

Anke STEENPASS, Essen

Rahmungen von Grundschulkindern bei der Deutung von Anschauungsmitteln – Ergebnisse im Forschungsvorhaben KORA

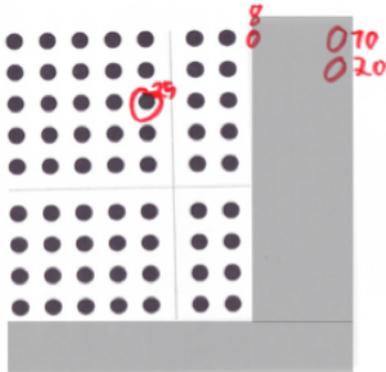


Abb. 1 63 Punkte

Grundschul Kinder produzieren im Mathematikunterricht häufig verschiedene Deutungen von üblichen Anschauungsmitteln. Abb. 1 etwa zeigt Emils Einzeichnung der Addition „ $25+10+20+8$ “ in das Hunderterpunktfeld (HPF). Der Drittklässler kreist einzelne Punkte an eindeutigen Positionen ein und nimmt eine ordinale Deutungssicht ein. Aus einer kardinalen Deutungssicht heraus könnte ein Grundschulkind die einzelnen Summanden ebenso durch das Einkreisen einer Punktmenge darstellen.

Daran wird deutlich, dass Anschauungsmittel je nach Deutungshintergrund unterschiedliche Bedeutung haben können. Steinbring betont, dass mathematische Zeichen nicht nur die Funktion haben, ein gegebenes mathematisches Objekt zu veranschaulichen, sondern ebenso ein *epistemologisches Erkenntniswerkzeug* sind, mit dessen Hilfe neue mathematische Beziehungen generiert werden können (Steinbring 2010). Basierend auf diesem Verständnis, sollten Grundschul Kinder zunehmend lernen, Anschauungsmitteln flexibel und strukturorientiert als ein solches Erkenntniswerkzeug zu nutzen.

Deutung von Anschauungsmitteln als kulturelle Kompetenz

Wie Söbbeke (2005) in einer interpretativen Studie zur visuellen Strukturierungskompetenz von Grundschulkindern herausstellt, kann eine Unterrichtskultur, in der die Mehrdeutigkeit von mathematischen Darstellungen produktiv genutzt wird, Lernende in einer strukturorientierten und flexiblen Deutungskompetenz fördern. So sollten Schüler/innen erfahren, dass verschiedene Interpretationen erwünscht und erlaubt sind, um eine erste Idee der epistemologischen Funktion von Anschauungsmitteln entwickeln zu können.

Die Anthropologen und Entwicklungspsychologen Rakoczy, Tomasello und Striano stellen in der Arbeit „How children turn objects into symbols“ (2005) heraus, dass erst ein gemeinsamer kollektiver Hintergrund den notwendigen interpretativen Rahmen bereit stellt um erfolgreich symbolische Akte produzieren und interpretieren zu können: „Importantly the symbolizing process always assumes a collective background of shared rules and practices for symbol making and interpreting“ (Rakoczy, Striano, Tomasello).

lo 2005, S.92). Sie veranschaulichen dies an einem einfachen Beispiel: Ein blauer Tintenklecks auf einem Stück Papier kann Wasser symbolisieren, sofern es intendiert ist, jedoch nur vor dem Hintergrund einer gemeinsamen kulturellen Praxis des Umgangs mit Landkarten. Der symbolische Status von Objekten wird somit zu einer Angelegenheit der „joint construction“ (ebd., S. 92). Im Forschungsvorhaben KORA (epistemologische **K**ontext- und **R**ahmenanalyse) geht es nicht um die Deutung beliebiger, alltäglicher Objekte, sondern um die Deutung von komplexen mathematischen Symbolsystemen. Jedoch interpretieren Schüler/innen auch im Mathematikunterricht Diagramme vor dem Hintergrund einer gemeinsam erlernten sozialen Praxis. Emil etwa geht mit dem HPF in vertrauter Weise wie mit der Hundertertafel um, auf der die natürlichen Zahlen von 1 bis 100 in eindeutiger Weise von oben links nach unten rechts angeordnet sind (Abb.1).

