Uta HÄSEL-WEIDE, Dortmund

Einblick in unterrichtsintegrierte Förderprozesse zur Ablösung vom zählenden Rechnen

Zählendes Rechnen ist für Kinder zu Schulbeginn vielfach der elementare Zugang zur Lösung von Additions- und Subtraktionsaufgaben. Spätestens im Laufe der ersten Grundschuljahre wird dieser Zugang i.d.R. ergänzt und zunehmend ersetzt durch abstrakte strukturelle Einsichten in mathematische Beziehungen. Doch nicht allen Kindern gelingt es, sich ohne gezielte Unterstützung vom zählenden Rechnen zu lösen (vgl. Gaidoschik, 2010; Moser Opitz, 2007).

Im Rahmen eines Forschungsprojekts werden unterrichtsintegrierte, kooperativ angelegte Förderbausteine entwickelt, um Kinder gezielt anzuregen, verschiedene strukturelle Deutungen als Alternative zum zählenden Rechnen zu entwickeln und untereinander zu diskutieren. Einerseits interessiert die Leistungsentwicklung der Kinder (vgl. Wittich, Nührenbörger & Moser Opitz, 2009), anderseits ob und wie sich eine Ablösung vom zählenden Rechnen - initiiert durch die Förderbausteine - beobachten lässt und ob Charakteristika dieses Ablöseprozesses ausgemacht werden können. Dieser qualitative Zugang steht hier im Mittelpunkt. Es geht also darum, die prägenden epistemologischen und sozial-interaktiven Bedingungen der Entwicklung struktur-fokussierender Deutungen genau zu beschreiben und zu analysieren. Die zentrale Grundannahme ist, dass durch eine Irritation, einen überraschenden Moment oder eine kontrastierende Beobachtung eine Um- oder Neudeutung mathematischen Wissens hervorgerufen wird (vgl. Steinbring, 2005). Die Einnahme eines alternativen, erweiterten struktur-fokussierenden Standpunkts zum zählenden Rechnen soll zu einer Weiterentwicklung mathematischer Einsichten in Strukturen und somit zu einer Ablösung vom zählenden Rechnen führen.

Aufbau der Bausteine

Im Mittelpunkt der Förderung steht der intensive Austausch über die unterschiedlichen *Sichtweisen auf* Zahlen bzw. Operationen sowie die Beschäftigung mit der *Beziehung zwischen* Zahlen und Operationen. Dies sind zentrale Kernpunkte bei der Ablösung vom zählenden Rechnen. Der Aufbau des Verstehens von zentralen Zahlbeziehungen wie z. B. das Ganze und seine Teile oder dezimale Zusammenhänge werden angeregt, ebenso wie die Automatisierung von Kernaufgaben (Verdopplungen, Zerlegungen von Zahlen kleiner 10 oder Ergänzungen zum nächsten Zehner).

Aus einer sozial-konstruktivistischen und epistemologischen Perspektive wird auf die Bedeutung der sozial-interaktiven Aushandlungsprozesse von Mathematik hingewiesen. Kinder konstruieren und deuten ihr mathematisches Wissen nicht auf gleiche Weise, sondern eher uneinheitlich, situativ und exemplarisch in kommunikativen Prozessen eingebunden (Steinbring 2005, Nührenbörger 2009). Bei der Konstruktion neuen Wissens spielt damit die Kommunikation zwischen Kind und Lehrperson, aber auch der Austausch unter Kindern eine entscheidende Rolle. In der Grundschule lernen »zählende Kinder« in einem Umfeld, in dem bereits mehrere Kinder alternative Deutungen zum Zählen vornehmen. Dieses heterogene Umfeld kann sich anregend auf die Bereitschaft und Fähigkeit der Kinder auswirken, eigene Deutungen alternativ zum zählenden Rechnen zu entwickeln und zu verfestigen.

