

Dorothea TUBACH, Dortmund

Zahlbeziehungen erkennen und nutzen im Übergang von der Kita in die Grundschule

Mit der zunehmenden Bedeutung des Lernortes Kita für das mathematische Lernen wird die Frage nach der Anschlussfähigkeit der Lernprozesse am Lernort Schule zentral. Studien zu Kooperationsmaßnahmen zwischen Erzieherinnen und Lehrkräften im Rahmen des Übergangs von der Kita in die Grundschule weisen darauf hin, dass bisher selten über abgestimmte Lernsituationen nachgedacht wurde, hier daher ein großes Potential zur Gestaltung anschlussfähiger Lernprozesse ungenutzt bleibt (z.B. Eckerth et al.). Aus mathematikdidaktischer Perspektive stellt beim Übergang von der Kita in die Grundschule insbesondere die Vernetzung von konkreten Spiel- und Alltagserfahrungen mit systematischeren Betrachtungen eine Herausforderung dar (z.B. Hasemann 2004). Es gilt, die Balance zwischen Bekanntem und Neuem zu finden, so dass das Kind in der Kita spielerische (Handlungs-)Erfahrungen und Einsichten gewinnen kann, an diese es im Anfangsunterricht anknüpfen kann, aber darüber hinaus weitere operative Erkundungen und neue Einsichten möglich sind.

1. Spielen und Mathematik

Im Hinblick auf die Gestaltung von Lerngelegenheiten gewinnt somit das Spiel in einem doppelten Sinne an Bedeutung: Einerseits als *natürliche Lernsituation* in der Kita - in dem Sinne, dass das Angebot eines Regelspiels für die Kinder einen vertrauten sozialen Kontext bietet, der durch spezifische Regeln und Rollen charakterisiert ist (vgl. Oerter 1999). In einem Spiel mit mathematischem Potential können sich dann unter bestimmten Voraussetzungen mathematische Lernsituationen für die Kinder entwickeln. Eine günstige Bedingung stellt die Begleitung des Spiels durch eine Erzieherin dar, die mathematische Interaktionen aufbauen und durch gezielt am Kind und an der Spielsituationen orientierten Impulse, mathematische Aspekte hervorheben kann (vgl. Schuler 2013). Andererseits ist das Spiel als *natürlicher Zugang zur Mathematik* relevant. So gesehen zeigt sich im Spiel eine spezifische Art der Auseinandersetzung mit Mathematik: Zahlen werden in ihrem Beziehungsgefüge wahrgenommen in diesem und mit diesem gespielt wird, d.h. es werden operative Veränderungen vorgenommen und die Auswirkung wird zum Ausgangspunkt für weitere (systematische) Veränderungen (vgl. Steinweg 2001). Somit wird das Spiel als charakteristisches Handlungselement der Kita aufgegriffen und zugleich werden vom Fach her authentische Gelegenheiten angeboten, die es den Kindern erlau-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1239–1242). Münster: WTM-Verlag

ben, bewusst mathematisch zu spielen. Von besonderer Bedeutung sind hierbei einerseits Erkundungen zum Zählen und ersten Rechnen. Andererseits gilt nach Wittmann und Müller (2009, S. 14) „die Fähigkeit, Beziehungen zwischen Zahlen zu erkennen und zu nutzen“, als wichtiges Ziel für die Kita, welches gleichzeitig auf den Anfangsunterricht verweist. Es existieren allerdings keine wesentlichen empirischen Erkenntnisse, wie Kinder im Übergang von der Kita elementare numerische Relationen erfassen und verstehen.

2. Design der Studie

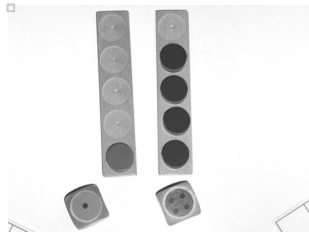
Im Rahmen der qualitativ-explorativen Studie soll es daher darum gehen, Lernumgebungen zur Erkundung numerischer Beziehungen zu entwickeln, die unter dem Aspekt der „Komplementarität“ die Spezifika der Lernorte berücksichtigen und gleichzeitig aufeinander bezogen sind, d.h. den Kindern in der Kita reichhaltige Erfahrungen und Erkundungen zu Zahlbeziehungen im Spiel anbieten, die im Anfangsunterricht am gleichen Spielmaterial aufgegriffen und weitergeführt werden.

