

Hedwig GASTEIGER, München

Mathematische Lerngelegenheiten bei Würfelspielen – Eine Videoanalyse im Rahmen der Interventionsstudie MaBiiS

Im Rahmen der MaBiiS-Studie (Elementare mathematische Bildung in Spielsituationen) wurde der Einfluss herkömmlicher Würfelspiele auf die Entwicklung mathematischer Fähigkeiten von Kindergartenkindern untersucht (Gasteiger 2013). Welche mathematischen Lerngelegenheiten sich im Detail für Kinder im Spiel ergeben und welche Funktion erwachsene Spiel-leiter dabei einnehmen, zeigen Ergebnisse einer explorativen Videoanalyse der Spielsituationen, die hier berichtet werden.

Frühe mathematische Bildung durch Würfelspiele

Die Interventionsstudie ist einzuordnen in den Ansatz früher mathematischer Bildung in natürlichen Lernsituationen (Gasteiger 2010, 2014):

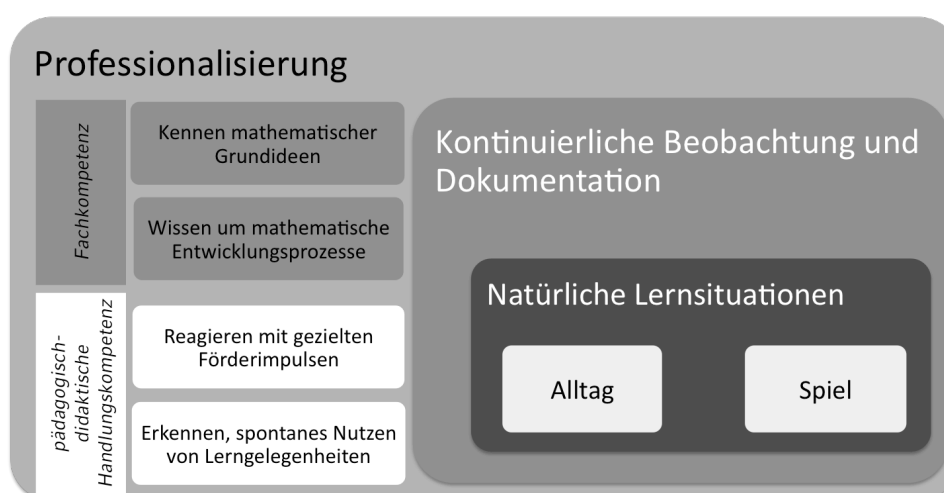


Abb. 1 Frühe mathematische Bildung in natürlichen Lernsituationen (Gasteiger 2010, 2014)

Für Kinder ergeben sich bereits in frühen Lebensjahren im Alltag und im Spiel zahlreiche natürliche (im Gegensatz zu eher instruktiven) Lernsituationen mit enormem Potenzial für mathematisches Lernen. Damit dieses Potenzial wirksam entfaltet werden kann, benötigen Erziehende Fach- und pädagogisch-didaktische Handlungskompetenz. Diese zeigen sich einerseits in der Kenntnis zentraler mathematischer Grundideen – nur auf dieser Grundlage können die Lerngelegenheiten auch als mathematisch erkannt und bewusst mit anregenden Impulsen angereichert werden. Andererseits benötigen die Erziehenden einen guten Einblick in die Prozesse mathematischer Entwicklung, um individuelle Lernstände der Kinder einschätzen und passgenaue, gezielte Förderimpulse geben zu können. Kontinuierliche Beobachtung und Dokumentation der individuellen Entwicklungsprozesse

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 399–402).
Münster: WTM-Verlag

liefern eine Basis dafür, dass Kinder bei der Nutzung natürlicher Lerngelegenheiten möglichst optimal unterstützt werden können (Gasteiger 2010).

Herkömmliche Würfelspiele sind – im Gegensatz zu Lernspielen zum Zweck gezielter Förderung – als natürliche Lerngelegenheiten anzusehen. Sie sind meist intrinsisch motiviert, kommen durch freie Wahl zustande und messen in der Regel dem Spielprozess mehr Bedeutung zu als dem Ergebnis (Einsiedler 1994). Zahlreiche Studien weisen nach, dass geeignete Würfelspiele zur Förderung mathematischer Kompetenzen beitragen können (z.B. Ramani & Siegler 2008, Gasteiger 2013). Um diese Kompetenzzuwächse einordnen zu können, sind Informationen hilfreich, welche mathematischen Lerngelegenheiten sich während des Spiels wirklich ergeben.