Symbolische Kontextelemente am Hunderterpunktfeld

Am HPF gibt es aus didaktischer, konstruktiver Sicht verschiedene Strukturelemente, die relevant sind für die Deutung des Diagramms. Zu nennen sind etwa der *Winkel*, einzelne zu zählende *Punkte*, lineare Elemente wie die *Reihen* und *Spalten*, aber auch flächige Elemente wie die vier Felder „25er“- , „20er“- , „10er“- und „8er-Segment“ oder auch das komplette *Hunderterpunktfeld*. Für einen strukturorientierten Umgang sollten Grundschul Kinder lernen, diese Strukturelemente – hier *Kontextelemente* genannt – zu nutzen. Jedoch zeigen bisherige Analysen, dass viele weitere Strukturdeutungen möglich sind (z.B. 2er oder 4er Substruktur). Insofern fungiert die erwähnte Aufzählung an relevanten Kontextelementen keineswegs als eine objektive und vollständige Liste, die an die Schüler/innen weitergegeben und von ihnen wie ein Algorithmus gelernt werden könnte. Vielmehr wird im Verständnis dieses Vorhabens ein flexibler Umgang mit den Kontextelementen implizit in der Unterrichtskultur mitgelernt.

Rahmungs-basierte Deutungskompetenz

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es individuelle, kulturell erlernte Deutungssichten theoriebasiert, interpretativ zu rekonstruieren und im Konstrukt der „rahmungs-basierten Deutungskompetenz“ systematisch aufeinander zu beziehen. Als Theorierahmen dient dazu das Konzept der **Rahmung** (Goffman 1974, Krummheuer 1992). Der Begriff Rahmung meint ein durch Sozialisation erlerntes Interpretationsschema, das zur Sinngebung einer sozialen Situation herangezogen wird. Laut Krummheuer ist auch das Deutungsergebnis eines Anschauungsmittels letztlich Ergebnis einer entsprechenden Rahmung (Krummheuer 1992, S. 188).

Methodisches Vorgehen

Die Datenerhebung erfolgte über 22 halbstandardisierte Prä- und Post-Interviews mit Schüler/innen einer dritten Klasse. Nach der Durchführung der Prä-Interviews wurde eine Intervention in Form einer Unterrichtseinheit von 10 Stunden à 45 min durchgeführt, deren Ziel die Förderung der „Visuellen Strukturierungskompetenz“ (Söbbeke 2005) war. Mit Rakoczy, Tomasello und Striano (2005) wird die Intervention explizit nicht als ein „Trainingsprogramm“ verstanden, sondern als eine Einführung in einen gemeinsam entwickelten „kollektiven Hintergrund“. Sie dient somit dazu eine notwendige Basis (Handlungspraxis und Verstehenshintergrund) zu schaffen, auf Grundlage derer die Kinder eine strukturorientierte, flexible Deutungskompetenz entwickeln können. Ziel der Intervention ist weiterhin die Anreicherung von Interpretationsmöglichkeiten. Das Beispiel „Emil“ (Abb. 1) zeigt, dass die Rahmung einerseits eine Sinnggebung der Materialien überhaupt ermöglicht, gleichzeitig jedoch eine bestimmte Struktur innerhalb des Mediums vorgibt. Damit Emil die ordinal geprägte Struktur umdeuten kann, muss er seine „Hundertertafel-Rahmung“ erweitern und „modulieren“ (Goffman 1974). Solche Rahmenmodulationen werden laut Krummheuer durch ein produktives Austragen von „Rahmungsdifferenzen“ (Krummheuer 1992, S. 80f) begünstigt. Die Intervention zielt demnach weiterhin darauf ab, Rahmungsmodulationen zu initiieren, indem verschiedene Deutungsschemata hervorgebracht, offen gelegt und aufeinander bezogen werden (vgl. ebd., S. 82).

