

DROLLINGER-VETTER, Barbara & MAYER, Dorothea
Zürich

Begriffsbildung im Kindergarten durch Verstehenselemente unterstützen

Im Kindergarten lernen 4- bis 6-jährige Kinder diverse Begriffe kennen, die mit Mathematik zu tun haben, wie beispielsweise „Quadrat“, „lang“ oder „Zahl“. Zugleich treffen sie bei kindergartentypischen Tätigkeiten oft auf mathematische Strukturen, ohne diese mit Fachbegriffen benennen zu können. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn sie Knöpfe sortieren und dies mit den Worten „Hier sind die Roten, hier die Blauen“ beschreiben. Im Folgenden wird anhand eines kognitionspsychologischen Modells argumentiert, dass Kinder auch in solchen Situationen Begriffe erwerben und wie sie dabei unterstützt werden können.

Begriffsbildung in der Mathematikdidaktik

Das Thema „Begriffsbildung“ hat in der Mathematikdidaktik insbesondere im Kontext der Sekundarstufe I eine lange Tradition (Vollrath, 1984), wobei üblicherweise zwischen *Begriffsinhalt* (Eigenschaften eines Begriffs und deren Beziehungen untereinander), *Begriffsumfang* (Gesamtheit aller Objekte, die unter einen Begriff fallen) und *Begriffsnetz* (Beziehungen eines Begriffs zu weiteren Begriffen) unterschieden wird (Weigand, 2015, S. 264). Die Entwicklung des Verständnisses von geometrischen Begriffen wird dabei oft mit Bezug auf Stufenmodelle diskutiert, häufig dasjenige von van Hiele (1986). In neuerer Zeit wird Begriffslernen vermehrt auch mit Blick auf die Kindergartenstufe betrachtet, und zwar vorwiegend beim Thema „Geometrische Figuren“ (Maier, 2019; Unterhauser, 2020; Unterhauser & Gasteiger, 2018). Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, wie sich Begriffsbildung im Kindergarten bei weiteren mathematischen Themen vollzieht, insbesondere weil nicht alle im Kindergarten relevanten mathematischen Begriffe so eindeutig und klar visuell wahrnehmbar sind wie geometrische Figuren. Beispielsweise gibt es sehr unterschiedliche sich wiederholende Phänomene, die im Kindergarten als „Muster“ bezeichnet werden, so etwa eine kurze sich wiederholende Tonfolge. Des Weiteren können Kinder mathematische Tätigkeiten ausführen, ohne die entsprechenden Fachbegriffe zu kennen, zum Beispiel, indem sie im Schulzimmer nach „Rechtecken“ suchen, ohne den Begriff des rechten Winkels zu kennen. Aus diesen Gründen wird im Folgenden ein Modell des Begriffslernens vorgestellt, das solche für den Kindergarten typischen Bedingungen gezielt berücksichtigt.

Das Verstehensmodell von Drollinger-Vetter (2011)

Das vorzustellende Modell wurde von Drollinger-Vetter (2011) als Grundlage für das Nachdenken über die Entwicklung von Verstehensprozessen konzipiert. Es beruht auf kognitionspsychologischen und mathematikdidaktischen Theorien (v.a. Aebli, 1994; Bruner, 1974) und kann deshalb für Begriffe zu unterschiedlichen mathematischen Themen verwendet werden. Da Verstehen und Begriffsaufbau bei Aebli vereinfacht gesagt gleichbedeutend sind, umfasst Begriffsbildung im Modell weit mehr als nur die Aneignung des Begriffsnamens. Neue Elemente des Denkens entstehen gemäß Aebli (1994) aus bestehenden Vorwissenselementen durch Verknüpfen, Umstrukturieren und „Verdichten“ in Elemente höherer „Ordnung“. Begriffsbildung erfordert deshalb eine aktive Konstruktionsleistung des Kindes (zur ausführlichen theoretischen Begründung des Modells siehe Drollinger-Vetter, 2011).

