METTE, Tessa & BRUNS, Julia
Paderborn

Teil-Ganzes-Verständnis in der Kindertagesstätte alltags- und spielbasiert fördern

Das Teil-Ganze-Verständnis (TGV) umfasst die Fähigkeit, Mengen als Ganzes zu erfassen, flexibel in Teile zu zerlegen und zusammenzusetzen (Lenz & Wittmann, 2023; Tubach, 2019). Bereits vor Schuleintritt können Kinder ein protoquantitatives Verständnis entwickeln, das ihnen ermöglicht, visuell wahrnehmbare Mengen in Teilmengen zu zerlegen (Resnick, 1992). Darauf aufbauend entwickelt sich das quantitative Verständnis, bei dem Kinder verstehen, dass Zahlen aus anderen Zahlen zusammengesetzt und in andere Zahlen zerlegt werden können (ebd.). Tubach (2019) weist darauf hin, dass protoquantitatives und quantitatives Verständnis zwar zeitlich aufeinander folgen, jedoch nicht voneinander abgelöst werden. Vielmehr bestehen sie weiterhin nebeneinander und werden kontextabhängig flexibel aktiviert.

Das TGV ist besonders bedeutsam, da es sowohl die Zahlbegriffsbildung als auch das Rechenlernen beeinflusst (Dornheim, 2008; Kullberg et al., 2020; Lenz & Wittmann, 2023). So zeigen empirische Untersuchungen, dass Kinder mit Rechenschwierigkeiten häufig Defizite im TGV aufweisen (Dornheim, 2008). Gezielte Förderung des TGV führte in Studien zu einer Verbesserung der arithmetischen Fähigkeiten (Ennemoser & Krajewski, 2007; Kullberg et al., 2020). Entsprechend erscheint es sinnvoll, die Förderung des TGV bereits im Elementarbereich in den Fokus zu nehmen.

Für die Förderung im Elementarbereich existieren unterschiedliche methodische Ansätze. Differenziert wird zwischen einer Angebotsorientierung, wie sie in systematischen Trainingsprogrammen umgesetzt wird, und einer Situationsorientierung, die auf alltagsintegrierter und spielbasierter Förderung aufbaut (z.B. Hildenbrand, 2016). Trainingsprogramme, die auf fachdidaktischen und entwicklungspsychologischen Ansätzen beruhen, empfehlen ihren Einsatz außerhalb des Freispiels in kleinen Fördergruppen (Schuler, 2013). Im Gegensatz dazu reichert alltags- und spielbasierte Förderung den Kinderalltag auch durch gezielt arrangierte Lernsituationen an, die flexibel im Alltag in der Kindertagesstätte eingesetzt und an die Bedürfnisse der Kinder angepasst werden können. Aktuelle Studien belegen vermehrt die Wirksamkeit von alltags- und spielbasierten Ansätzen (z.B. Gasteiger & Möller, 2021), auch im Vergleich zu strukturierten Trainingsprogrammen (z.B. Hauser et al., 2014). Dabei konzentrieren sich bisherige Studien zur spiel- und alltagsintegrierten Förderung vorrangig auf allgemeine mathematische Entwicklungen. Zudem bleibt aufgrund der wenigen Untersuchungen zur

In: L. Schick, M. Platz & A. Lambert (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2025.
58. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
https://doi.org/10.37626/GA9783959873307.0

alltagsbasierten Förderung in Kindertagesstätten unklar, inwieweit spezifische mathematische Aspekte, wie das TGV unter alltäglichen Bedingungen gefördert werden können. Aus diesem Forschungsdesiderat leitet sich die folgende Forschungsfrage ab:

Inwiefern ist eine alltags- und spielbasierte Förderung des Teil-Ganze-Verständnisses wirksam?

