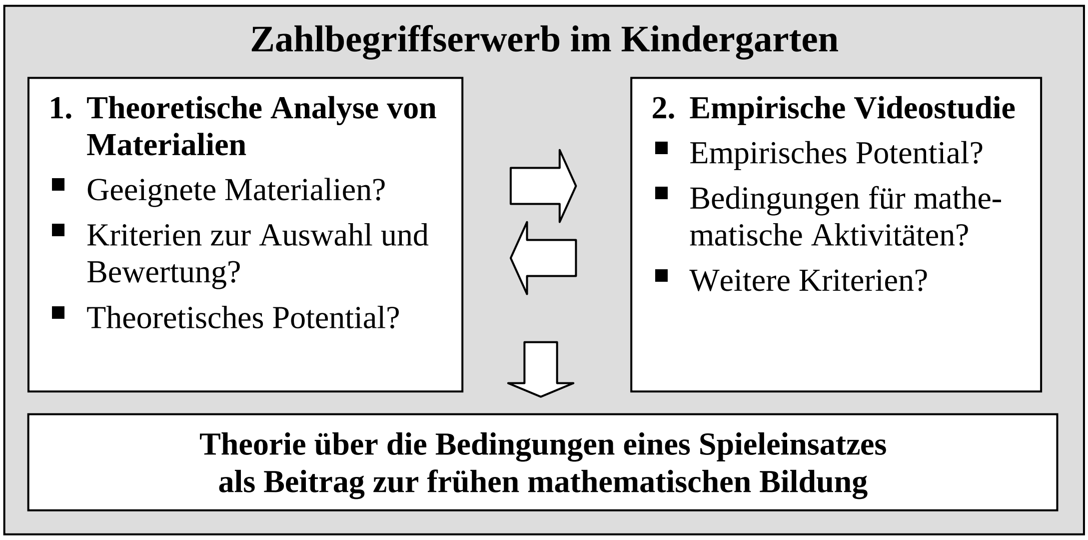
Stephanie SCHULER, Schwäbisch Gmünd

Was können Spiele zur frühen mathematischen Bildung beitragen? Chancen, Bedingungen und Grenzen

In diesem Beitrag wird aufgezeigt, inwiefern Gesellschaftsspiele und didaktische Abwandlungen zur frühen mathematischen Bildung beitragen können.

1 Forschungsdesign

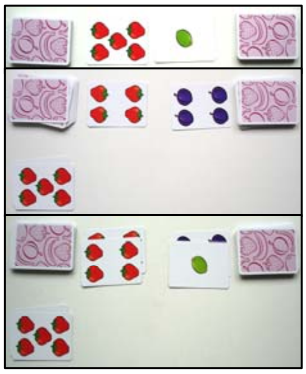
Im Forschungsprojekt werden Materialien in einem ersten Schritt im Rahmen einer theoretischen Analyse auf ihre mathematischen Möglichkeiten untersucht und Kriterien zur Auswahl und Bewertung aufgestellt (vgl. Schuler 2008). Neben fachbezogenen Kriterien wie z.B. Teilfähigkeiten des Zahlbegriffserwerbs (vgl. z.B. Resnick 1989) ist eine Passung auf konzeptueller Ebene zu prüfen. In einem zweiten Schritt werden anhand von Videodaten die empirischen Möglichkeiten theoretisch geeigneter Spiele untersucht. Dabei rücken bei der Datenauswertung zunächst mathematische Aktivitäten ins Blickfeld, die im Zusammenhang mit dem Zahlbegriffserwerb stehen. Um Bedingungen für diese mathematischen Aktivitäten zu formulieren, bedarf es einer genauen Beschreibung der Spielsituation und des Kontexts sowie einer Analyse der Interaktion und der Artikulationsformen.



