

Elisabeth UNTERHAUSER, Hedwig GASTEIGER, München

## **Begriffsverständnis von Parallelität bei Kindern im Alter zwischen 3 und 6 Jahren – Eine explorative Interviewstudie**

Der Fokus von Studien, die sich mit dem Begriffserwerb von Flächenformen bei Kindern im Vorschulalter befassen, liegt vor allem auf der Benennung und Unterscheidung verschiedener Flächenformen. Weitgehend ungeklärt ist bislang wie Kinder Flächenformen wahrnehmen – z. B. auf welche Aspekte sie achten – und was ihre Entscheidung beeinflusst, mit der sie eine Flächenform einer bestimmten Begriffsklasse zuordnen. Da Eigenschaften eine zentrale Komponente für den Erwerb von Begriffsverständnis darstellen (Vollrath 1984), liegt die Vermutung nahe, dass Kinder verschiedene Eigenschaften berücksichtigen, wenn sie Flächenformen klassifizieren sollen. Eine Eigenschaft, die v. a. für die Klasse der Vierecke von Bedeutung ist, ist die Parallelität. Um erste Einsichten zur Wahrnehmung von Eigenschaften bei Flächenformen zu gewinnen, wurde eine explorative Interviewstudie zum Begriffsverständnis von Parallelität durchgeführt.

### **1. Erkenntnisse und offene Fragen zum Begriffsverständnis von Flächenformen**

Zunächst erfolgt ein kurzer Überblick über Forschungsergebnisse zum Begriffsverständnis von Flächenformen.

Kinder gehen im Vorschulalter bei der Wahrnehmung und Beurteilung von Flächenformen sowohl holistisch (visuelle Ganzheit) als auch analytisch (Eigenschaften) vor. Dabei beziehen sich manche Kinder auf Eigenschaften, jedoch ohne dass von einem umfassenden Begriffsverständnis nach Vollrath (1984) ausgegangen werden kann. So werden z. B. Begründungen auf Basis der Anzahl der Ecken formuliert ohne zwischen Ecke und Seite unterscheiden zu können (z. B. Aslan & Aktaş Arnas, 2007; Piaget & Inhelder, 1971). Der Einfluss von Eigenschaften auf die Entscheidungsfindung bezüglich der Zuordnung zu einer Begriffsklasse variiert allerdings zwischen den verschiedenen Flächenformen. Sollen Kinder aus einem Pool an Formen Dreiecke wählen, dann werden in einem bestimmten Alter Formen mit abgerundeten *Ecken* toleriert, wenn die Gesamtform stimmt. In diesem Fall scheint die Anzahl der *Ecken* entscheidender als die Tatsache, dass es sich nicht wirklich um *Ecken* handelt. Als Repräsentant der Flächenform Rechteck werden teilweise langgezogene Trapeze und Parallelogramme akzeptiert (z. B. Clements et al., 1999; Tirosh et al., 2008). Das könnte daran liegen, dass die Parallelität als wichtiger erachtet wird, als die rechten Winkel.

Die Forschungsergebnisse zeigen, dass Eigenschaften von Flächenformen bereits im Vorschulalter in Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse einfließen. Eine der Eigenschaften, in der sich Flächenformen unterscheiden können, ist die Parallelität verschiedener Seiten.

## **2. Erkenntnisse und offene Fragen zum Begriffsverständnis von Parallelität**

Über den Abstand kann Parallelität folgendermaßen definiert werden: *Zwei Geraden heißen parallel, wenn alle Punkte der einen Geraden von der anderen Geraden denselben Abstand haben.* Vor allem für die Arbeit mit Flächenformen im Elementar- und Primarbereich ist die Parallelität als Eigenschaft wichtig. Bei einer Raute nutzen Kinder z. B. im Vorschulalter vermutlich weniger die Tatsache, dass gegenüberliegende Winkel gleich groß sind (Lehrer et al., 1998) um die Flächenform als Raute zu identifizieren, sondern eher die Eigenschaft der Parallelität gegenüberliegender Seiten. Zum Begriffsverständnis von Parallelität bei Kindern im Vor- und Grundschulalter gibt es einige wenige Ergebnisse aus der Forschung.

Kindern gelingt früh eine Unterscheidung zwischen parallelen und sich schneidenden Streckenpaaren (z. B. Abravanel, 1977). Parallelität in diesem Sinne kann verhältnismäßig leicht erkannt, aber eher schwer beschrieben werden. Beim Beschreiben betrachten Kinder verschiedene Relationen zwischen den Strecken: den Neigungswinkel (*Sie werden sich treffen, weil sie sich aufeinander zuneigen.*) oder den Abstand (*Weil das da nicht die gleiche Dicke ist.*) (Sinclair et al., 2013, Übersetzung d. Verf.). Anhand dieser Beschreibungen kann nicht nur die Parallelität isolierter Streckenpaare, sondern auch Parallelität innerhalb von Formen betrachtet werden (z. B. Mitchelmore, 1992).

Aus der Zusammenschau der Ergebnisse zum Begriffsverständnis von Flächenformen und Parallelität können folgende Forschungsfragen für die Interviewstudie abgeleitet werden:

1. Wie zeigt sich ein elementares Begriffsverständnis von Parallelität? Unter *elementarem Begriffsverständnis* wird hier ein Niveau verstanden, das der ersten – intuitiv, Begriff als Phänomen – und in Teilen der zweiten – inhaltlich, Begriff als Träger von Eigenschaften – Stufe des Begriffsverständnisses nach Vollrath (1984) entspricht.
2. Welche Rolle spielt Parallelität als Eigenschaft von Flächenformen? Es soll herausgefunden werden, wie bzw. ob Parallelität in Flächenformen wahrgenommen und/oder zur Beurteilung von Gemeinsamkeiten verschiedener Flächenformen herangezogen wird.

