

Räumliches Vorstellungsvermögen

Studien im Vor- und Grundschulalter

von

Silke Ruwisch, Lüneburg

1 Raumgeometrie in der Grundschule

In den 1980er Jahren erlangten geometrische Inhalte für den Mathematikunterricht der Grundschule vermehrt Aufmerksamkeit. In Bezug auf räumliche Geometrie war diese zunächst durch Unterrichtsvorschläge in fachdidaktischen Zeitschriften geprägt (vgl. Besuden 1984, Bauersfeld 1992), ohne dass sie durchgängig in Lehrgängen Berücksichtigung fanden. Im Kontext fachdidaktischer Systematisierungen (vgl. Wittmann 1999, Franke 2000) erhielten geometrische Inhalte einen festen Platz in Curricula und Schulbuchwerken. Raumgeometrische Inhalte erreichten allerdings erst durch die Bildungsstandards (vgl. KMK 2005) Verbindlichkeit. In diesem Zusammenhang rückte das räumliche Vorstellungsvermögen, welches explizit als Teilkompetenz des Kompetenzbereichs „sich im Raum orientieren“ ausgewiesen ist, in den Aufmerksamkeitsfokus von Grundschullehrenden in Mathematik.

2 Räumliches Vorstellungsvermögen

Trotz der großen Anzahl insbesondere psychometrischer Studien zur Raumvorstellung liegt weder eine einheitliche Begriffsdefinition noch ein allgemein akzeptiertes Gesamtmodell räumlicher Fähigkeiten vor. In der Mathematikdidaktik besteht jedoch Einigkeit darüber, dass räumliches Handeln und Vorstellen zwar miteinander zusammenhängen, jedoch nicht gleichzusetzen sind: Räumliches Vorstellen erfordert das *mentale* Handeln, welches ggf. aus konkreten Handlungen heraus entwickelt werden kann.

Im Anschluss insbesondere an die zusammenfassende Überblicksarbeit von Maier (1999) wurden zunehmend aus fachdidaktischer Perspektive empirische Studien zum räumlichen Vorstellungsvermögen von Grund- und in jüngerer Zeit auch Vorschulkindern erstellt (vgl. Merschmeyer-Brüwer 2001, Reinhold 2007, Lüthje 2010, Grüßing 2012), in deren Kontext auch die im vorliegenden Band zusammengestellten Beiträge zu sehen sind.

3 Die Beiträge im Überblick

3.1 Das räumliche Vorstellungsvermögen am Schulanfang

Mit dem Ziel, möglichst breit das Vorwissen zum räumlichen Vorstellungsvermögen am Schulanfang zu erfassen, konzipierte Lüthje zehn Aufgaben zu unterschiedlichen Komponenten (vgl. Maier 1999). 65 Kindergartenkinder bearbeiteten diese Aufgaben in Einzelinterviews. *Ruwisch* und *Lüthje* präsentieren im Detail die Aufgaben, analysieren deren Anforderungen und zeigen die verwendeten Lösungsstrategien auf. Die Ergebnisse lassen erkennen, dass bereits Kinder der untersuchten Altersgruppe eine Vielzahl von einfachen Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen bearbeiten können und über vielfältige Lösungsstrategien verfügen. Abschließend werden aufgabenspezifische Merkmale diskutiert, die Einfluss auf Lösungsrate und Wahl der Lösungsstrategie zu haben scheinen.

3.2 Auswirkungen von Symmetriebedingungen auf das räumliche Vorstellungsvermögen von Schulanfängerinnen und -anfängern

Ausgehend von der Beobachtung, dass Vorschulkinder ebenensymmetrische Objekte in Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen häufiger verwechselten (vgl. Lüthje 2010) geht die Studie von *Niedermeyer* der Frage nach, in welcher Form sich Symmetriebedingungen auf die räumliche Perspektivübernahme in dieser Altersgruppe auswirken. In einer Interviewstudie mit 96 Kindern am Schulanfang wurde dieser Aspekt variiert. Zwar zeigen die Ergebnisse, dass sich die Symmetrie nicht erschwerend auf die Lösung der Aufgaben auswirkt, die Kinder jedoch in den verschiedenen Bedingungen unterschiedliche Fehlerarten erkennen ließen.