Um diese Deutungs- und Aushandlungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen anzuregen, arbeiten diejenigen Kinder, die im Rahmen der quantitativen Analyse als zählende Rechner identifiziert wurden (vgl. Wittich, Nührenbörger & Moser Opitz, 2009), in einem heterogen zusammengesetzten Partnerteam. Dieses Team bleibt über den Zeitraum der Intervention stabil und wird von der Lehrkraft auch in den Reflexionsphasen als Team angesprochen und herausgefordert. In der qualitativen Teilstudie wird die Deutungsentwicklung von fünf Kinderpaaren während der Intervention analysiert.

Einblick in den Baustein: Verwandte Additionsaufgaben

In der Einheit „Verwandte Additionsaufgaben“ beschäftigen sich die Kinder mit operativ strukturierten Aufgabenserien, die sie zunächst für sich allein lösen, bzw. zu einer vorgegebenen Aufgabe selbst entwickeln sollen. In einem zweiten Schritt werden strukturell parallele Aufgabenserien miteinander verglichen (vgl. Abb. 1). Ziel ist es, durch die zu findenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede einen Blick über die einzelnen Zahlen und Aufgaben hinaus auf die mathematische Struktur der operativen Serie zu lenken.

Thomas (zählend rechnendes Kind) löst die erste Aufgabenserie folgendermaßen: Zunächst stellt er die Aufgaben im nebenstehenden Zwanzigerfeld dar. Dann beginnt er die Aufgaben zu ermitteln. Das Ergebnis der Aufgabe 3+5 nennt er schnell, bei der Aufgabe 3+6 nimmt er die Finger zur Hilfe und klappt nacheinander Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger aus. Er zählt wahrscheinlich ausgehend von der sechs drei weiter; notiert dann das Ergebnis 9. Er nutzt – trotz des dynamischen Zählvorgangs - die Kommutativität von 3+6 und 6+3, um sich die Aufgabe zu vereinfachen.

Die Ergebnisse der beiden anderen Aufgaben 3+7 und 3+8 notiert er, ohne noch einmal aufzusehen. Die Aufgabe 3+5 hat Thomas mental verfügbar; diese ist von ihm auch als leichteste Aufgabe gekennzeichnet worden. Aus den Ergebnissen der ersten beiden Aufgaben scheint er den Aufbau der Aufgabenserie zu erkennen und für die Bestimmung der nächsten beiden Ergebnisse zu nutzen. Möglich ist jedoch auch, dass er das Ergebnis von 3+7 kennt und daraus dann 3+8 ableitet. An dieser Stelle ist unklar, ob er bereits operative Beziehungen nutzt oder die Ergebnisse in der Zahlenfolge weiterzählt.

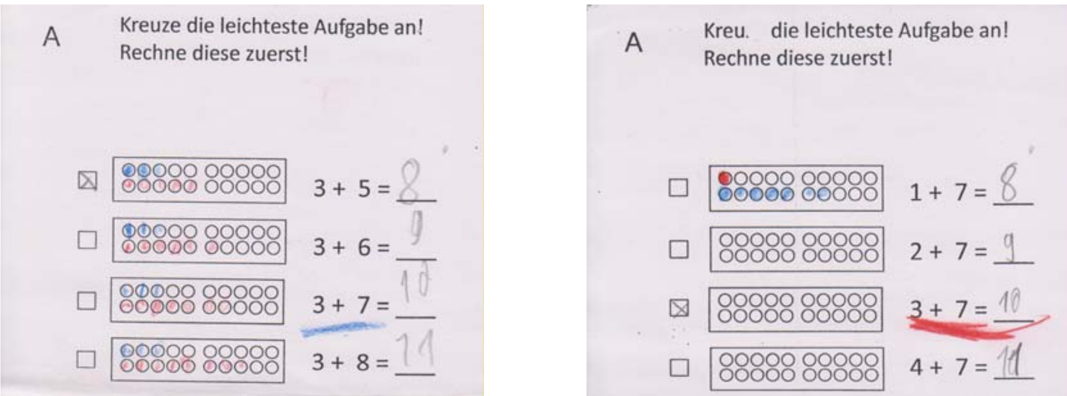

Abb. 1: Bearbeitungen von Thomas und Max

Beim Vergleich der beiden Aufgabenserien gehen Thomas und Max zunächst die einzelnen Aufgaben durch und fragen sich gegenseitig, ob der Partner auch diese Aufgabe bearbeitet hat: Thomas beginnt, indem er Max fragt:„Hast du drei plus fünf?“ Die gefundene, gleiche Aufgabe unterstreichen sie (s. Abb. 1). Als Erstes richten die Kinder den Blick empirisch auf den Vergleich der Aufgaben und suchen nach identischen Zahlensätzen.