In der Studie wurden 10 Kinderpaare in zwei Erhebungszeiträumen von der Kita in die Grundschule begleitet. Der Zeitraum umfasste das letzte Kita-Halbjahr und das erste Schuljahr. Dabei wurden jeweils drei Spielsituationen in der Kita (Einführung des Spiels) unter Begleitung einer Erzieherin und jeweils drei dreistündige Lernsituationen im Klassenverband mit der Lehrkraft videografiert. In einem zweiten Erhebungszeitraum wurden zusätzlich Interviews zum Ende der Kita und zum Ende des ersten Schuljahres geführt.

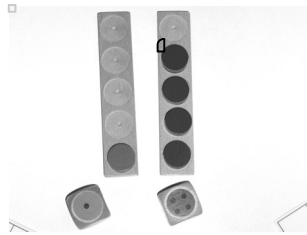
3. Eine Lernumgebung für Kita und Grundschule: Wer hat mehr?

Das auf der Basis der Idee des Lernspiels „Hamstern“ (Verboom 2010) weiter entwickelte Spiel „Wer hat mehr?“ ist eine von drei entwickelten „komplementären Lernumgebungen“ (Nührenbörger & Tubach 2014) für den Übergang. In der Kita ist „Wer hat mehr?“ ein Regelspiel für zwei Kinder mit strukturierten Materialien, welches punktuell eingesetzt werden kann. Es besteht aus zwei Würfeln mit den Augenzahlen von 0 bis 5, zwei 5er-Blöcken, zwei 10er-Feldern und Wendeplättchen.

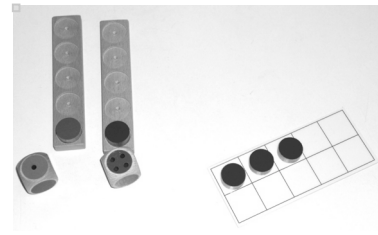
Spielregel: Nach dem Würfeln legt jeder Spieler entsprechend der Augenzahl Plättchen in einen 5er-Block. Der Spieler mit der größeren Anzahl darf die Differenz an Plättchen auf sein 10er-Feld legen (s. Abb.). Anschließend werden die 5er-Blöcke geleert und es wird erneut gewürfelt. Der Spieler, der als erstes sein 10er-Feld (genau) gefüllt hat, gewinnt das Spiel.



Entsprechend der Augenzahl werden Plättchen in die 5er-Blöcke gelegt.



Vergleich: rechts sind 3 Plättchen mehr



Der (rechte) Spieler darf die 3 Plättchen nehmen und auf sein 10er-Feld legen.

Im Kern des Spiels steht also die Herausforderung, stets neue linear strukturierte Mengensaare zu vergleichen und den Unterschied zu quantifizieren.

4. Erkenntnisse zum Lernort Kita

Die *Deutungen des Unterschiedes* der Mengen in den 5er-Blöcken gelingt den Kindern während des Spiels auf verschiedene Weisen, die in ihren Beschreibungen und Begründungen zum Ausdruck kommen:

- Eine Korrespondenz zwischen dem Gleichen wird hergestellt, um das Ungleiche, d.h. den Unterschied zu ermitteln (Zuordnung).
- Es wird ermittelt, wie viele Plättchen hinzugefügt oder weggenommen werden müssen, um einen Gleichstand zu erzielen, die ermittelte Anzahl gibt den Unterschied an (Angleichen).
- Die Anzahl der kleineren Menge wird von der größeren Menge weggenommen, der Rest gibt den Unterschied an (Differenz herstellen).

