

Axel SCHULZ, Bielefeld & Kerstin TIEDEMANN, Bielefeld

Zum gemeinsamen Deuten bildlicher Darstellungen – Momente der produktiven Deutung

Aus epistemologischer Perspektive bedarf es konkreter Darstellungen, um die abstrakten Begriffe der Mathematik darstellen und erfassen zu können (vgl. z. B. Söbbeke, 2005, S. 18). Eine Variante, dieser theoretischen Einsicht im Unterrichtsalltag zu entsprechen, ist der Einsatz bildlicher Darstellungen (vgl. Abb. 1). Werden Bilder zu diesem Zweck genutzt, müssen Kinder lernen, die jeweils intendierten mathematischen Beziehungen hineinzudeuten. In dem hier dargestellten Projekt untersuchen wir, inwiefern die Kinder dabei voneinander profitieren können, inwiefern das notwendige Deuten bildlicher Darstellungen also *auch* ein gemeinsamer Prozess sein kann.

Theoretische Rahmung

Dabei legen wir die folgenden zwei Annahmen zugrunde:

- Wir gehen davon aus, dass das Deuten bildlicher Darstellungen ein konstruktiver, individueller und mentaler Prozess ist.
- Wir gehen davon aus, dass der Austausch über individuelle Deutungen für das Mathematiklernen produktiv sein kann, wenn die Kinder dabei zu (individuell) neuen Deutungen angeregt oder herausgefordert werden.

Zur ersten Annahme: Deuten als individueller Prozess. Theoretische Überlegungen und empirische Studien stützen gleichermaßen die Annahme, dass bildliche Darstellungen nicht eindeutig sind und dass sie daher individuell mit Bedeutung gefüllt werden müssen (vgl. Söbbeke, 2005). Aus fachlicher Perspektive ist dabei relevant, dass die Kinder zunehmend die mathematischen Beziehungen in den Darstellungen fokussieren. Zwei Aspekte werden dabei besonders hervorgehoben, nämlich, dass die individuellen Deutungen abhängig sind von Vorkenntnissen und von der jeweiligen – auch didaktischen – Rahmung (Voigt, 1993, Seeger, 1993).

Zur zweiten Annahme: Deuten als sozialer Prozess. Sollen Kinder lernen, mathematische Beziehungen in bildliche Darstellungen hineinzudeuten, so brauchen sie dazu Anregung ‚von außen‘: „Damit soll gesagt sein, daß die Problematik von Veranschaulichungen nicht in erster Linie in der perzeptiven Verarbeitung durch ein lernendes Individuum zu suchen ist, sondern in ihrer Einbettung in das Sprechen über Mathematik.“ (Seeger, 1993, S. 6). Unterrichtspraktisch erscheint es wünschenswert, dass ein solches Sprechen über bildliche Darstellungen nicht notwendigerweise die Beteiligung der

Lehrkraft erfordert, sondern auch allein unter Lernenden stattfinden kann. Dafür bietet die prinzipielle Mehrdeutigkeit bzw. Uneindeutigkeit bildlicher Darstellungen einen günstigen Ausgangspunkt. Weil jede bildliche Darstellung unterschiedliche Deutungen erlaubt, kann sie zu einem interessanten Gesprächsanlass werden: Welche Aufgaben siehst du in diesem Bild? Auf diese Weise kann die von Seeger (ebenda) benannte „Problematik“ zu einer Chance für den Unterricht werden. Dazu hat Schülke (2013, S. 112) gezeigt, dass insbesondere „Momente der Irritation“ nützlich für das (individuelle) Mathematiklernen sein können. Wenn Kinder Abweichungen von ihrem bisherigen Denken oder Vorgehen wahrnehmen, kann die Kommunikation für sie zu einem Ausgangspunkt des Weiter- oder Umdenkens werden.

