Vorgänger (NF & VG) fokussiert.

Ergebnisse zu mathematischen Kompetenzen am Ende der Vorklasse

Abbildung 1 zeigt die Verteilung richtiger Lösungen bei den 64 getesteten Vorklassenkindern. Im Durchschnitt wurden 34,4 Items (73,19 %) korrekt gelöst (SD 5,9). Knapp 10 % der Kinder lösten nur 25 oder weniger Items.

Unterteilt man die Teilnehmenden ähnlich der Studie aus Hasemann und Gasteiger (2020) in (ungefähre) Leistungsquartile, unterscheiden sich die Ergebnisse in allen hier dargestellten Bereichen deutlich (Tabelle 1). Am gravierendsten ist der Unterschied für die Anordnung der Zahlen 1 bis 9 sowie die Interpretation der Ordinalzahlen, die in Q4 (leistungsschwächste Gruppe) jeweils nur drei von 16 Kindern gelingt.

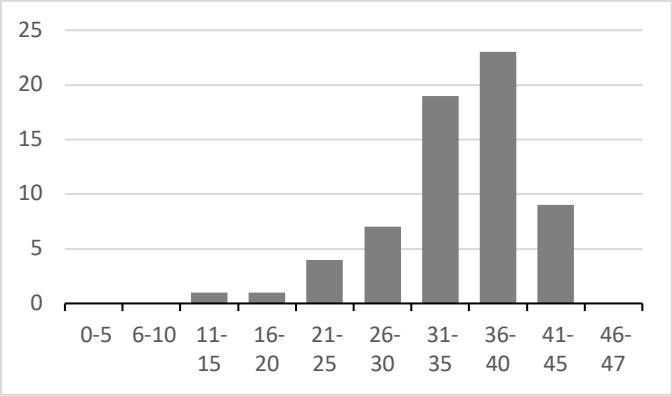

Abbildung 1: Verteilung der Anzahl richtiger Lösungen (max. 47)

	Umgang mit kl. Mengen	Mengen-invarianz	Ordinal-zahlen	Zahlenfolge 1-9	NF & VG
Q1 (n=21)	96,8 %	85,7%	66,7 %	95,2 %	69,0%
Q4 (n=16)	79,2 %	60,4%	18,7 %	18,7 %	36,5%
Ges. (n=64)	92,2 %	76,0 %	51,6 %	62,5 %	51,8 %

Tabelle 1: Anteile richtiger Lösung entlang der Leistungsquartile

	Schulanfang (Clarke et al., 2008)	Vorklasse
Mengeninvarianz	82 %	76 %
Ordinalzahl 3.	91 %	61 %
Ordinalzahl 5.	81 %	61 %
Zahlenfolge 1-9	80 %	63 %
Nachfolger von 4	97 %	94 %
Nachfolger von 10	87 %	81 %
Nachfolger von 15	76 %	66 %
Vorgänger von 3	83 %	33 %
Vorgänger von 12	62 %	22 %
Vorgänger von 20	43 %	16 %

Tabelle 2: Gegenüberstellung der Ergebnisse von Clarke et al. (2008) am Schulanfang und der eigenen Studie in Vorklassen

Ein Vergleich mit den Ergebnissen von Clarke et al. (2008) direkt vor Schulanfang in Tabelle 2 stellt heraus, dass die Vorklassenkinder in allen hier dargestellten Aufgaben schlechter abschneiden, v.a. in Bezug auf die Zahlenfolge 1-9 sowie für die Aufgaben zu Vorgängern. In den übrigen hier nicht aufgeführten Aufgaben fallen die Unterschiede geringer aus.

Zusammenfassung und Ausblick zum Projekt SEM

Die Ergebnisse zeigen auch am Ende eines Schuljahres in den getesteten Vorklassen eine große Heterogenität bezüglich der mathematischen Kompetenzen. Während beim Umgang mit Mengen insgesamt recht hohe Ergebnisse erzielt werden, sind v.a. Kompetenzen zum Ordinalzahlaspekt weniger ausgeprägt. Eine mögliche Ursache könnte die Betonung des Kardinalzahlaspekts im Unterricht sein. Erste Betrachtungen verwendeter Unterrichtsmaterialien legen dies nahe, eine systematische Analyse steht jedoch noch aus.

Das seit 2023 laufende Forschungs- und Entwicklungsprojekt "SEM - Sprache, Emotion, Mathematik" (Schnell et al., 2023) zielt im Teilprojekt SEM-Mathe auf die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien zur Förderung grundlegender mathematischer Fähigkeiten in Vorklassen v.a. im arithmetischen Bereich ab. Die Lernmaterialien werden sprachförderlich gestaltet, z.B. indem sie die Kommunikation über mathematische Inhalte anregen. Ein weiterer zentraler Baustein des Projekts ist die Professionalisierung der Vorklassenleitungen in Hinblick auf fachdidaktischen Grundlagen in Verbindung mit Sprachförderstrategien für die unterrichtliche Umsetzung. Im Rahmen der qualitativen und quantitativen Begleitforschung wird untersucht, inwiefern sich die mathematischen Kompetenzen der Lernenden damit verbessern.

Das Projekt SEM wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Rahmenprogramms für empirische Bildungsforschung gefördert (01JM2206A/B).

IDeA - Center for Research on Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk, Frankfurt am Main, Germany.

Literatur

AK Pro Vorklasse (2019). Vorklasse als Chance!. www.vorklasse.de.

Clarke, B., Clarke, D., Grüßing, M. & Peter-Koop, A. (2008). Mathematische Kompetenzen von Vorschulkindern: Ergebnisse eines Ländervergleichs zwischen Australien und Deutschland. *Journal für Mathematikdidaktik, 29*(3/4), 259-286.

Hasemann, K. & Gasteiger, H. (2020). Anfangsunterricht Mathematik. Springer.

Peter-Koop, A. & Grüßing, M. (2021). *ElementarMathematisches BasisInterview für den Einsatz im Kindergarten*. Mildenberger.

RaPlV HE (1991). *Rahmenplan für die Arbeit in der Vorklasse der Grundschule*. Hessen.

Schnell, S., Corvacho del Toro, I., Hansen, M., Billion, L., Andreas, A., Menz, M., Nagel, A. & Teekath, C. (2023). *SEM - Sprache - Emotion - Mathematik*. Posterpräsentation im Rahmen des Retreats von IDeA.