3. Wie müssen Items konzipiert werden, damit Kinder ihre Kompetenzen bezüglich Parallelität zeigen können?

### 3. Explorative Interviewstudie zum elementaren Begriffsverständnis von Parallelität

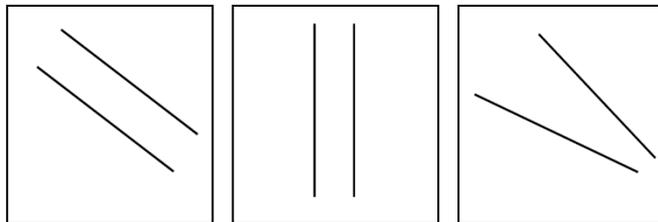
Mit Hilfe halbstandardisierter Einzelinterviews (ca. 30min) mit 15 Kindern im Alter zwischen 3;4 und 6;5 Jahren erfolgte eine Annäherung an diese Fragestellungen. Es wurden neun Items zu vier Komponenten eines elementaren Begriffsverständnisses von Parallelität eingesetzt:

<i>Komponenten eines Begriffsverständnisses von Parallelität</i>	<i>Anzahl</i>
Benennen, Zeichnen und Identifizieren verschiedener Strecken	2 Items
Beschreiben und Unterscheiden verschiedener Streckenpaare	3 Items
Legen von Parallelen isoliert und in Formen	1 Item
Erkennen von Parallelen in Umriss- und Flächenformen	2 Items

Die im Folgenden dargestellten Ergebnisse liefern lediglich einen ersten Einblick und können aufgrund des explorativen Charakters der Interviewstudie nicht als allgemeingültig angesehen werden.

Wenn Kinder Strecken oder Streckenpaaren betrachten oder vergleichen gehen sie, genauso wie bei Flächenformen, holistisch und analytisch vor.

Beispielsweise entscheiden sich jüngere Kinder bei der Frage, welche zwei dieser drei Bilder besonders gut zusammenpassen, für Bild 1 und 3 mit der Begründung,



dass sie *gleich schräg* sind und beziehen sich dabei also eher auf die Ganzheit. Ältere Kinder hingegen tendieren zu den Bildern 1 und 2 und begründen dabei über die Parallelität (*Weil die eigentlich gleich dick sind.*). Kinder im Vorschulalter zeigen früh Ansätze eines elementaren Begriffsverständnisses von Parallelität. Sie können Eigenschaften wie Neigung und Linienart (z. B. gebogen, gerade) wahrnehmen, zwischen parallelen und nicht parallelen Streckenpaaren unterscheiden und Parallelität als Eigenschaft bei einzelnen Flächenformen erkennen. Dabei beschreiben sie das Verhältnis zweier Strecken zueinander auf drei verschiedene Arten: über den Abstand zwischen den Strecken (*Weil die immer so gleich nebeneinander sind.*), über den Schnittwinkel bzw. die Neigung (*Weil da keine Überkreuzung ist.*) oder über die Richtung (*Weil die beide in die gleiche Richtung gehen.*).

#### 4. Ausblick

Ziel der weitergehenden Forschung ist es herauszufinden, wie Kinder im Vorschulalter andere Eigenschaften, wie z. B. Ecken oder Seiten, wahrnehmen und wie sie diese in ihre Wahrnehmungs- und Entscheidungsprozesse miteinbeziehen. Von Interesse ist unter anderem: wenn Kinder ein Quadrat sehen, was nehmen sie dabei wahr, auf welche Eigenschaften achten sie; wenn Kinder aus einem Formenpool Rechtecke wählen sollen, welche Flächenformen wählen sie dann und warum wählen sie diese, d. h. welches Begriffsverständnis von Rechteck haben sie. Um einen Einblick in das tatsächliche Vorgehen (z. B. Wahrnehmen von Flächenformen, Entscheidungen über Repräsentanten und Nicht-Repräsentanten) von Kindern im Vorschulalter bekommen zu können, ist es unabdingbar Begründungen für die getroffenen Entscheidungen einzufordern. So kann Einsicht in notwendige Voraussetzungen beim Begriffserwerb von Flächenformen gewonnen und der Erwerb geometrischer Kompetenzen im Vorschulalter detaillierter beschrieben werden.

#### Literatur

- Abravanel, E. (1977). The figural simplicity of parallel lines. *Child Development*, 48, 708-710.
- Aslan, D. & Aktaş Arnas, Y. A. (2007). Three- to six-year-old children's recognition of geometric shapes. *International Journal of Early Years Education*, 15, 83-104.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Zeitler Hannibal, M. A. & Sarama, J. (1999). Young children's concepts of shape. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30, 192-212.
- Lehrer, R., Jenkins, M. & Osana, H. (1998). Longitudinal study of children's reasoning about space and geometry. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds.), *Designing learning environments for developing understanding of geometry and space* (pp. 137-167). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mitchelmore, M. (1992). Children's concepts of perpendiculars. In W. Geeslin & K. Graham (Eds.), *Proceedings of the 16th PME Conference, Volume 2* (pp. 120-127). Durham: PME.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde*. Donauwörth: Druckerei Ludwig Auer.
- Sinclair, N., Freitas, E., & Ferrara, F. (2013). Virtual encounters: the murky and furtive world of mathematical inventiveness. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 45, 239-252.
- Tsamir, P., Tirosh, D. & Levenson, E. (2008). Intuitive nonexamples: the case of triangles. *Educational Studies in Mathematics*, 69, 81-95.
- Vollrath, H.-J. (1984). *Methodik des Begriffslehrens im Mathematikunterricht*. Stuttgart: Klett.