

Thomas LÜTHJE, Lüneburg

Geschlechtsspezifische Unterschiede im Vorschulalter bei der Bearbeitung von Raumvorstellungsaufgaben

In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Untersuchungen zum räumlichen Vorstellungsvermögen veröffentlicht, die in der Mehrheit mehr oder weniger stark ausgeprägte Leistungsvorteile zugunsten männlicher Probanden zeigen. Allerdings treten diese Unterschiede vor dem Eintreten der Adoleszenz kaum in Erscheinung (vgl. Bosco, Longoni & Vecchi 2004). Neuere Untersuchungen weisen zudem darauf hin, dass sich geschlechtsspezifische Unterschiede in den meisten Bereichen des räumlichen Vorstellungsvermögens beträchtlich reduziert haben, zumindest was die Leistung betrifft. Bezogen auf die verwendeten Lösungsstrategien bestehen aber nach wie vor Unterschiede (vgl. Glück, Kaufmann, Dünser & Steinbügl 2005). In einer Interviewstudie mit 65 Kindern im Vorschulalter sollte u.a. diesen Aussagen nachgegangen werden.

Stichprobe

An der Untersuchung im Juni 2007 waren 25 Mädchen und 40 Jungen im Alter von fünf bis sieben Jahren aus vier niedersächsischen Kindergärten beteiligt. Unter den vier Kindergärten befanden sich zwei städtische, von denen einer als gut bürgerlich bezeichnet werden kann und einer in einem eher sozial schwachen Viertel mit relativ hohem Immigrantanteil liegt. Ausgewählt wurden zudem ein paritätischer Kindergarten, dessen Konzept die sportliche Betätigung der Kinder betont, sowie ein sozial-integrativer Kindergarten mit besonderem Förderkonzept für potentiell begabte Kinder.

Aufgaben

In Anlehnung an ein integratives Strukturmodell von Maier (1999) wurden insgesamt zehn Aufgaben zu verschiedenen Teilkomponenten des räumlichen Vorstellungsvermögens entwickelt (vgl. Lüthje 2008). Im Folgenden sollen exemplarisch drei Aufgaben vorgestellt werden, bei denen vielfältige Lösungsstrategien erkennbar waren. Jede der Aufgaben bestand aus fünf Subaufgaben.

Aufgabe 1: Bei dieser Aufgabe wurde den Kindern ein Quadrat vorgelegt. Dieses wurde in Anlehnung an eine Untersuchung von Höglinger und Senftleben (1997) als Keks bezeichnet. Anschließend wurden den Kindern nacheinander fünf verschiedene Kekse vorgelegt, bei denen jeweils ein Stück abgebrochen war. Aus einer Auswahl von vier Bruchstücken sollten die Kinder dann dasjenige auswählen, das abgebrochen war (Abb. 1).

Bei dieser Aufgabe soll eine vorgegebene Figur zu einer größeren vervollständigt werden. Damit handelt es sich um eine Aufgabe des Typs *Paper Formboard Task*. Nach Maier (1999) werden Aufgaben dieses Typs traditionell verwendet um den Faktor *Visualization* zu operationalisieren.

Aufgabe 3: Bei dieser Aufgabe haben die Kinder zu entscheiden, ob zwei Würfelkonfigurationen durch *Drehen* oder *Kippen* aufeinander abzubilden sind (Abb. 2). Damit wird im Gegensatz zu Aufgabe 1 bei dieser Aufgabe eine spezifische Lösungsstrategie impliziert.

Diese Aufgabe ist stark an die Aufgaben von Shepard und Metzler (1971) zum Faktor *Mental Rotation* angelehnt.

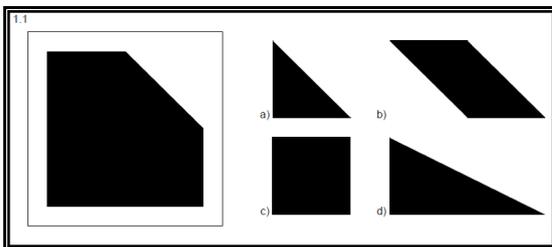


Abb. 1: Aufgabe 1.1

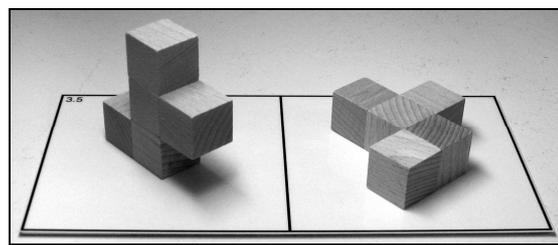


Abb. 2: Aufgabe 3.5

Aufgabe 6: Bei dieser Aufgabe wurden den Kindern zunächst je eine Abbildung eines linken und eines rechten Fußes vorgelegt. Anschließend wurde den Kindern ein weiteres Bild mit einem verdrehten Fuß vorgelegt. Die Kinder haben dann zu entscheiden, welchem der beiden Füße der verdrehte Fuß entspricht. Die Begriffe *links* und *rechts* wurden auf diese Weise umgangen.