3.3 Das räumliche Vorstellungsvermögen am Ende der Grundschulzeit

Die Studie von *Plath* lenkt den Blick auf das Ende der Grundschulzeit. Die Autorin analysiert im vorliegenden Beitrag den Zusammenhang von unterschiedlichen Komponenten der Raumvorstellung (vgl. Maier 1999) und beobachteten Lösungsstrategien von 57 Viertklässlerinnen und Viertklässlern. Dazu präsentiert und diskutiert sie das Versuchsdesign mit 38 Aufgaben in vier Aufgabengruppen und entwickelt ein theorieerweiterndes Strategiemodell zur Gegenüberstellung von empirischen Daten und theoretischer Modellannahme, um der Bandbreite beobachteter Strategien gerecht werden zu können.

3.4 Raumvorstellung und Strukturierungsfähigkeit zum Schulbeginn

Auch die Studie von *Beutler* weitet den Blick: Im Mittelpunkt steht die Frage nach dem Zusammenhang zwischen räumlichen Strukturierungen (vgl. Merschmeyer-Brüwer 2001, Söbbeke 2005) und arithmetischen Fähigkeiten am Schulanfang. Im vorliegenden Beitrag fokussiert die Autorin vor allem auf Prozesse der Umstrukturierung und zeigt am Einzelfall auf, wie sich die einzelnen Fähigkeitsaspekte räum-

licher Strukturierungsfähigkeiten, die Strategien der Anzahlbestimmung und die Beachtung arithmetischer Teil-Ganzes-Beziehungen miteinander in den Umstrukturierungsstrategien der Vorschulkinder vor und nach einer halbjährigen mathematischen Frühförderung verschränken. Für die Analyse des (Um-) Strukturierungsprozesses wird ein diagnostisches Modell vorgestellt, das geometrische und arithmetische Fähigkeitsaspekte vereint. Die Ergebnisse zeigen, dass Vorschulkinder insbesondere gedankliche Zerlegungen vornehmen. Mit Beachtung globaler Beziehungen gelingen gleichzeitig Zusammenfassungen und der Einbezug kardinaler Teil-Ganzes-Beziehungen.

Literatur

- Bauersfeld, H. (1992). *Drei Gründe, geometrisches Denken in der Grundschule zu fördern*. Occasional Paper. 133. Bielefeld: Institut für Didaktik der Mathematik.
- Besuden, H. (1984). *Knoten, Würfel, Ornamente – Aufsätze zur Geometrie in Grund- und Hauptschule*. Stuttgart: Klett.
- Besuden, H. (1990). Räumliche Orientierung: Die rechts/links-Beziehung. *Mathematik in der Schule* 28(7/8), 161–175.
- Franke, M. (2000). *Didaktik der Geometrie*. Heidelberg: Spektrum.
- Grüßing, M. (2012). *Räumliche Fähigkeiten und Mathematikleistung*. Münster: Waxmann.
- KMK (2005). *Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. München: Kluwer.
- Lüthje, T. (2010). *Das räumliche Vorstellungsvermögen von Kindern im Vorschulalter*. Hildesheim: Franzbecker.
- Maier, P. H. (1999). *Räumliches Vorstellungsvermögen – Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen*. Donauwörth: Auer.
- Merschmeyer-Brüwer, C. (2001). *Räumliche Strukturierungsprozesse bei Grundschulkindern zu Bildern von Würfelkonfigurationen*. Frankfurt: Lang.
- Reinhold, S. (2007). *Mentale Rotation von Würfelkonfigurationen*. Hannover: Gottfried Wilhelm Leibniz Universität.
- Söbbeke, E. (2005). *Zur visuellen Strukturierungsfähigkeit von Grundschulkindern*. Hildesheim: Franzbecker.
- Wittmann, E. C. (1999). Konstruktion eines Geometrieunterrichts ausgehend von Grundideen der Elementargeometrie. In H. Henning (Hrsg.). *Mathematik lernen durch Handeln und Erfahrung*. (205–223). Oldenburg: Bültmann & Gerriets.

Anschrift der Verfasserin

Prof. Dr. Silke Ruwisch
Leuphana Universität Lüneburg
Institut für Mathematik und ihre Didaktik
Scharnhorststr. 1
21335 Lüneburg
e-Mail: ruwisch@uni.leuphana.de