Als die Lehrerin sie auffordert zu notieren, was sie sonst noch entdeckt hätten, betrachtet Max die Aufgaben in seinem Päckchen und sagt: „Warte. Ich erklärs dir. Guck mal, hier, hier ist eins plus sieben gleich acht.“ … „Hier ist zwei plus sieben gleich neun.“ Thomas greift die Idee auf, führt sie weiter und sagt: „Drei plus sieben“ … „Ach immer, immer weiter“. Max bringt also eine neue Deutung ein, in der es nicht um gleiche Aufgaben oder Ergebnisse geht, sondern eine operative Folge in den Blick genommen wird. Thomas nimmt die Idee auf und fasst die zu Grunde liegende Struktur der Weiterführung eines Summanden im Sinne der Zahlreihe zusammen: „immer weiter“. Die Lehrerin fordert Thomas auf zu schauen, ob sich ein ähnliches Muster auch bei ihm findet. Thomas überträgt jedoch zunächst nicht das eben wahrgenommene Muster auf seine Serie, sondern vergleicht die Ergebnisse der beiden Serien und bleibt damit im empirischen Vergleich der Zahlen verhaftet. Die Lehrerin beschreibt daraufhin das Muster von Max: „Guck mal, was sich bei Max verändert. Hinten bleibts gleich (*zeigt auf die zweiten Summanden von Max AB*) und vorne?“ Jetzt überträgt Thomas die Idee und formuliert: „Max, bei dir ändert sichs vorne, hinten aber nicht, bei mir ändert sichs hinten, aber vorne nicht“. Mit Hilfe der angebotenen Begriffe durch die Lehrerin ist Thomas nun in der Lage im Vergleich der beiden Serien nicht nur einzelne Zahlen bzw. Aufgaben miteinander zu vergleichen, sondern die untereinanderstehenden Summanden miteinander in Beziehung zu setzen und deren Veränderung bzw. Konstanz zu beschreiben.

Resümee

Der zählende Rechner Thomas wird im Rahmen der kooperativen Lernumgebung und durch die Impulse der Lehrerin ermutigt, eine erweiterte Sichtweise auf die verwandten Additionsaufgaben einzunehmen. Es gelingt ihm, sowohl einige Aufgaben nicht-zählend zu bestimmen als auch die Deutungen seines Partners aufzugreifen und auf die parallele Aufgabenserie zu übertragen. Dabei bleibt an dieser Stelle die Frage offen, ob und inwieweit das Beschreiben und Nutzen der mathematischen Struktur „Zahlreihe“ als Indiz für eine Ablösung vom zählenden Rechnen gewertet werden kann. Möglich ist auch, dass gerade zählend rechende Kinder die Zahlreihe als (einziges) mathematisches Muster erkennen. Im Zuge der Ablösung vom zählenden Rechnen müsste diese Sichtweise dann durch strukturfokussierende Deutungen ergänzt werden.

Literatur

Gaidoschik, M. (2010). Wie Kinder rechnen lernen - oder auch nicht. Eine empirische Studie zur Entwicklung von Rechenstrategien im ersten Schuljahr. Frankfurt a. M: Peter Lang.

Moser Opitz, E. (2007). Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern. Bern: Haupt.

Nührenbörger, M. (2009). Interaktive Konstruktionen mathematischen Wissens - Epistemologische Analysen zum Diskurs von Kindern im jahrgangsgemischten Anfangsunterricht. Journal für Mathematikdidaktik, *30* (2), 147-172.

Steinbring, H. (2005). The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction - An Epistemological Perspective. Berlin: Springer.

Wittich, C.; Nührenbörger, M. & Moser Opitz, E. (2010). Ablösung vom zählenden Rechnen – Eine Interventionsstudie für die Grund- und Förderschule. Beiträge zum Mathematikunterricht, 935-938