Der Methodologie der Grounded Theory (vgl. Krotz 2005, Mey & Mruck 2007, Strauss & Corbin 1996) folgend sind Phase 1 und 2 nicht als ein einmaliges Nacheinander zu verstehen, sondern als eine Spirale angelegt, die im Laufe des Forschungsprozesses mehrmals durchlaufen wird. So kommt es zu einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Forschungsfragen und der Kriterien. Ziel der Datenauswertung ist es, mittels der methodischen Instrumente theoretical sampling, theoretisches Codieren und Vergleichen eine Theorie mittlerer Reichweite über die Bedingungen eines Spieleinsatzes als Beitrag zur frühen mathematischen Bildung zu formulieren.

2 Spielidee „Stechen" – theoretisches und empirisches Potenzial

Anhand des Spiels „Stechen" wird im Folgenden der Forschungsprozess exemplarisch nachgezeichnet.

Theoretisches Potenzial	Stechen	Spielidee
Mengenvergleich (mehr/ weniger, gleichviel)	++	Die größere Zahl gewinnt. 
Aufsagen der Zahlwortreihe	+	
Abzählen von Objekten (einzeln, weiter, Schritte)	+	
Vorgänger/Nachfolger		
Aufbau Würfelbilder/ Wiedererkennen Würfelbilder	+	
Aufbau anderer Punktbilder/Anordnungen		
Teil-Ganzes-Beziehungen	+	
Zuordnung Zahl-Menge		
Erstes Rechnen		

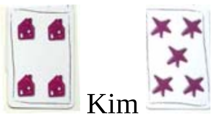
+: möglich, kann stattfinden ++: zutreffend, wird in hohem Maße unterstützt

Zentrale Anforderung und damit mathematische Möglichkeit des Spiels ist der Mengenvergleich. Dieser kann entweder perzeptiv, d.h. durch Überblicken (mehr/weniger, gleichviel), oder konzeptuell, d.h. unter Rückgriff auf Wissen, dass 5 mehr als 1 oder 4 mehr als 3 ist, vorgenommen werden. Die genaue Anzahlbestimmung ist nur für letzteres notwendig und kann hier wiederum zählend, über das Wiedererkennen von Würfelbildern oder die Simultan- und Quasisimultanerfassung erfolgen. Des Weiteren können die abgebildeten Mengen als Zusammensetzung aus Teilmengen wahrgenommen bzw. betrachtet werden.

Ein stark vereinfachter Transkriptausschnitt illustriert eine typische Spielsequenz: Im „normalen" Spielverlauf werden Mengen erfasst und verglichen. Artikuliert und expliziert werden diese mathematischen Aktivitäten primär durch Handlungen, teilweise auch verbal in Form von Kommentaren.

Sprecher	Transkript	Paraphrase (Handlung, Gestik, Mimik)	Storyboard
Kim	Eins.. vier.	Sera deckt eine Eins auf. Kim deckt eine Vier auf. Kim nimmt sich die beiden Karten.	 Sera Kim

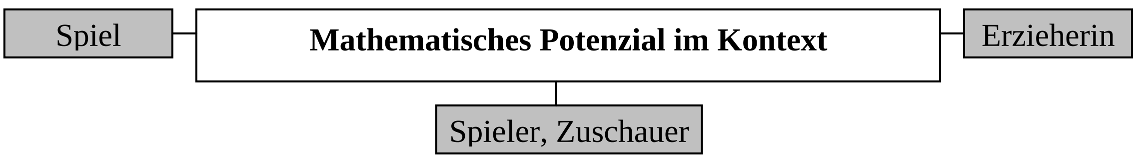
Damit sind die Möglichkeiten des Spiels jedoch nicht erschöpft. In manchen Sequenzen kommt es zu einer quantitativen und qualitativen Zunahme verbaler Kommunikation. Spielhandlungen werden durch Gestik und verbale Kommentare in einem größeren Maß expliziert. Zudem treten neben fachliche auch prozessbezogene mathematische Aktivitäten wie Begründen, Vermuten und Vorhersagen Treffen.

Sprecher	Transkript	Paraphrase (Handlung, Gestik, Mimik)	Storyboard
Sera	Hop.	Kim deckt eine Vier auf. Sera deckt eine Fünf auf; Celine schaut beide Karten an, schiebt Seras Karte zu Kim.	 Kim Sera
Kim	Äähh.	Kim schiebt die zwei Karten mit beiden Händen zurück zu Sera.	
Ephraim	Die hatte vier und die hat fünf.	Ephraim zeigt mit der rechten Hand zuerst auf Kim, dann in Celines Richtung.	