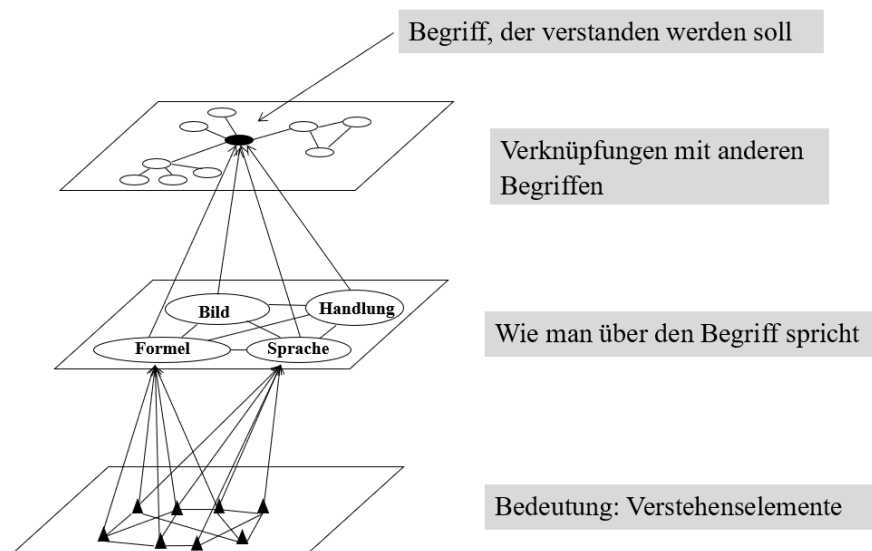


Abb. 1: Verstehensmodell (in Anlehnung an Drollinger-Vetter, 2011, S. 190)

In Abbildung 1 ist in der obersten Ebene mit der schwarzen Ellipse der zu verstehende mathematische Begriff dargestellt. Dieser kann mit anderen Begriffen (ebenfalls als Ellipsen dargestellt) verknüpft werden, was einem Begriffsnetz entspricht. Die mittlere Ebene umfasst das Sprechen über den Begriff, was Bezug nehmend auf Bruner (1974) sowohl sprachlich, handelnd oder bildlich als auch formal geschehen kann. Im Kindergarten werden Begriffe vor allem handelnd und sprachlich repräsentiert, während sich der Fokus in späteren Jahren auf die typischen fachlichen Darstellungen des zu verstehenden Begriffs verlagert. Die unterste Ebene schließlich besteht aus sogenannten „Verstehenselementen“ (VE), die miteinander verknüpft die Bedeutung des Begriffs im kognitionspsychologischen Sinne ausmachen. Das

heißt, bei den VE handelt es sich um diejenigen Teilelemente eines Begriffs, die man verstanden haben muss, um den Begriff als Ganzes verstehen zu können (Drollinger-Vetter, 2011, S. 212). VE werden aus der Sicht des Faches, aber in einer für die adressierten Kinder verständlichen Sprache formuliert und berücksichtigen deren Vorwissen.

Beim Längenvergleich im Kindergarten mit dem Auftrag „Suche einen Gegenstand, der gleich lang ist wie diese Schnur“ wären die folgenden VE relevant: *Ich muss den Anfangspunkt, den Endpunkt und „das Dazwischen“ beachten*. Wenn Kinder diese drei VE (d.h. Anfangspunkt, Endpunkt, das Dazwischen) miteinander verknüpfen und sie bei der Handlung des Längenvergleichs beachten, haben sie ein erstes, grundlegendes mathematisches Verständnis zum Längenmessen erworben. Im Modell lässt sich dies wie folgt darstellen: Der Begriff „Längenvergleich“ bildet die schwarze Ellipse und ist fachlich mit vielen weiteren Begriffen verknüpft (z.B. „Unit Iteration“, „Kilometer“, usw., dargestellt durch weiße Ellipsen). Allerdings werden die meisten dieser weiteren Begriffe erst nach dem Kindergarten erworben. Aus der Perspektive eines Kindergartenkindes wird der Begriff des Längenvergleichs in der Regel über eine Handlung, beispielsweise mit einer Schnur, oder gegebenenfalls auch sprachlich dargestellt. Gleichwohl verfügt ein Kind, das eine Schnur beliebig an einen Tisch hält, noch über kein Verständnis des Längenvergleichs, obwohl es aktiv tätig ist. Für das Verständnis des Begriffs ist die Ebene der VE zwingend notwendig. Das Kind muss verstehen, dass es beim Ausführen des Auftrags beim Vergleich der Tischlänge mit der Schnurlänge den Schnuranfang an die eine Ecke und das Schnurende an die andere Ecke legen muss und die Schnur dabei zu spannen hat (das Dazwischen). Mit Bezug auf das Modell bedeutet dies, dass ein Kind über Begriffswissen auf der untersten Ebene (Bedeutung des Begriffs) verfügen kann, auch wenn es den Begriffsnamen noch nicht kennt.