Zwischenfazit. Als *Momente der produktiven Deutung* möchten wir daher solche Szenen bezeichnen, die zwei Kriterien erfüllen: A) Die Kinder tauschen sich über ihre individuellen Deutungen aus. B) Anlass des Austausches ist, dass (mindestens) ein Kind eine Abweichung von seinen bisherigen Deutungen wahrnimmt und diese Einschätzung – mehr oder weniger explizit – äußert und damit zu einer für alle zugänglichen Herausforderung macht.

Forschungsinteresse und methodisches Vorgehen

Im Rahmen unseres Projekts gehen wir u. a. folgender Frage nach: Welche unterschiedlichen Momente produktiver Deutung können beim Austausch über bildliche Darstellungen identifiziert werden? Dafür beobachten wir Gruppengespräche, in denen Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Leistungsniveaus die Gelegenheit gegeben wird, sich über ihr Deuten von bildlichen Darstellungen auszutauschen. Als Impuls legt eine Studentin den Kindern nacheinander mehrere bildliche Darstellungen vor (vgl. Abb. 1). Dabei fordert sie sie jeweils auf, zunächst möglichst viele Aufgaben dazu zu finden (1. Annahme) und sich dann die gefundenen Aufgaben gegenseitig vorzustellen und (ggf. am Bild) zu erklären (2. Annahme). Zur Analyse wurde das auf diese Weise entstandene Videomaterial transkribiert. Anhand der Transkripte wurden dann alle erkennbaren Momente der produktiven Deutung identifiziert und qualitativ-interpretativ analysiert.

Ergebnisse

Das Deuten der angebotenen bildlichen Darstellungen wird insgesamt eher selten zur gemeinsamen (interaktionalen) Sache. Das liegt nicht daran, dass die Kinder die Bilder nicht individuell und verschieden deuten: Sowohl leistungsschwache als auch leistungsstarke Kinder finden zu allen vorgelegten Bildern unterschiedliche Aufgaben (1. Annahme). Die Herausforderung liegt offenbar vielmehr in der Kommunikation *über* diese Deutungen (2. Annahme). So entsteht z. T. auch dann kein Gespräch unter den Kindern, wenn

ein Kind eine Aufgabe nennt, die von den anderen nicht notiert und damit möglicherweise auch nicht erwartet wurde. Die Kinder kommunizieren insgesamt eher wenig miteinander, sondern vorrangig mit der jeweiligen Studentin. So bleiben Momente der produktiven Deutung aus, obgleich sie – aus der Beobachter-Perspektive – gut möglich wären.

Einige Momente produktiver Deutung konnten identifiziert werden. Sie bedürfen aus interaktionaler Perspektive der Markierung einer Abweichung: Mindestens ein Kind weist mehr oder weniger explizit darauf hin, dass eine genannte Aufgabe mit seinen (bisherigen) Deutungen nicht vereinbar ist. Wir konnten drei unterschiedliche Umgangsweisen mit (vermeintlich) unvereinbaren Deutungen rekonstruieren, die nachfolgend benannt, erläutert und im dritten Fall mit einem kurzen Beispiel illustriert werden.

Einfache Anpassung. Ein Kind äußert eine alternative Deutung und macht damit deutlich, wie eine zuvor genannte Aufgabe seiner Ansicht nach anzupassen ist. Die Anpassung wird ohne weiteren Kommentar akzeptiert.

Anpassung mit Erläuterung. Ein Kind äußert nicht nur eine alternative Deutung, sondern legt zudem offen, warum es die alternative Deutung für passender hält. Zu diesem Zweck demonstriert es seine Deutung am Bild oder benennt eine als gültig angenommene Rechenregel, gegen die (vermeintlich oder tatsächlich) verstoßen wurde. Die Anpassung wird ohne weiteren Kommentar akzeptiert.

Gemeinsame Anpassung einer Deutung. Ein Kind äußert eine alternative Deutung (ggf. mit Erläuterung). Diese Anpassung wird dadurch zu einer *gemeinsamen*, dass das erste Kind seine ursprüngliche Deutung zur vorgeschlagenen Anpassung in Beziehung setzt und damit erkennbar weiterentwickelt.



