

Stephanie SCHULER, Schwäbisch Gmünd

Was können Mathematikmaterialien im Kindergarten leisten? – Kriterien für eine gezielte Bewertung

In diesem Beitrag¹ soll ein Kriterienkatalog vorgestellt und diskutiert werden, der Grundlage einer gezielten Bewertung für Materialien der frühen arithmetischen Bildung sein kann.

1 Vorläuferfähigkeiten

Wenn von Vorläuferfähigkeiten die Rede ist, dann geht es um Fähigkeiten, die als eine Voraussetzung für schulisches Lernen angesehen werden und bereits im Kindergarten erworben bzw. gefördert werden sollen (vgl. z.B. Faust-Siehl 2001, 74; Krajewski 2003). Für den Erwerb des Zahlbegriffs wurden über die Zeit verschiedene Vorläuferfähigkeiten angenommen. Betonte Piaget (1964) die logischen Operationen, so wurde in der Folge von Gelman & Gallistel (1978) die Bedeutung des Zählens für den Zahlbegriffserwerb herausgestellt. Nach Resnick (1989) müssen die Teilfertigkeiten Mengenvergleich, Zählen und Subitizing zu einem numerischen Teil-Ganzes-Schema integriert werden. Diese Auffassung fand Eingang in die Mathematikdidaktik. Die Teilfertigkeiten werden aber z.T. unterschiedlich gewichtet – so unterscheiden Psychologen spezifische und unspezifische Vorläuferfertigkeiten (vgl. z.B. Krajewski 2003)² – bzw. um visuelle und räumliche Fähigkeiten erweitert (vgl. Lorenz 2005). Als Essenz ergeben sich für meinen Beitrag folgende Vorläuferfähigkeiten:

- Vergleichen von Mengen
- Zählen, Abzählen
- Simultanerfassung und Quasi-Simultanerfassung
- Teil-Ganzes-Beziehungen und erstes Rechnen

2 Kriterien zur Bewertung von Materialien

Vorläuferfähigkeiten bieten einen wichtigen Anhaltspunkt, um vorhandene Vorschläge zur frühen arithmetischen Bildung zu bewerten. Doch können erste Unterscheidungen bereits auf einer konzeptionellen Ebene getroffen werden:

¹ Eine ausführliche Fassung des Beitrags findet sich auf der beiliegenden CD.

² Im Unterschied zur mathematikdidaktischen Forschung wird in der Psychologie von Vorläuferfertigkeiten statt von Vorläuferfähigkeiten gesprochen. Der Begriff ‚Fertigkeiten‘ betont die Automatisierung, die schnelle Abrufbarkeit und die Entlastung des Gedächtnisses. Der Begriff ‚Fähigkeiten‘ ist assoziiert mit operativem Üben, beweglichem Denken und Verständnis.

- *Lehrgang* versus *offenes Angebot*
- Förderung von *Risikokindern* versus *breite Förderung* aller Kinder
- Förderung ausschließlich *spezifischer* versus Förderung auch *unspezifischer Vorläuferfertigkeiten*
- Mathematik als *Bestandteil des Kindergartenalltags* versus Schaffung einer eigenständigen *mathematischen Fantasiewelt*
- Förderung speziell des *Zahlbegriffs* versus breite Förderung *verschiedener Inhaltsbereiche*

Mit Hilfe dieser Unterscheidungen, die sich auf explizite und implizite Charakteristika von Materialien, Überlegungen zum Bildungsauftrag und die pädagogische Praxis in Kindergärten stützen, können Materialien in einem ersten Schritt näher beschrieben werden. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.

Materialien wie „Das kleine Zahlenbuch“ I und II (Müller & Wittmann 2002; 2004) und „Die Käferschachtel“ (Royar 2007) zielen auf eine *breite Förderung* aller Kinder. Die Materialien können als *offenes Angebot* im Freispiel oder als eher *angeleitete Tätigkeit* in einer Kleingruppe zum Einsatz kommen. Beide Materialien sind weitgehend auf den *Zahlbegriffserwerb* ausgerichtet und können die diesem Beitrag zugrunde gelegten Vorläuferfähigkeiten fördern (vgl. Abschnitt 1).

2.1 Mathematischer Gehalt des Materials

In einem nächsten Schritt können *Vorläuferfähigkeiten* zur Bestimmung des mathematischen Gehalts von Materialien herangezogen werden.

- Welche Vorläuferfähigkeiten können mit dem Material angesprochen und gefördert werden?
- Werden einzelne oder mehrere Vorläuferfähigkeiten angesprochen?

Ein weiteres Kriterium für die Bewertung ist die Art des verwendeten Materials. Betont die Verwendung von Arbeitsmitteln aus dem arithmetischen Anfangsunterricht oder Abwandlungen die *Anschlussfähigkeit zum schulischen Lernen*, gibt die Verwendung unstrukturierter Materialien der *kindlichen Eigenaktivität bei der Herstellung von Strukturen* mehr Raum.

- Erfüllt das Material didaktische Kriterien des Anfangsunterrichts?
- Lässt das Material Eigenstrukturierung zu und/oder begünstigt diese?

