

Friederike HEINZ, Gießen

## **Spiele zum Rechnenlernen? Erste Erfahrungen**

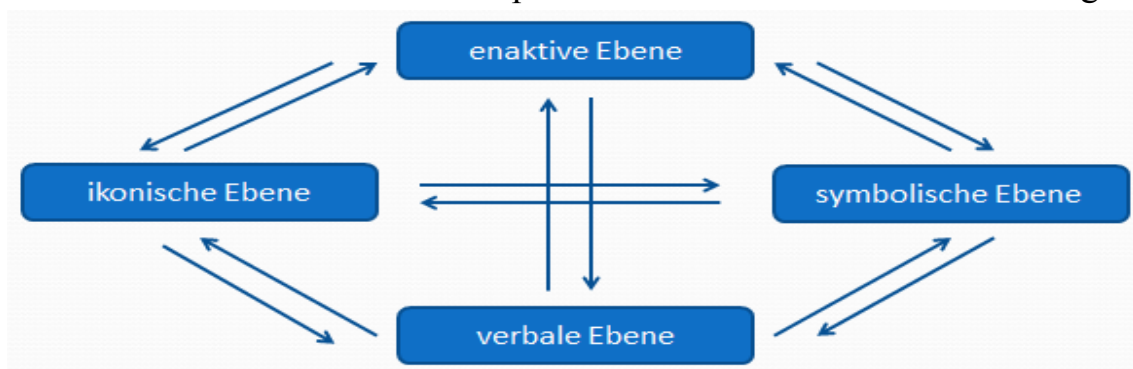
Spiele sind im kindlichen Alltag von großer Bedeutung und können eine hohe Motivation, Aufmerksamkeit und Fokussierung auf das Spielgeschehen erzeugen. Die Idee, diese Motivation für die Schule zu nutzen, ist nicht neu. Schon das lateinische Wort „ludus“ bedeutet sowohl „Spiel“ als auch „Schule“. Allerdings existiert keine allgemeingültige Definition für den Begriff „Spiel“. Konsens herrscht lediglich über die Beschreibung von Spiel als zweckfreie, freiwillige, lustbetonte und motivierte Tätigkeit - wobei nicht alle Merkmale in jeder Spielform vorhanden sein müssen. Im Gegensatz zum „Spiel“ sind die Begriffe „Arbeit“ und „Lernen“ auf ein Ergebnis ausgerichtet: Bei der Arbeit wird das Ergebnis für den Alltag benötigt, beim „Lernen“ für die eigene Entwicklung (vgl. Flitner 1998).

Spielen und Lernen bzw. Arbeit sind dennoch nicht als Widerspruch zu sehen, denn die Übergänge sind fließend: Arbeit kann ebenso wie Spiel eine lustvolle Tätigkeit sein und Kinder können z.B. beim spielerischen Erkunden durchaus lernen. Folglich kann auch dann von Spiel gesprochen werden, wenn es Lernzwecken dient (vgl. Pausewang 1997).

Besonders bei der Förderung rechenschwacher Kinder kann mit mathematischen Spielen ein alternativer Zugang geboten werden. Aufgrund der Zwanglosigkeit der Spielsituation blühen häufig insbesondere Kinder, die aufgrund von Misserfolgen im Fach Mathematik demotiviert oder sogar verängstigt sind, geradezu auf und vergessen im Spiel ihre Vorbehalte gegenüber Mathematik. Dass geeignete Spiele *eine* effektive Möglichkeit zur mathematischen Bildung sein, mathematische Kompetenzen und somit einen Lernzuwachs vermitteln können, belegen bereits verschiedene Studien (vgl. für einen Überblick Gasteiger 2013). Nun stellt sich die Frage, was eigentlich ein *geeignetes Lernspiel* ausmacht. Zahlreiche im Handel erhältliche Lernspiele werben damit, dass „spielend Neues“ gelernt wird. Bei der Sichtung solcher Spiele fällt jedoch auf, dass es fast immer um die Automatisierung von Lerninhalten geht (z.B. die Ergebnisse der 1x1-Reihen). Das Ziel, mathematisches Verständnis hervorzubringen und geeignete Grundvorstellungen im Themenfeld aufzubauen, gerät bei diesen Spielen oft aus dem Blick.