Diese Aufgabe ist ähnlich der Aufgabe *Figures* von Thurstone (1938), die von Maier (1999) dem Faktor *Spatial Relations* zugeordnet wird.

Auswertung

Während der Einzelinterviews wurde ein Protokollbogen geführt, der die schnelle quantitative Auswertung der Lösungsraten ermöglichte.

Für die Auswertung der Lösungsstrategien wurde ein Ebenenmodell verwendet, das im Wesentlichen auf den Kategorien von Barrat (1953) und Schultz (1991) basiert. Dabei werden zunächst analytische und holistische Strategien unterschieden. Auf einer zweiten Ebene werden die holistischen Strategien weiter ausdifferenziert. In Anlehnung an Schultz werden zwei Vorgehensweisen unterschieden, die mit MO (*move object*) und MS (*move self*) bezeichnet werden. Bei der erst genannten Strategie können weiter konkrete (MO:K) und abstrakte Objekte (MO:A) mental bewegt werden. Nach Meinung des Autors dieses Aufsatzes bedarf es bei der erstgenannten Vorgehensweise zusätzlich eines analytischen Prüfschritts, nämlich der

Identifikation des konkreten Objekts. Deshalb stellt diese, bezogen auf die erste Ebene, eine Mischform dar. In Abhängigkeit zu den Distraktoren können alle Lösungsstrategien zudem verifizierend (v) oder falsifizierend (f) sein. Damit ergibt sich das folgende Modell (Abb. 3).

Ebene 1	Analytische Strategien (statisch)		Holistische Strategien (dynamisch)				
Ebene 2	KF (key feature)		MO (move object)		MS (move self)		
Ebene 3			MO:K (konkretes Objekt)	MO:A (abstraktes Objekt)			
Ebene 4	KF (v) (verifiz.)	KF (f) (falsifiz.)	MO:K (v) (verifiz.)	MO:A (v) (verifiz.)	MO:A (f) (falsifiz.)	MS (v) (verifiz.)	MS (f) (falsifiz.)
			MO:K (f) (falsifiz.)				

Abb. 3: Ebenenmodell zur Kategorisierung von Lösungsstrategien

Nicht erkennbare Strategien werden im Folgenden mit (X) gekennzeichnet. Vereinzelt traten auch Ausweichstrategien (AS) auf, die das räumliche Vorstellungsvermögen in keinsten Weise beanspruchten. So glaubten einige Kinder in der Abfolge der Antworten ein Muster zu erkennen (richtig, falsch, richtig, ...) oder sie bildeten Analogien.