Forschungsdesign

Die quasi-experimentelle Studie im Prä- und Posttest Design wurde mit 81 Vorschulkindern (Alter $M = 5.62$, $SD = .32$, weiblich $n = 41$) aus 9 Kindertagesstätten durchgeführt. Die Stichprobe wurde in drei Gruppen geteilt: Jeweils ca. 27 Kinder aus drei Kindertagesstätten erhielten entweder eine alltags- und spielbasierte Förderung, eine strukturierte Förderung mit dem Trainingsprogramm "Mengen, Zählen, Zahlen" (MZZ; Krajewski et al., 2007) oder keine Förderung (Kontrollgruppe).

Für die alltags- und spielintegrierte Förderung des TGV wurden Regel- und Würfelspiele (bspw. „Halli Galli“), Bastel- und Malaktivitäten und Routinesituationen im KiTa-Alltag (bspw. Tischdecken, Aufteilen von Obststücken) umgesetzt. Die Aktivitäten sollten sowohl das protoquantitative Verständnis fördern, indem Mengen anschaulich aufgeteilt wurden als auch das quantitative Verständnis, indem Teilmengen konkret benannt wurden. Zur strukturierten Förderung des TGV wurden ausgewählte Einheiten des Trainingsprogramms MZZ (Krajewski et al., 2007) in Kleingruppen eingesetzt. Ennemoser und Krajewski (2007) zeigten, dass eine gezielte Förderung mit diesen Einheiten bei Erstklässler*innen zu signifikanten Verbesserungen der arithmetischen Leistungen führt. Die Förderungen erfolgten in Gruppen von 8-12 Kindern mit insgesamt 9 Einheiten von 30-45 Minuten über einen Zeitraum von 3-4 Wochen. Die Kontrollgruppe erhielt in diesem Zeitraum keine zusätzliche mathematische Förderung.

Zur Erfassung der Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten wurde der MARKO-D (Ricken et al., 2013) eingesetzt. Für die Analyse der Entwicklung des TGV, wurden passende 19 Items des MARKO-D zu einer Skala zusammengefasst. Die Reliabilität dieser Teilskala betrug Cronbachs α=.832. Die inferenzstatistische Auswertung erfolge mittels einer Mixed ANOVA in SPSS 30.

Einblick in erste Ergebnisse

Die separate Betrachtung der TGV-Items zeigt eine positive Entwicklung der Mittelwerte über die Messzeitpunkte hinweg (s. Tab. 1), welche sich als statistisch signifikant erweist ($F(1,78) = 26.37$, $p < .001$). Auch die deskriptiv

beobachteten Unterschiede zwischen den drei Gruppen sind statistisch signifikant ($F(2,78)= 3.46$, $p = .036$). Bonferroni Post-hoc-Tests zeigten allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen.

	N	**M (SD) TGV Items**		**M (SD) gesamte Items**	
		Prätest	Posttest	Prätest	Posttest
Alltags- und spielbasiert	26	10.73 (3.66)	13.81 (3.97)	32.92 (6.97)	39.08 (8.02)
MZZ	28	9.54 (3.70)	10.69 (3.87)	28.96 (9.20)	31.14 (8.69)
Kontrollgruppe	27	10.85 (4.14)	11.96 (4.59)	34.07 (10.15)	35.37 (10.58)

Tabelle 1: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) in Prä- und Posttest

Werden alle Items des MARKO-D betrachtet, zeigt sich eine positive Entwicklung in den Mittelwerten in allen drei Gruppen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt (s. Tab. 1). Es ergeben sich signifikante Effekte für den Intersubjektfaktor Zeit ($F(1,78) = 26.99$, $p < .001$) sowie für die Interaktion zwischen Zeit und Gruppe ($F(2,78) = 5.73$, $p = .005$). Dabei zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der alltags- und spielbasierten Gruppe und der MZZ-Gruppe ($p = .039$), jedoch nicht zwischen der alltags- und spielbasierten Gruppe und der Kontrollgruppe ($p > .999$) sowie der MZZ-Gruppe und der Kontrollgruppe ($p = .143$).