Abb. 1: Bildliche Darstellung ‚Eierschachtel‘

Jonas	(zu Abb. 1:) Zwei plus zwei plus zwei plus eins gleich neun.
I	Wo haste das gefunden?
Jonas	(in der Schachtel nacheinander auf drei Eier-Paare und ein einzelnes Ei zeigend:) Zwei plus zwei plus zwei plus eins.
I	Habt ihr das auch verstanden? [...]
Greta	Das ist aber nicht neun, das ist sieben. (wie Jonas zuvor zeigend:) Zwei plus zwei plus zwei plus eins ist sieben. [...]

Jonas	Ach ja, stimmt. [...] Ich hab, glaub ich, (<i>auf die zerbrochenen Eier neben der Schachtel zeigend:</i>) die mitgerechnet.
-------	---

Die Menge der Eier in der Schachtel deutet Jonas strukturierend als drei Eierpaare und ein einzelnes Ei (vgl. Abb. 1). Die Gesamtanzahl benennt er mit „neun“. Diesem Teil seiner Deutung widerspricht Greta: „Das ist aber nicht neun, das ist sieben.“ Damit passt sie die Benennung der Gesamtanzahl an und begründet, indem sie nachfolgend ihre Deutung am Bild demonstriert: „[...] ist sieben.“ Jonas zeigt sich einverstanden und überlegt, wie er auf die Anzahl von neun gekommen sein könnte: „Ich hab, glaub ich, (*auf die zerbrochenen Eier [...] zeigend:*) die mitgerechnet.“ Damit setzt er seine ursprüngliche Deutung zu der von Lina vorgeschlagenen Anpassung in Beziehung: Wenn man die zerbrochenen Eier nicht mitzählt, sind es sieben. Mit den zerbrochenen Eiern sind es neun. Durch diese Ausdifferenzierung seiner Deutung(en) kann Jonas Gretas Einwand im Gespräch produktiv auflösen und sein eigenes Deuten weiterentwickeln.

Diskussion

Der Einblick in unsere Ergebnisse zeigt u. E. zweierlei: Erstens führt die prinzipielle Mehrdeutigkeit bildlicher Darstellungen in Gesprächen unter Kindern nicht ohne Weiteres zu Momenten produktiver Deutung. Daher sind Lehrkräfte im Mathematikunterricht gefordert, die (womöglich seltenen) Möglichkeiten dazu schnell, fachlich kompetent und mit großer Sensibilität für die kindlichen Deutungen zu erkennen und für das gemeinsame Unterrichtsgespräch zu nutzen. Zweitens scheint es für Lehrkräfte *und* Forschende gleichermaßen eine lohnende Aufgabe zu sein, ‚gute‘ Gesprächsimpulse zur Förderung eines gemeinsamen Deutens von bildlichen Darstellungen zu entwickeln und zu erproben.

Literatur

- Schülke, C. (2013). *Mathematische Reflexion in der Interaktion von Grundschulkindern. Theoretische Grundlegung und empirisch-interpretative Evaluation*. Münster: Waxmann.
- Seeger, F. (1993) Veranschaulichungen und Veranschaulichungsmittel aus kulturhistorischer Perspektive: Einige Randbemerkungen. In J. H. Lorenz (Hrsg.), *Mathematik und Anschauung* (S. 3-13). Köln: Aulis.
- Söbbeke, E. (2005). *Zur visuellen Strukturierungsfähigkeit von Grundschulkindern – Epistemologische Grundlagen und empirische Fallstudien zu kindlichen Strukturierungsprozessen mathematischer Anschauungsmittel*. Hildesheim: Franzbecker.
- Voigt, J. (1993). Unterschiedliche Deutungen bildlicher Darstellungen zwischen Lehrerin und Schülern. In J. H. Lorenz (Hrsg.), *Mathematik und Anschauung* (S. 147-166). Köln: Aulis.