Zur Rolle des erwachsenen Mitspielers

Inwieweit das Potenzial des Spiels für mathematisches Lernen wirklich ausgeschöpft wird, hängt jedoch unter anderem von den erwachsenen Mitspielern bzw. Mitspielern mit einem Wissensvorsprung ab. Verbale, der individuellen Leistungsfähigkeit des Kindes angepasste Impulse der erwachsenen Spielpartner können maßgeblich dazu beitragen, dass Lerngelegenheiten im Spiel von den Kindern produktiv genutzt werden können (Bjorklund et al. 2004, Wood & Middleton 1975). Beim Würfelspiel können in Anlehnung an Bjorklund et al. (2004) und Wood & Middleton (1975) verschiedene Levels der Unterstützung unterschieden werden: *Verbale Impulse ohne konkrete Instruktion*, wie z. B. „Was kannst du denn jetzt machen?“ lenken sehr wenig. *Gezielte Impulse mit Strategievorschlag* („Kannst du jemanden rauswerfen?“) geben bereits einen Hinweis auf mögliche Aktionen. *Interaktionen mit modellierendem Charakter* zeigen dem Kind beispielhaft mögliche Aktionen auf, die es umsetzen kann (z. B. „Du müsstest hier hin: 1, 2, 3“). Wird eine *Antwort konkret vorgegeben* („Ah, jetzt hast du sechs gewürfelt“), überlässt man dem Kind keine Freiheit zur eigenen Handlung oder zum eigenen Denken. Das Lernpotenzial wird durch Äußerungen dieser Art stark eingeschränkt. Die Interaktionen während des Spiels genauer zu fassen, ist eine gute Grundlage für die Professionalisierung der Erziehenden im Sinne des oben geschilderten Ansatzes.

Videoanalyse zu mathematischen Lerngelegenheiten bei Würfelspielen

Im Zuge der Interventionsstudie zur Entwicklung mathematischer Fähigkeiten durch den Einsatz herkömmlicher Würfelspiele (Experimentalgruppe N=48, Kontrollgruppe N=47; weitere Informationen in Gasteiger 2013) spielte jedes Kind der Experimentalgruppe sieben mal je 30 Minuten mit 1-2 Kindern und einer erwachsenen Spielleiterin ‚Fang den Hut‘ (Ravensburger), eine Variante von ‚Mensch-ärgerst-dich-nicht‘ (Schmidt-Spiele) und

„Schätze sammeln“ (ein Würfelspiel, bei dem Steinchen vorgegebener Anzahl gesammelt werden; Zahlenzauberei, Oldenbourg Schulbuchverlag).

Eine explorative Videoanalyse von Spieleinheiten mit diesen Würfelspielen widmete sich folgenden Fragen:

- Welche mathematischen Lerngelegenheiten ergeben sich konkret während des Spiels und wie hoch ist deren Zeitanteil?
- Wie lassen sich die Aktivitäten der Spielleiterinnen charakterisieren?

Dazu wurden 9 Spieleinheiten videographiert. Die Zeitdauer aller Aktivitäten und Äußerungen wurden getrennt nach Spielleiterin und Kinder codiert.

Ergebnisse

Abb. 2 zeigt die Nutzung der aktiven Zeit aller Kinder über die 9 Einheiten.

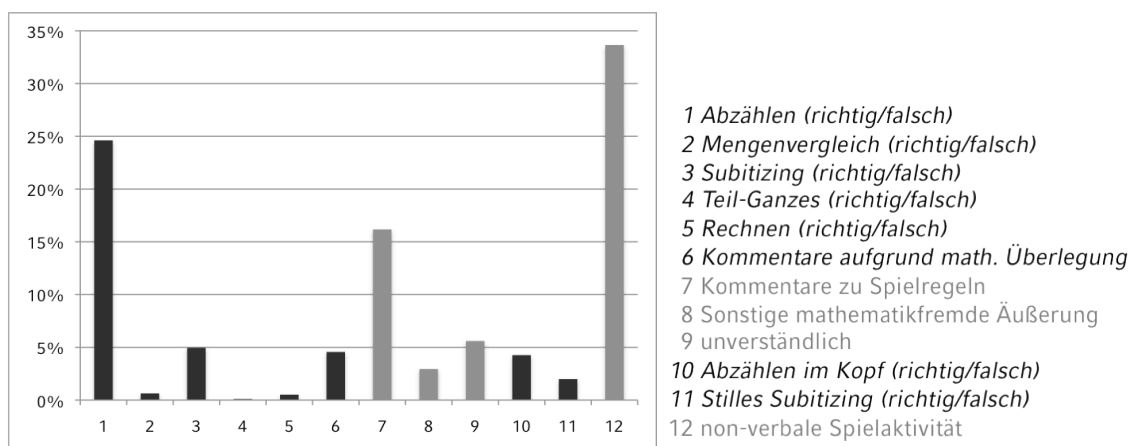


Abb. 2 Aktivitäten bzw. Äußerungen der Kinder (verbal: 1-9, nonverbal: 10-12)