Ergebnisse

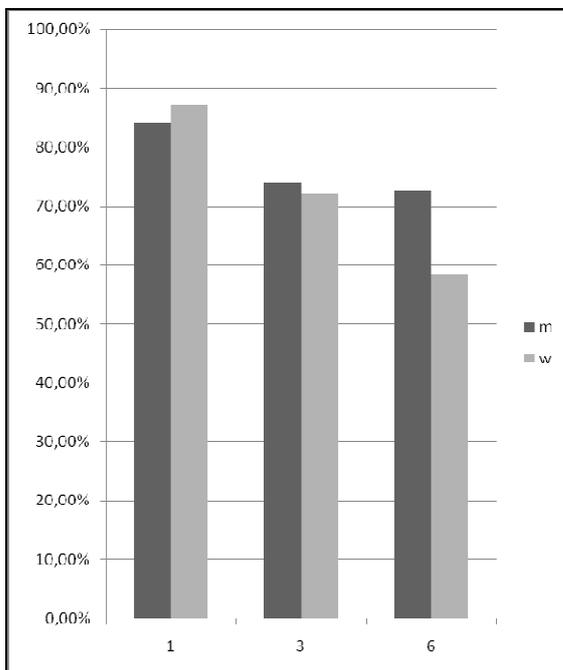


Abb. 4: Geschlechtsspezifische Lösungsraten bei Aufgabe 1, 3 und 6

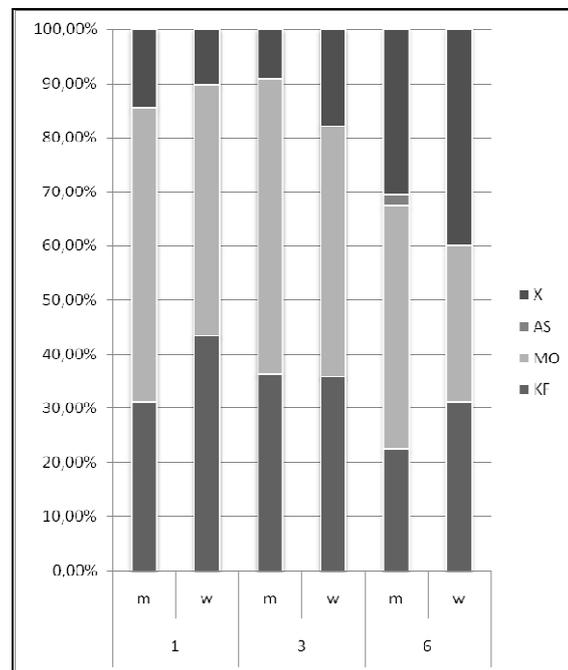


Abb. 5: Geschlechtsspezifische Präferenzen bei der Wahl der Lösungsstrategie

Bezogen auf die Lösungsraten, zeigen sich nur bei Aufgabe 6 signifikante Leistungsunterschiede. Bei Aufgabe 1 und 3 liegen Mädchen und Jungen sehr dicht beisammen. Unterschiede zeigen sich aber bei den erkennbaren

Lösungsstrategien. Während die Jungen bei allen Aufgaben dynamische Vorgehensweisen (MO) präferieren, zeigen Mädchen bei Aufgabe 1 und 6 vergleichsweise oft analytische Lösungsstrategien (KF), obwohl Mädchen bei der Verwendung dynamischer Strategien nicht weniger effektiv sind.

Auch zeigt sich, dass die Jungen flexibler im Umgang mit verschiedenen Lösungsstrategien sind. Zumindest kombinieren sie häufiger analytische und dynamische Vorgehensweisen.

Bei Aufgabe 3, deren Aufgabenstellung bereits ein dynamisches Vorgehen nahelegt, verwenden sowohl Mädchen, als auch Jungen, erstaunlich oft analytische Strategien. Diese werden insbesondere dann verbalisiert, wenn die Objekte nicht zur Deckung zu bringen sind. Dies legt die Vermutung nahe, dass die Kinder auch bei diesen Aufgaben zunächst dynamisch vorgehen, sie aber nach einer zusätzlichen Begründung suchen, wenn die Objekte nicht aufeinander abzubilden sind.

Auffällig ist zudem, dass Jungen bei allen Aufgaben häufiger konkrete Gegenstände (etwa eine Ente bei Aufgabe 3.5) mit abstrakten Objekten assoziieren. Dies könnte wiederum die Präferenz der Jungen für holistische Strategien erklären.

Die untersuchte Stichprobe ist mit 65 Kindern verhältnismäßig klein und die Ergebnisse sind damit keineswegs repräsentativ. Es zeigen sich aber, insbesondere bei den Lösungsstrategien, bereits im Vorschulalter deutliche Tendenzen, die es im Rahmen weiterer Untersuchungen zu überprüfen gilt.

Literatur

- Barrat, E. S. (1953): *An analysis of verbal reports of solving spatial problems as an aid in defining spatial factors*. In: *The Journal of Psychology* 36, S. 17-25.
- Bosco, A., Longoni, A. M., & Vecchi, T. (2004). *Gender effects in spatial orientation*. In: *Applied Cognitive Psychology* 18, S. 519-532.
- Glück, J.; Kaufmann, H.; Dünser, A.; Steinbügl, K. (2005): *Geometrie und Raumvorstellung – Psychologische Perspektiven*. In: *IBDG* 1, S. 4-11.
- Höglinger, S.; Senftleben, H.-G. (1997): *Schulanfänger lösen geometrische Aufgaben*. In: *Grundschulunterricht* 5, S. 36-39.
- Lüthje, T. (2008): *Räumliche Fähigkeiten von Kindern im Vorschulalter – Untersuchungsdesign und erste Ergebnisse*. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2008*. Münster: Martin Stein Verlag, S. 483-486.
- Maier, P. H. (1999): *Räumliches Vorstellungsvermögen – Ein theoretischer Abriss des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen*. Donauwörth: Auer Verlag GmbH.
- Schultz, K. (1991): *The contribution of solution strategy to spatial performance*. In: *Canadian Journal of Psychology* 45, S. 474-491.
- Shepard, R.; Metzler, J. (1971): *Mental rotation of three-dimensional objects*. In: *Science* 171, S. 701-701.
- Thurstone, L. L. (1938): *Primary mental abilities*. Chicago: University Press.