Gegen Ende des Spiels, wenn die noch unbesetzten Felder auf dem 10er-Feld für den Spielausgang interessant werden, beginnen die Kinder hypo-

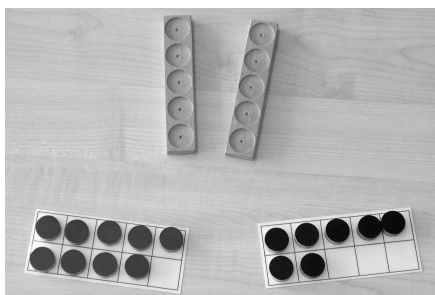


Bild zu einer möglichen Spielsituation Zahlen.

thetisch darüber nachzudenken, was gewürfelt werden müsste, um eine gewünschte Anzahl zu erhalten. Hier zeigt sich eine neue Herausforderung für die Kinder: Um *mental Unterschiede herzustellen*, muss die benötigte absolute Anzahl an Plättchen umgedeutet werden in eine Beziehung zwischen zwei

Somit bietet der Spielkontext das Potential für einen *mathematischen Spielraum*: Die Kinder können Zahlenpaare testen und feststellen, dass nicht der gewünschte Unterschied entsteht, um diese zu variieren und erneut zu überprüfen, d.h. in dem Beziehungsgefüge spielen.

5. Ausblick auf den Lernort Schule

Am Lernort Schule gilt es im Sinne der Komplementarität, das Potential des *mathematischen Spielraums* zum *Herstellen von Unterschieden* im Anfangsunterricht zu entfalten. Die Frage, mit welchen Zahlenpaaren z.B. drei Plättchen gewonnen werden können, kann nun systematischer erkundet werden. Dabei können die Kinder das Material nutzen und unabhängig von gewürfelten Augenzahlen, Mengenpaare operativ verändern, um Unterschiede zu vergrößern, zu verkleinern oder konstant zu halten. So erhält das Spielmaterial den Charakter eines Anschauungsmaterials. Der Spielkontext dient als Anlass für mathematische Erkundungen von Zusammenhängen, das Regelspiel verliert dabei aber an Bedeutung. Dafür gewinnt die Dokumentation von Zahlenpaaren und ihren Unterschieden auf der ikonischen und symbolischen Ebene an Relevanz. Diese Dokumente können geordnet, ergänzt und genutzt werden, um Beziehungen, wie die Konstanz der Differenz zu erkunden und zu begründen.

„Wer hat mehr?“ in der Kita verweist also im Hinblick auf das Potential des mathematischen Spielraums auf die mögliche Fortsetzung und Vertiefung am Lernort Schule. Gleichzeitig kann den Kindern im Anfangsunterricht durch das Aufgreifen des bekannten Spielkontextes und Materials das Anknüpfen an bisherige Erfahrungen und Einsichten ermöglicht werden.

Literatur

- Eckerth, M., Hanke, P. & Hein, A.K. (2012). Schutzfaktoren zur Unterstützung der Übergangsbewältigung von der Kindertageseinrichtung in die Grundschule. In S. Pohlmann-Rother & U. Franz (Hrsg.), *Kooperation von KiTa und Grundschule* (S. 57-70). Köln: Carl Link.
- Hasemann, K. (2004). Mathematisches Wissen und Verstehen im Vor- und Grundschulalter. In G. Faust et al. (Hrsg.), *Anschlussfähige Bildungsprozesse im Elementar- und Primarbereich* (S. 64-77). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Nührenbörger, M. & Tubach, D. (2014): Verständnis mathematischer Zusammenhänge bei Kindern am Ende der Kita und zu Beginn der Grundschule. *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 7, 48-61.
- Oerter, R. (1999). *Psychologie des Spiels*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Schuler, S. (2013). *Mathematische Bildung im Kindergarten in formal offenen Situationen*. Münster: Waxmann.
- Steinweg, A. S. (2001). *Zur Entwicklung des Zahlenmusterverständnisses bei Kindern. Epistemologisch-pädagogische Grundlegung*. Münster: LIT.
- Verboom, L. (2010): „Ich habe drei Plättchen mehr als du“. *Grundschule Mathematik*, 7(25), 6-7.
- Wittmann, E.C. & Müller, G.N. (2009): *Das Zahlenbuch. Handbuch zum Frühförderprogramm*. Leipzig: Klett.