34% der Zeit verbringen Kinder mit non-verbale Spielaktivitäten, wie z.B. Würfel weitergeben, Spiel herrichten, würfeln (12). Mit 42% wird ein beträchtlicher Anteil der Spielzeit mathematisch genutzt (Kategorien 1-6, 10-11). Ein Viertel der aktiven Spielzeit zählen die Kinder ab, 7% der Zeit verwenden sie, um Würfelbilder oder Mengen auf einen Blick zu erkennen. Sie benennen die Mengen direkt (3) oder ziehen den Spielstein sofort passend weiter, ohne das Würfelergebnis zu nennen (11). In knapp 5% der Zeit kommentieren die Kinder eigenes oder fremdes Spielverhalten aufgrund mathematischer Überlegungen. Äußerungen dieser Art sind beispielsweise: „Ich sehe etwas! Dass du jemanden fangen kannst!“. Abzählen, verbales Zählen und Subitizing waren also die zentralen mathematischen Lerngelegenheiten, die sich in den Spielsituationen ergaben, wohingegen kaum Äußerungen zum Vergleichen oder Rechnen beobachtet werden konnten.

Die Spielleiterinnen benötigen 35% ihrer aktiven Zeit für nicht-mathematische Erklärungen zum Spiel oder zum Spielverlauf. Sie agieren –

ebenso wie die Kinder – in 42% ihrer aktiven Zeit mathematisch. Verbale Impulse ohne konkrete Instruktion oder mit Strategievorschlag nehmen 13% dieser Zeit ein und Interaktionen mit modellierendem Charakter 12%. Dazu gehört vor allem das Ausüben einer Vorbildrolle, indem laut mitgezählt wird, die eigene Würfelanzahl benannt wird oder eigene strategische Überlegungen verbalisiert werden. Mathematische Erklärungen oder Korrekturen machen 11% und Bestätigungen mathematischer Äußerungen der Kinder 6% der aktiven Zeit aus.

Fazit

Die Analyse der aktiven Zeit der Kinder während der Würfelspiele zeigt, dass durch das Spielen für das Mathematiklernen zentrale Prädiktoren (Dornheim 2008), wie Zählen, Abzählen oder Simultanerfassung geschult werden. Mit 42% ist der Anteil an aktiver Zeit, die mathematisch genutzt wird sowohl bei den Kindern als auch bei den Spielleiterinnen hoch. Dies spricht dafür, dass herkömmliche Würfelspiele – zumindest, wenn die Erziehenden bewusst mit großer, fachlich motivierter Aufmerksamkeit für das eigene Spiel und das Spiel der Kinder agieren – eine natürliche Lerngelegenheit mit hohem mathematischen Potenzial darstellen.

Literatur

- Bjorklund, D., Hubertz, M. & Reubens, A. (2004). Young children's arithmetic strategies in social context. *Intern. Journal of Behavioral Development*, 28(4), 347–357.
- Dornheim, D. (2008). *Prädiktion von Rechenleistung und Rechenschwäche: Der Beitrag von Zahlen-Vorwissen und allgemein-kognitiven Fähigkeiten*. Berlin: Logos.
- Einsiedler, W. (1994). *Das Spiel der Kinder. Zur Pädagogik und Psychologie des Kinderspiels* (2. Aufl.). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Gasteiger, H. (2010). *Elementare mathematische Bildung im Alltag der Kindertagesstätte. Grundlegung und Evaluation eines kompetenzorientierten Förderansatzes*. Münster: Waxmann.
- Gasteiger, H. (2013). Förderung elementarer mathematischer Kompetenzen durch Würfelspiele - Ergebnisse einer Interventionsstudie. In G. Greefrath et al. (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 336-339). Münster: WTM - Verlag.
- Gasteiger, H. (2014). Professionalization of Early Childhood Educators with a Focus on Natural Learning Situations and Individual Development of Mathematical Competencies. In U. Kortenkamp et al. (Eds.). *Early Mathematics Learning*. (pp. 275-290). New York: Springer.
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, 79(2), 375-394.
- Wood, D. & Middleton, D. (1975). A study of assisted problem-solving. *British Journal of Psychology*, 66(2), 181–191.