Ausgelöst werden solche Sequenzen z.B. durch Fehler, die für den Spielverlauf relevant sind (s. oben), aber auch durch Probleme im Spielverlauf (Karten gleichmäßig verteilen, Gleichmächtigkeit, Gewinner ermitteln) oder durch Fragen, Impulse und Kommentare der Erzieherin.

3 Chancen, Bedingungen und Grenzen von Spielen

Das mathematische Potenzial eines Spiels bewegt sich in einem Dreieck zwischen den theoretischen Möglichkeiten des Spiels, den Voraussetzungen auf Seiten der Erzieherin und den Spielern bzw. Zuschauern. Folglich ist das mathematische Potenzial keine feste Größe, sondern eingebunden in einen Kontext. Diese noch weiter zu explizierenden Bedingungen zeigen gleichzeitig die Grenzen auf.



Die Möglichkeiten eines *Spiels* sind einerseits durch die Spielidee und andererseits durch das Spielmaterial gekennzeichnet. Die Spielidee verweist auf typische fachliche Aktivitäten, in unserem Beispiel Anzahlbestimmung und Mengenvergleich. Variationen der Spielidee (z.B. die mittlere Zahl gewinnt) und des Spielmaterials (z.B. Verwendung von Spielkarten mit anderen Anordnungen) ermöglichen andere mathematische Aktivitäten. Auf Seiten der *Erzieherin* unterscheiden wir aufgrund der Datenauswertung drei Voraussetzungen: mathematikdidaktische Kompetenz, Gesprächskompetenz und individuelle Präsenz (für eine genauere Ausführung dieses Punktes vgl. Schuler & Wittmann 2009). Die Frage „Wer hat mehr?“ zielt beispielsweise eher auf fachliche Kompetenzen, wohingegen „Woher weißt du, dass du mehr hast?“ auch prozessbezogene Kompetenzen mit einbezieht. *Spieler und Zuschauer* als Bedingung verweisen darauf, dass es beim Spielen nicht nur um mathematische Aktivitäten, sondern auch um ein soziales Geschehen mit bestimmten Merkmalen geht. Spiele erfordern Spielpartnerschaften, die im Spiel, in unserem Beispiel in einer Konkurrenzsituation mit hohem Zufallsanteil, tragfähig sind. Diese Bedingung wird relativiert durch den sozialen Aufforderungscharakter von Spielen, der einen reduzierten Einbezug von Zuschauern in das Spielgeschehen ermöglicht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Analyse der theoretischen Möglichkeiten eines Spiels ein sinnvoller und notwendiger Ausgangspunkt ist. Durch die Interpretation der Daten ergeben sich jedoch noch weitere Perspektiven auf die mathematischen Möglichkeiten. So kann das Unterbrechen der Spielroutine zu einer Erweiterung der fachlichen Möglichkeiten und des verbalen Ausdrucks führen und prozessbezogene Möglichkeiten erst in den Blick rücken.

Literatur

Krotz, F. (2005). Neue Theorien entwickeln: Ene Einführung in die Grounded Theory, die Heuristische Sozialforschung und die Ethnographie anhand von Beispielen aus der Kommunikationsforschung. Köln: von Halem.

Mey, G. & Mruck, K. (2007) (Hrsg.). Grounded Theory Reader. Köln: Zentrum für Historische Sozialforschung.

Resnick, L.B. (1989). Developing Mathematical Knowledge, in American Psychologist, 2, S. 162–168.

Schuler, S. (2008). Was können Mathematikmaterialien im Kindergarten leisten? – Kriterien für eine gezielte Bewertung, in Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker (CD-ROM).

Schuler, S. & Wittmann, G. (2009). How can games contribute to early mathematics education? A video-based study. CERME 6, Lyon 2009.

Strauss, A. & Corbin, J. (1996). Grounded Theory. Grundlagen Qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Beltz.