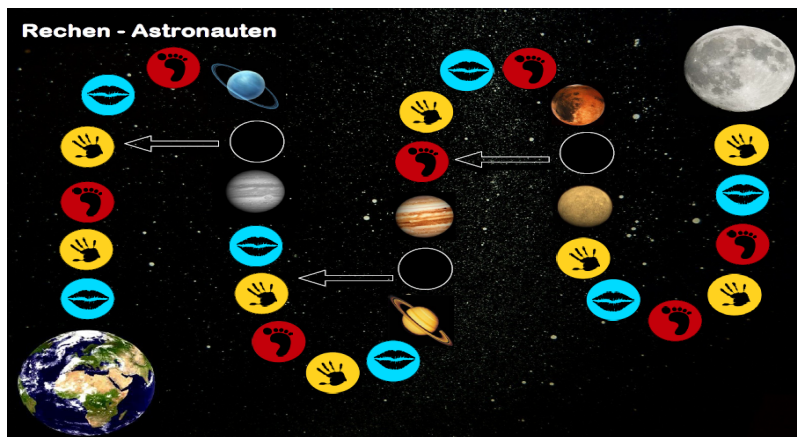
Ziel meines Promotionsvorhabens ist die Entwicklung und Evaluation von Spielen zur Bearbeitung ausgesuchter „Lernhürden beim Rechnenlernen“ (vgl. Meyerhöfer 2011). Dabei soll der Schwerpunkt der Spiele auf dem mathematischen Verstehen sowie dem Aufbau von geeigneten Grundvorstellungen liegen.

Mathematische Lernhürden sind das verfestigte zählende Rechnen, einseitiges Zahlverständnis, Probleme mit dem Stellenwertsystem, einseitiges Operationsverständnis sowie Intermodalitätsprobleme (vgl. u.a. Schipper 2009, Wartha / Schulz 2013). Besonders die Intermodalität findet im Mathematikunterricht der Grundschule häufig zu wenig Beachtung. Mathematiklernen findet auf der enaktiv-handelnden, ikonisch-bildhaften und symbolischen Ebene statt. Häufig wird dies jedoch als „Einbahnstraße“ umgesetzt, d.h. die Kinder rechnen zunächst mit Material (enaktiv), entnehmen dann Bildern im Schulbuch (ikonisch) Rechenaufgaben und sollen diese schließlich ohne derartige Unterstützungen lösen (symbolisch). Allerdings ist gerade der *Transfer zwischen allen Ebenen*, zusätzlich zur verbal-sprachlichen Ebene (d.h. Sachaufgaben, Rechengeschichten, Erklärungen zu Zahlen, Aufgaben, Bildern und Handlungen) für ein erfolgreiches Mathematiklernen und sicheres Operationsverständnis besonders wichtig:



(vgl. Bönig 1993, zit. von Rechtsteiner-Merz 2013, Gerster/Schulz 2004, Kaufmann-Wessolowski 2006)

Im Folgenden wird eine Spielidee gezielt für die Bearbeitung von Intermodalitätsproblemen vorgestellt, wobei inhaltlich das Stellenwertsystem und Zahlverständnis als Lernhürden ebenfalls eine Rolle spielen. Wie die folgende Abbildung zeigt, handelt es sich um ein Regelspiel mit klassischem Spielplan: Die Spielfiguren starten auf der Erde, die Reise geht zum Mond. Hierzu wird gewürfelt, was ein wichtiges Glückselement in das Spiel einbringt, da so nicht immer das mathematisch stärkste Kind gewinnt. Unterwegs gibt es verschiedene Ereignisfelder: Kommt man auf ein schwarzes Loch, fällt die Spielfigur zurück. Felder mit kleinen Planeten sind Schätzaufgaben: Eine Menge Bohnen wird kurz in der Hand gezeigt und soll ungefähr geschätzt werden, ohne abzuzählen. Hier wird als Aspekt die quasi simultane Mengenerfassung mit aufgenommen um zu sehen, ob die Kinder ein kardinales Zahlverständnis haben. Bei erfolgreicher Bearbeitung darf die Spielfigur um ein weiteres Feld vorgerückt werden. Ebenso bei den blauen, roten und gelben Feldern. Diese stehen für entsprechend farbige Karten, von denen jeweils eine gezogen wird, und die gezielt die Intermodalität sowie das Verständnis der Stellenwerte Zehner und Einer schulen.



(Idee: E. Aue, V. Becker, M. Hannes, S. Rühberg. Seminar „Rechenschwäche begreifen“ WS 2014/15)