Unterstützen von Begriffsaufbauprozessen

Damit die individuellen Begriffsnetze der Kinder möglichst passend zu den fachlichen Begriffen gebildet werden, ist in der Regel ein Gespräch mit einer kompetenteren Person erforderlich (Aebli, 1969; Vygotsky, 1978). Deshalb stellt sich die Frage, wie der Aufbau von Begriffen im Kindergarten gezielt unterstützt werden kann. Diesbezüglich ist anzunehmen, dass diejenigen Verknüpfungen, welche die Lernenden in ihren Begriffsnetzen herstellen sollen, explizit zu thematisieren sind (Aebli, 1994; Hiebert & Carpenter, 1992). Für Einführungslektionen mit dem Lernziel „Verstehen des Satzes des Pythagoras“ beispielsweise konnte Drollinger-Vetter (2011) nachweisen, dass Unterricht, in dem die zentralen VE zu diesem Konzept mehrfach und kohärent herausgearbeitet wurden, mit signifikant höheren Leistungen

der Schülerinnen und Schüler einherging verglichen mit Unterricht, in dem die VE selten und/oder unzusammenhängend vorkamen. Angesichts der dargelegten Argumentation lässt sich vermuten, dass es möglich sein müsste, Verstehensprozesse im Kindergarten über das Thematisieren passender VE in ähnlicher Weise zu fördern, was aber empirisch zu zeigen wäre. Falls sich das Modell auch für den Kindergarten empirisch bewähren sollte, müsste in der Mathematikdidaktik intensiv darüber nachgedacht werden, zu welchen Begriffen (oberste Ebene) bei welchen typischen Kindergartentätigkeiten (mittlere Ebene) welche VE (unterste Ebene) „sichtbar“ gemacht werden können. Die Herausforderung liegt insbesondere darin, einen passenden „Auflösungsgrad“ der VE für die adressierten Kinder zu finden, um sowohl den Kindern als auch der Sache gerecht zu werden.

Literatur

- Aebli, H. (1969). Über den Aufbau kognitiver Strukturen. In M. Irle (Hrsg.), *Bericht über den 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie* (S. 72–78). Hogrefe.
- Aebli, H. (1994). *Denken. Das Ordnen des Tuns. Band II: Denkprozesse*. Klett.
- Bruner, J. (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Berlin Verlag.
- Drollinger-Vetter, B. (2011). *Verstehenselemente und strukturelle Klarheit. Fachdidaktische Qualität der Anleitung von mathematischen Verstehensprozessen im Unterricht*. Waxmann.
- Hiebert, J. & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Hrsg.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (S. 65–97). Macmillan.
- Maier, A. S. (2019). *Geometrisches Begriffsverständnis von 4- bis 6-jährigen Kindern: In England und Deutschland*. Waxmann.
- Unterhauser, E. (2020). *Geometrisches Begriffsverständnis in der frühen Bildung: Eine Interviewstudie zu den Begriffen Vier- und Dreieck bei Kindergartenkindern*. Springer.
- Unterhauser, E. & Gasteiger, H. (2018). Verständnis des geometrischen Begriffs Viereck bei Kindern zwischen vier und sechs Jahren. *Frühe Bildung*, 7(3), 152–158.
- van Hiele, P. M. (1986). *Structure and insight. A theory of mathematics education*. Academic Press.
- Vollrath, H.-J. (1984). *Methodik des Begriffslehrens im Mathematikunterricht*. Klett.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Harvard University Press.
- Weigand, H.-G. (2015). Begriffsbildung. In R. Bruder, L. Hefendehl-Hebeker, B. Schmidt-Thieme & H.-G. Weigand (Hrsg.), *Handbuch der Mathematikdidaktik* (S. 255–278). Springer.