Diskussion

In dieser Studie wurden Vorschulkinder über neun Fördereinheiten alltags- und spielbasiert bzw. mit dem Trainingsprogramm MZZ in ihren TGV-Fähigkeiten gefördert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklung der arithmetischen Basiskompetenzen in der alltags- und spielbasierten Gruppe stärker ausgeprägt war als in der MZZ-Gruppe. Damit decken sich die Ergebnisse teilweise mit bisherigen Studien, die die Wirksamkeit alltags- und spielbasierter Ansätze belegen (z.B. Gasteiger & Möller, 2021; Hauser et al., 2014). Auffällig ist, dass die Kontrollgruppe vergleichbare Fortschritte wie die alltags- und spielbasierte Gruppe erzielte, wenn auch mit größerer Varianz. Es sollte daher untersucht werden, wie diese hohe Varianz erklärt werden kann (bspw. durch zusätzliche Lerngelegenheiten). Zu den Limitationen dieser Studie zählen die kleine Stichprobe, die kurze Interventionsdauer und die Gruppengrößen. Zusätzlich ergaben sich Herausforderungen durch das eingesetzte Testinstrument.

Zukünftig sollen die Daten vertieft analysiert werden, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung des protoquantitativen und quantitativen Verständnisses. Zudem ist eine qualitative Analyse der Lernsituationen geplant.

Literatur

Dornheim, S. (2008). *Prädiktion von Rechenleistung und Rechenschwäche: Der Beitrag von Zahlen-Vorwissen und allgemein-kognitiven Fähigkeiten*. Logos Verlag.

Ennemoser, M. & Krajewski, K. (2007). Effekte der Förderung des Teil-Ganzes-Verständnisses bei Erstklässlern mit schwachen Mathematikleistungen. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, *3*, 228–240.

Gasteiger, H., & Möller, K. (2021). Fostering early numerical competencies by playing conventional board games. *Journal of Experimental Child Psychology, 204*, 105060, 1–5.

Hauser, B., Vogt, F., Stebler, R. & Rechsteiner, K. (2014). Förderung früher mathematischer Kompetenzen. Spielintegriert oder trainingsbasiert. *Frühe Bildung, 3*(3), 139–145.

Hildenbrand, C. (2016). *Förderung früher mathematischer Kompetenzen. Eine Interventionsstudie zu den Effekten unterschiedlicher Förderkonzepte*. Waxmann.

Krajewski, K., Nieding, G. & Schneider, W. (2007). *Mengen, zählen, Zahlen. Die Welt der Mathematik verstehen*. Cornelsen.

Kullberg, A., Björklund, C., Brkovic, I. & Runesson Kempe, U. (2020). Effects of learning addition and subtraction in preschool by making the first ten numbers and their relations visible with finger patterns. *Educational Studies in Mathematics, 103*, 157–172.

Lenz, K. & Wittmann, G. (2023). Zur Erarbeitung des Teile-Ganzes-Konzepts im mathematischen Anfangsunterricht: Welche Lerngelegenheiten bieten Schulbücher für die erste Klasse? *Journal für Mathematik-Didaktik, 44*, 441–469.

Resnick, L. B. (1992). From protoquantities to operators: Building mathematical competence on a foundation of everyday knowledge. In G. Leinhardt, R. Putnam, & R. A. Hattrup (Hrsg.), *Analysis of arithmetic for mathematics teaching*. Lawrence Erlbaum Associates.

Ricken, G., Fritz, A. & Balzer, L. (2013). *MARKO-D. Mathematik und Rechenkonzepte im Vorschulalter - Diagnose*. Hogrefe

Schuler, S. (2013). *Mathematische Bildung im Kindergarten in formal offenen Situationen. Eine Untersuchung am Beispiel von Spielen zum Erwerb des Zahlbegriffs.* Waxmann.

Tubach, D. (2019). *Relationales Zahlverständnis im Übergang von der Kita zur Grundschule. Entwicklung und Erforschung komplementärer Spiel- und Lernumgebungen.* Springer Spektrum.