Diese Überlegungen sollen an einem Beispiel illustriert werden:³

Kriterien	Domino	Stechen
1 Mathematischer Gehalt des Materials		
Mengenvergleich (mehr/ weniger, gleichviel)	+	++
Aufsagen der Zahlwortreihe	+	+
Abzählen von Objekten (einzeln, weiter, Schritte)	+	+
Vorgänger/Nachfolger	+	
Aufbau Würfelbilder	++	+
Andere Punktbilder/Anordnungen	+	+
Teil-Ganzes-Beziehungen	+	+
Erstes Rechnen	+	
2 Materialbeschaffenheit		
Strukturiertes Material	++	+
Unstrukturiertes Material		

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

2.2 Gestalt des Lernprozesses

Neben dem mathematischen Gehalt und der Materialbeschaffenheit, die sich vorab bestimmen lassen, ist für die Bewertung eines Materials die Gestalt des Lernprozesses mit diesem Material von entscheidender Bedeutung. Um Aussagen über die Gestalt des Lernprozesses treffen zu können, wurden einige Materialien im Rahmen einer Pilotstudie erprobt.⁴ Leitend waren dabei unter Anderem folgende Fragen:

- Hat das Material *Anregungspotential*? Kann Anregungspotential aufgrund der Beobachtungen genauer gefasst werden?
- Lassen sich *Bedingungen* festmachen, unter denen eine *mathematisch gehaltvolle Auseinandersetzung* stattfindet?

Vorab wurde Anregungspotential als Selbstläufigkeit gefasst: Kinder greifen von selbst und mehrfach nach diesem Material, Kinder entwickeln eigene und vielfältige Spielideen mit diesem Material. Durch die Pilotstudie ergaben sich Ausdifferenzierungen. Anregungspotential konnte nun auch über Engagiertheit – ausdauernde Beschäftigung mit dem Material, Konzentration auf die Tätigkeit, Vertiefung bzw. Versunkenheit ins Geschehen, der Wunsch nach Wiederholung, Freude, Zufriedenheit und Spaß (auch am gemeinsamen Tun) – gefasst werden (vgl. Laevers 1997).

³ Bei „Domino“ werden Spielsteine entsprechend der Anzahl angelegt. Bei „Stechen“ gewinnt derjenige den Stich, der die Karte mit der größeren Anzahl aufgedeckt hat.

⁴ Genaueres zur Pilotstudie findet sich in der ausführlichen Fassung.

Als eine wesentliche Bedingung für eine mathematisch gehaltvolle Auseinandersetzung mit dem Material ergab sich die Rolle der Erzieherin. Folgende Verhaltensweisen und Kompetenzen erwiesen sich als förderlich:

- Eigene Spielideen und Wege zulassen, Verbindungen zwischen eigenen Wegen und dem mathematischem Gehalt sehen, um mathematisch gehaltvoller Spielideen zu initiieren und aufrechtzuerhalten;
- Erklären der Spielregeln, zeitweises Mitspielen, sukzessiver Rückzug aus dem Spielgeschehen, bloße Anwesenheit;
- Prozesshilfe beim Spielverlauf, inhaltliche Hilfe bei Nachfrage, inhaltliche Anregungen bei Material mit verschiedenen Möglichkeiten.

3 Möglichkeiten und Grenzen des Kriterienkatalogs

Der Kriterienkatalog zur Bewertung von Materialien umfasst auf der einen Seite eher ‚harte‘ Kriterien zum mathematischen Gehalt, welche *vor einem Einsatz* herangezogen werden können, und auf der anderen Seite eher ‚weiche‘ Kriterien wie Anregungspotential und die Bedingungen einer mathematisch gehaltvollen Auseinandersetzung, welche *den Einsatz* des Materials *begleiten*. Sein Potenzial bestehen darin, den Bildungsgehalt verschiedener Materialien im Hinblick auf den Zahlbegriffserwerb zu prüfen und darzustellen. Es wurde aber auch deutlich, dass zum Anregungspotential oder zu den Bedingungen einer mathematisch gehaltvollen Auseinandersetzung vorab nur Vermutungen angestellt werden können.

Literatur

- Faust-Siehl, G. (2001): Konzept und Qualität im Kindergarten. In: Faust-Siehl, G. & Speck-Hamdan, A. (Hrsg.): Schulanfang ohne Umwege. Frankfurt a.M., S. 53–79.
- Gelman, R., Gallistel, C. R. (1978): The Child's Understanding of Number. Cambridge.
- Krajewski, K. (2003): Vorhersage von Rechenschwäche in der Grundschule. Hamburg.
- Lorenz, Jens Holger (2005): Diagnostik mathematischer Basiskompetenzen im Vorschulalter. In: Hasselhorn, M. u.a. (Hrsg.): Diagnostik von Mathematikleistungen. Göttingen, S. 29–48.
- Müller, G. N. & Wittmann, E. Ch. (2002; 2004): Das kleine Zahlenbuch. Teil I und II. Seelze.
- Piaget, J. (1964): Die Genese der Zahl beim Kind. In: Piaget, J. (Hrsg.): Rechenunterricht und Zahlbegriff. Braunschweig, S. 50–72.
- Resnick, L. B. (1989): Developing Mathematical Knowledge. In: American Psychologist, 44 (2), S. 162–168.
- Royar, Th. (2007): Die Käferschachtel. Lichtenau.
- Laevers, F. (Hrsg.) (1997): Die Leuvenener Engagiertheits-Skala für Kinder. LES-K. Erkelenz: Fachschule für Sozialpädagogik.