

Daniela GÖTZE, Paderborn

## **„Ich kapiere auch kein Prinzip“ – Zum Einfluss sozialer Interaktion von Grundschulkindern beim Lösen komplexer Aufgaben**

### **Theoretische Rahmung**

In den letzten Jahren sind die Forderungen nach einem Mathematikunterricht, in dem Kinder mehr Spielraum für die Verständigung über ihre Lösungswege untereinander haben, immer lauter geworden. Die dahinter stehenden konstruktivistischen Konzepte des Lernens wenden sich von der zentralen Rolle des Lehrerhandelns ab und betonen, dass Lernen ein vom Kind gesteuerter und in einem sozialen Kontext eingebetteter Prozess ist (vgl. Quasthoff & Steinbring 2000). Ein Unterricht gemäß den Leitideen des individuellen und zugleich sozialen Lernens beinhaltet, dass Kinder sich über ihre Rechenwege und -strategien im Rahmen von gemeinschaftlichen Reflexionsphasen austauschen können, und es entwickelt sich „eine Kultur des wechselseitigen Bemühens um Verstehen und Verstanden werden“ (Bauersfeld 2002). Dass ein derartig gestalteter Unterricht anscheinend auch zu einem größeren mathematischen Verständnis führen kann, zeigen diverse Arbeiten aus der Psychologie, die sich mit den Effekten des lauten Denkens (z.B. Chi 1994) und des kooperativen Lernens (z.B. Webb 2002) auseinandersetzen. Aus den Ergebnissen dieser psychologischen Forschungsarbeiten kann man schlussfolgern, dass er wünschenswert wäre, wenn sich möglichst alle Kinder mit ihren Mitschülern über ihre Rechenstrategien und Lösungswege im Mathematikunterricht austauschen. Die Unterrichtspraxis zeigt aber, dass sich häufig nur wenige Kinder an reflektierenden Unterrichtsgesprächen beteiligen. Bei einem Teil der Kinder scheinen die mündlichen Erklärungen ihrer Mitschüler überhaupt nicht anzukommen. Auch wenn sie den Eindruck vermitteln, dass sie durchaus zuhören, bleibt das Hören eher passiver Natur (vgl. Röhr 2002). Dieser Problematik bewusst mutmaßt Hengartner (1992), dass vielleicht in der durch reichhaltige Aufgaben ausgelösten Interaktion unter den Kindern in Kleingruppen der wohl wirkungsvollste Weg zu produktivem Denken liegt, den wir in der Schule anzubieten vermögen.

### **Zielsetzung und Design der Studie**

Im Rahmen eines mehrmonatigen Forschungsprojekts standen folgende Forschungsfragen im Mittelpunkt des Interesses:

- Führt eine durch komplexe Aufgaben ausgelöste Interaktion unter Kindern in heterogenen Kleingruppen wirklich zu mehr Erkenntnis?
- Welche spezifische Form sozialer Interaktion innerhalb der Gruppen erscheint besonders wirkungsvoll oder hinderlich für den Erkenntnisgewinn zu sein?

Um diesen Fragen nachzugehen, wurden von Anfang September 2004 bis Ende Februar 2005 Kinder zweier dritter Klassen in regelmäßigen Abständen Aufgaben gestellt, über deren Lösung sie sich in heterogenen Kleingruppen verständigen sollten. Dabei eignete sich nicht jede Aufgabe aus den einzelnen Lerninhalten des 3. Schuljahres zur Diskussion in Kleingruppen (vgl. Röhr 1995). Die Aufgaben ...

- müssen eine Vielfalt an unterschiedlichen Lösungswegen zulassen
- sind hinreichend anspruchsvoll und komplex, damit Kinder sich die Lösungswege gegenseitig erklären müssen. Einfache Rechenaufgaben eignen sich in dem Sinne nicht für eine Kleingruppendiskussion
- sind herausfordernd, so dass die Kinder einen Sinn darin sehen, mit anderen Kindern die Lösung der Aufgabe zu diskutieren und zu überprüfen

Für den speziellen Zweck der Untersuchung mussten die Aufgaben darüber leicht abwandelbar sein, damit ein Lernerfolg bei den Kindern anhand einer abgewandelten Aufgabe überprüft werden kann.

Um einen Eindruck über die Effektivität von Kleingruppengesprächen zu bekommen, haben nicht immer alle Kinder in Kleingruppen diskutieren dürfen und die Zusammensetzung der Kleingruppen wechselte. Manchmal durften die Kinder der einen Klasse in Gruppen arbeiten, die anderen nicht, ein anderes Mal durfte nur ein Teil jeder Klasse in Gruppen arbeiten, während dem anderen Teil dies nicht gestattet wurde. Im Anschluss an jede Kleingruppenarbeitsphasen wurden die Ergebnisse der einzelnen Gruppen vor der ganzen Klasse präsentiert. