

Rose VOGEL, Frankfurt am Main

„Muster erkennen“ – eine mehrperspektivische Annäherung

„Muster erkennen“ spielt in der Mathematik und im Alltag eine wichtige Rolle. So besteht mathematisches Arbeiten häufig in der Untersuchung, Beschreibung, Fortführung und Variation von Mustern. Solche Muster sind vielfältiger Art und können sich auf Zahlen, Formen und Bewegungen beziehen (vgl. Devlin 2002, 5). Im Kontext einer „Betonung des diagrammatischen Charakters der Mathematik“ (Dörfler 2006, 212) weist der Umgang mit Diagrammen z.B. das Manipulieren von Diagrammen oder das Experimentieren mit Diagrammen (ebd., 213) oftmals die „diagrammatische Tätigkeit“ der „Mustererkennung“ auf (ebd., 215).

Auch unser Alltag ist bestimmt durch wiederkehrende Abläufe z.B. in Form von Ritualen. Diese geben Sicherheit und bieten Orientierung, gleichzeitig erzeugen sie Irritation, wenn deren Struktur nicht bekannt ist. Auch im schulischen Unterricht lassen sich „rituelle Arrangements“ identifizieren, die „implizites (Polanyi 1985), bei jeder Inszenierung und Aufführung aktualisiertes Wissen darüber, wie gelernt werden kann und soll“ (Wulf 2007, 10) enthalten. Dies hat für den Lernprozess entlastende Funktion.

Bereits diese beiden Ausdeutungen von „Muster erkennen“ zeigen potentielle Perspektiven auf. Im Rahmen des Projekts „erStMaL“ (early Steps in Mathematics Learning)¹ soll hier einerseits eine mathematikdidaktische Perspektive im Sinne der Beschäftigung mit dem mathematischen Themenbereich „Muster und Strukturen“ und andererseits eine forschungsmethodische Perspektive eingenommen werden.

„Muster erkennen“ im mathematischen Lehr- und Lernprozess

Die Bedeutung des Umgangs mit Mustern für die Entwicklung frühen algebraischen Denkens wird in der Literatur häufig beschrieben und durch empirische Befunde gestützt (Warren 2005). Als charakteristische Aktivitäten im Zusammenhang mit Mustern werden das Nachmachen, das Ergänzen, das Fortsetzen und das Erfinden von Mustern beschrieben (vgl. Vogel 2005, 446). Im Projekt „erStMaL“ setzen sich Kindergarten-Kinder in Tandems und in Gruppen ebenfalls mit dem mathematischen Themenbereich der „Muster und Strukturen,, auseinander. Es wird ein spielerischer Um-

¹ Das Projekt „erStMaL“ gehört zum Forschungszentrum IDeA (Individual Development and Adaptive Education of Children at Risk) Frankfurt (siehe: www.idea-frankfurt.eu)

gang (siehe Ausführungen „Datengenerierung“) initiiert. Als Material dienen unter anderem „Bunte Stäbchen“, die sich nur in der Farbe unterscheiden (vgl. Bild 1 und Bild 2).

Erste Analysen zeigen, dass Kinder im Alter von 4 Jahren durchaus den auf der Handlungsebene erfolgten Auftrag „Muster legen“ aufgreifen (vgl. Bild 1). Die von den Kindern in der Folge gelegten Muster, die von ihnen auch als Lösung des Auftrags lautsprachlich und gestisch bestätigt werden, entsprechen aber häufig nicht den uns vertrauten Regeln eines Bandornaments. Ein Jahr später greifen die gleichen Kinder das zur Illustration des Auftrags vorgemachte Beispiel auf (vgl. Bild 2), wiederholen dieses und erfinden weitere Muster mit hoher Komplexität.

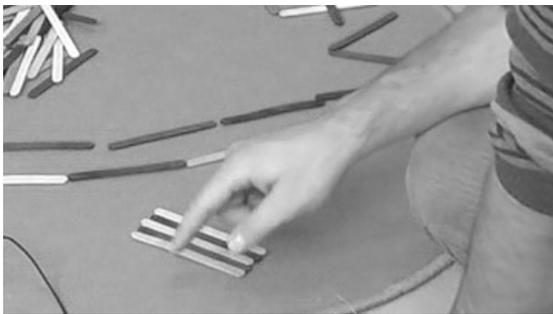


Bild 1

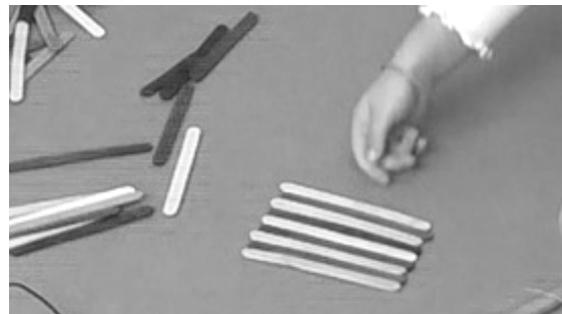


Bild 2

„Muster erkennen“ im Forschungsprozess des Projekts „erStMaL“

„Muster erkennen“ bezieht sich hier auf den Prozess der Datengenerierung und den Prozess der Datenanalyse.

Datengenerierung

Für das übergeordnete Ziel der Beschreibung von Meilensteinen mathematischer Denkentwicklung werden die Kinder in mathematischen Spiel- und Erkundungssituationen dazu angeregt sich mit mathematischen Fragen auseinanderzusetzen. Die mathematischen Spiel- und Erkundungssituationen haben ihren konzeptionellen Ursprung in einem der folgenden mathematischen Bereiche: Zahlen und Operationen, Geometrie, Messen und Größen, Muster und Strukturen oder Datenanalyse (einschl. Wahrscheinlichkeit und Kombinatorik). Die Fokussierung auf einen der genannten mathematischen Bereiche erfolgt dadurch, dass die begleitende Person durch die im Vorfeld genau beschriebenen Material-Raum-Arrangements, mathematischen Handlungsimpulsen wie auch gestischen und lautsprachlichen Impulsen die Aktivitäten der Kinder rahmt. Ziel einer solchen explorativen Inszenierung ist, dass die Kinder bezüglich des initiierten mathematischen Bereichs aber auch darüber hinaus in andere mathematische Bereiche hinein ihre mathematischen Ideen und gemeinsamen mathematische Aushandlungsprozesse

zum Ausdruck bringen können. Eine Forschung die mit „interpretativen oder rekonstruktiven Verfahren“ (Bohnsack 2008, 20) arbeitet ist in besonderer Weise auf solche offenen Situationen angewiesen.

Damit die beschriebene Offenheit der mathematischen Spiel- und Erkundungssituationen für eine größere Anzahl von Kindertandems und -gruppen wiederholt und von verschiedenen Personen, die diese Spielsituationen begleiten, vergleichbar gestaltet werden kann, wird ein einheitliches Beschreibungsmuster in Form sogenannter „Didaktischer Design Pattern“ (Vogel & Wippermann 2005) verwendet. Die konkrete Beschreibung wird durch Fragen unterstützt, die entlang der entwickelten Strukturelemente formuliert wurden und die den konkreten Schreibprozess unterstützen sollen (vgl. Tabelle, enthält ausgewählte Strukturelemente). Sowohl die Erarbeitung der einzelnen Elemente (Kategorien) des Beschreibungsmusters wie auch das Finden eines Beschreibungsniveaus, das in angemessener Weise didaktisches wie auf forschungsmethodisches Handlungswissen weitergeben kann, wurde durch eine mehrmals wiederholte Evaluation begleitet. Diese Optimierung enthielt in vielfältiger Weise Prozesse der Mustererkennung.