Erste Ergebnisse am Beispiel „Lars“

In den interpretativen Analysen wird zunächst herausgearbeitet, welche Kontextelemente von den Kindern zur Deutung herangezogen werden und in welcher Weise diese Elemente genutzt werden. Auf der Grundlage bisheriger Analysen können zwei grundsätzlich verschiedene Deutungsweisen festgehalten werden: Zum einen können Kinder die Kontextelemente so nutzen als seien es konkrete, *dingliche Objekte* in einer „Welt der Dinge“. In dieser Welt tragen die Elemente eine vom Betrachter unabhängige inhere Bedeutung in sich. Eine solche Umgangsweise wird in diesem Vorhaben mit Söbbeke (2005) „*dinglich*“ genannt. Eine andere Umgangsweise ist eine solche, bei der die Schüler/innen den Kontextelementen eine *theoretische* Bedeutung verleihen. In dieser „Welt der Beziehungen“ werden die Elemente zu *theoretischen Objekten*, die ausschließlich als Teilelement eines Systems und in Beziehung zu anderen Kontextelementen Bedeutung erhalten. Diese Umgangsweise wird mit Söbbeke (2005) „*relational*“ genannt. Bisherige Analysen zeigen, dass auch bei der relationalen Umgangsweise Kontextelemente als konkrete Objekte genutzt werden können,

denn konstruierte abstrakte Strukturen brauchen jeweils einen gegenständlichen Träger. Jedoch wird diesen konkreten Objekten gegenüber einer dinglichen Umgangsweise eine *theoretische* Bedeutung verliehen.

Am Beispiel „Lars“ wird dies deutlich: Lars arbeitet im Post-Interview am HPF und erklärt der Interviewleiterin wie er die Anzahl der Punkte in den vier Feldern ermittelt hat. Zum „8er-Segment“ erklärt er: „Hier (*zeigt auf das 8er-Segment*) weiß ich dass es das [8] ist, weil zwei mal vier ist acht. ... Wenn man hier (*zeigt auf das 10er-Segment*) die zehn hat und hier (*zeigt auf das 8er-Segment*) die acht, dann ist ja hier (*zeigt auf den Winkel unter dem 8er Segment*) nur noch eine Reihe abgedeckt, weil dann ist es ja auch zehn“. Lars nutzt das „8er-Segment“ in relationaler Weise, denn es wird zum einen zum Träger der Substruktur „zwei mal vier“, zum anderen wird es durch den Bezug zum „10er-Segment“ und als Teilelement des Gesamtsystems „Hunderterpunktefeld“ zu einem „veränderten Zehner“. Indem Lars auf das „8er-Segment“ zeigt, benennt er ein konkretes gegenständliches Objekt, verleiht diesem jedoch eine *theoretische* Bedeutung.

Auf der Grundlage bisheriger Analysen deuten sich bisher zwei Rahmentypen an, die zunächst „*systembezogener Rahmen*“ und „*dingbezogener Rahmen*“ genannt werden. Innerhalb eines systembezogenen Rahmens konstruiert das Kind Beziehungen und nutzt Kontextelemente als theoretische Objekte, die ihre Bedeutung als Teilelement eines Systems erhalten. Innerhalb eines dingbezogenen Rahmens nutzt das Kind die Kontextelemente als wären es konkrete dingliche Objekte mit inherenten Eigenschaften. Weiter konnte herausgearbeitet werden, dass Schüler/innen ihre Rahmungen vom Prä- zum Post-Interview aspektweise zugunsten systembezogener Rahmungen modulieren.

Literatur

- Goffman, E. (1974): *Frame Analysis*. New York: Harper & Row.
- Krummheuer, G. (1992): *Lernen mit »Format«*. Elemente einer interaktionistischen Lerntheorie. Diskutiert an Beispielen mathematischen Unterrichts. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Rakoczy, H., Tomasello, M. & Striano, T. (2005). How children turn objects into symbols: A cultural learning account. In Namy, L. (Hrsg.), *Symbol use and symbolic representation*. New York: Erlbaum, 67-97.
- Söbbeke, E. (2005): *Zur visuellen Strukturierungsfähigkeit von Grundschulkindern – Epistemologische Grundlagen und empirische Fallstudien zu kindlichen Strukturierungsprozessen mathematischer Anschauungsmittel*. Hildesheim: Franzbecker.
- Steinbring, H. (2010): Basic characters of algebraic thinking: >Signs as descriptors< vs. >Signs as creators<. In *Proceedings of CERME 6*, Lyon France.