Auf den *blauen Karten* wird je eine Zahl durch Dienes-Material dargestellt. Das Kind soll diese laut benennen. Geübt wird der intermodale Transfer von der *ikonischen zur verbalen Ebene*. Eine *rote Karte* wird vom *rechten Nachbarn* gezogen, er nennt dem Kind die Zahl, die in Zifferform darauf steht. Es soll die Zehner der genannten Zahl stampfen und die Einer klatuschen. Der Transfer erfolgt von der (*auditiv-)*verbalen zur *enaktiven Ebene*. Auch die *gelbe Karte* wird vom *rechten Nachbarn* gezogen und er nennt dem Kind die Zahl, die darauf steht. Es soll die genannte Zahl mit Dienes-Material legen. Der *Transfer ist derselbe, wie bei den roten Karten*, allerdings machen die gelben Karten den kardinalen Zahlaspekt am Material sichtbarer. Bei den roten Karten wird allenfalls über die Intensität der Bewegung deutlich, dass ein Zehner (Stampfen) mehr ist als ein Einer (Klatuschen). Dennoch ist nicht sicher, ob stellenweise abgezählt oder die Menge mitgedacht wird. Daher wird das Mengenverständnis zusätzlich über die Schätzaufgaben geschult. Je nach Förderziel können leicht Karten zu weiteren Transfers erstellt werden, um das Spiel entsprechend anzupassen. Anhand einer Videoanalyse wurde die Spielgüte im Hinblick auf die Lernhürden und das diagnostische Potenzial bzw. auf im Spiel erkennbare Anknüpfungspunkte für die individuelle Förderung analysiert. Es zeigt sich, dass der Transfer bei den *blauen Karten* durchweg gut gelingt, allerdings zählen alle Kinder die abgebildeten Zehnerstangen und Einerwürfel einzeln ab. Hier kann man in der Förderung gut anknüpfen, z.B. laut vorzählen lassen und prüfen, ob das kardinale Zahlverständnis (1 Zehner = 10 Einer) aufgebaut ist und nicht nur ziffernweise vorgegangen wird. Bei den *roten und gelben Karten* tritt zum Teil folgendes Problem auf: die gehörte Zahl kann erst gestampft und geklatscht bzw. gelegt werden, als das Kind die Karte vor Augen hat. Ohne visuelle Unterstützung werden Zehner- und Einerstelle vertauscht. Die Intermodalität zwischen symbolischer und enaktiver Ebene gelingt also, die zwischen (*auditiv-)*verbaler und enaktiver noch nicht. Eine mögliche Ursache ist, dass die meisten zweistelligen Zahlen an-

ders gesprochen werden, als man sie schreibt. Man hört z.B. bei 24 zuerst die Einer - also vier - und das Kind legt vier Zehnerstangen hin und dann zwei Einerwürfel. Auch hier gewinnt man anhand des Spiels konkrete Hinweise auf die individuelle Förderung: Zunächst kann der Transfer von verbaler zur symbolischen Ebene geübt werden, z.B. als Zahlendiktat. Gelingt dieser Zwischenschritt, kann der Transfer von verbal zu enaktiv erneut versucht werden. Leistungsunterschiede werden im Spiel ebenfalls deutlich: Ein Kind zählt laut acht Zehnerstangen zunächst einzeln ab, zählt aber dann von sich aus in Zehner- und sogar in Zwanzigerschritten. Dies ist eine Situation, in der voneinander gelernt werden kann und die Anlass gibt, mit den Kindern darüber zu reden, wie sie jeweils begründen, wieso mit ihrer Zählweise die gelegte Menge der genannten Zahl ermittelt werden kann.

In der Analyse zeigt sich das große diagnostische Potenzial des Spiels, da deutlich sichtbar wird, welche Lerninhalte die Kinder *noch* nicht beherrschen bzw. wo Förderbedarf besteht. Anhand der bisher erprobten Spiele stellt sich die Frage, in wie weit das Spielen selbst die Kompetenzen fördert oder ob vor allem das Diagnosepotential von Spielen gewinnbringend ist. Dies soll an weiteren Spielideen untersucht werden.

## Literatur

- Flitner, A. (2002). *Spielen-Lernen. Praxis und Deutung des Kinderspiels*. Basel: Beltz.
- Gasteiger, H. (2013). Förderung elementarer mathematischer Kompetenzen durch Würfelspiele-Ergebnisse einer Interventionsstudie. In Greefrath, G., Käpnick, F. & Stein, M. (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 336-339). Münster: WTM.
- Gerster, H. & Schulz, R. (2004). Schwierigkeiten beim Erwerb mathematischer Konzepte im Anfangsunterricht. Bericht zum Forschungsprojekt *Rechenschwäche-Erkennen, Beheben, Vorbeugen* (S. 351-354, 387-388). Päd. Hochschule Freiburg.
- Kaufmann, S. & Wessolowski, S. (2006). *Rechenstörungen. Diagnose und Förderbausteine*. Seelze: Friedrich.
- Meyerhöfer, W. (2011). Vom Konstrukt der Rechenschwäche zum Konstrukt der nicht bearbeiteten stofflichen Hürden. In: *Pädagogische Rundschau*, 4, S. 401-426.
- Pausewang, F. (1997). *Dem Spielen Raum geben*. Berlin: Cornelsen.
- Rechtsteiner-Merz, C. (2013). *Flexibles Rechnen und Zahlenblickschulung. Entwicklung von Rechenkompetenzen bei Erstklässlern, die Schwierigkeiten beim Rechnen lernen zeigen*. Münster: Waxmann.
- Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Braunschweig: Schroedel.
- Wartha, S. & Schulz, A. (2013). *Rechenproblemen vorbeugen. Grundvorstellungen aufbauen: Zahlen und Rechnen bis 100*. Berlin: Cornelsen.