<i>Strukturelemente</i>	<i>Fragen für den Schreibprozess</i>
Material und Raum	Welches Material wird für die Durchführung der Spiel- und Erkundungssituation benötigt? Wie muss der Raum für die Spiel- und Erkundungssituation vorbereitet sein?
Eingangssituation	Wie kann die Eingangssituation allgemein beschrieben werden? Was ist das Thema der Spiel- und Erkundungssituation? Wie soll der narrative Kontext gestaltet sein? Hier können Alternativen angegeben werden.

Datenanalyse

Die Analyse der Daten erfolgt im Projekt „erStMal“ mit unterschiedlichen qualitativen Analyseverfahren. Unter der Perspektive „Muster erkennen“ sei hier die Segmentierungsanalyse genannt (vgl. Dinkelaker & Herrle 2009). Diese Art der Videoanalyse ermöglicht einen Überblick über den gesamten Verlauf des Interaktionsgeschehens (vgl. Vogel & Reimann, in Vorbereitung). In dieser Art der Analyse wird „Muster erkennen“ in besonderer Weise deutlich. Die Segmentierung erfolgt über die Identifikation von Veränderungen in der Raum-Körper-Konstellation, von Veränderungen im Muster des Sprecherwechsels und eines Themenwechsels (vgl. Dinkelaker & Herrle 2009, 54). Die gefundenen Segmente werden ab-

schließlich zusammengestellt, kurz beschrieben und mit einem typischen Still symbolisiert. Diese Stillfolgen erlauben die Struktur des Interaktionsgeschehens auf der Musterebene zu vergleichen.

Fazit

Die hier in aller Kürze dargestellten möglichen Perspektiven unter dem Motto „Muster erkennen“ zeigen die Vielschichtigkeit mathematikdidaktischer Forschung. Sie machen die Spanne zwischen mathematischen Lehr-Lernprozessen und deren Erforschung mit dem Ziel einer mathematikdidaktischen Theorieentwicklung deutlich.

Die Erstellung dieses Beitrags wurde gefördert durch die LOEWE-Initiative der Hessischen Landesregierung.

Literatur

- Bohnsack, R. (2008). Rekonstruktive Sozialforschung. Einführung in qualitative Methoden. 7. durchgesehene und aktualisierte Auflage. Opladen: Verlag Budrich.
- Devlin, K. (2002). Muster der Mathematik. Ordnungsgesetze des Geistes und der Natur. 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Dinkelaker, J. & Herrle, M. (2009). Erziehungswissenschaftliche Videografie. Eine Einführung. Wiesbaden: VS.
- Dörfler, W. (2006). Diagramme und Mathematikunterricht. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 27 (3/4), 200 – 219.
- Polanyi, M. (1985). Implizites Wissen. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Vogel, R. & Reimann, M. (in Vorbereitung). Early mathematical thinking. Instruments to collect and analyze longitudinal data.
- Vogel, R. & Wippermann, S. (2005). Transferstrategien im Projekt VIB – Didaktische Design Pattern zur Dokumentation der Projektergebnisse. In Ch. Bescherer (Hrsg.), Einfluss der neuen Medien auf die Fachdidaktiken (39-60). Baltmannsweiler: Schneider.
- Vogel, R. (2005). Patterns – a fundamental idea of mathematical thinking and learning. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37 (5), 445 - 449.
- Warren, E. A. (2005). Patterns Supporting the Development of Early Algebraic Thinking. In Ph. Clarkson, A. Downton, D. Gronn, M. Horne, A. McDonough, R. Pierce & A. Roche (Eds.), *Building Connections: Theory, Research and Practice (Proceedings of the Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, held at RMIT, Melbourne, 7th-9th July, 2005)* (759-766). Sydney, Australia: MERGA.
- Wulf, Ch. (2007). Rituelle Lernkulturen. Eine Einführung. In Ch. Wulf, B. Althans, G. Blaschke, N. Ferrin, M. Göhlich, B. Jörissen, R. Mattig, I. Nentwig-Gesemann, S. Schinkel, A. Tervooren, M. Wagner-Willi & J. Zirfas (Hrsg.), *Lernkulturen im Umbruch. Rituelle Praktiken in Schule, medien, Familie und Jugend* (7-20).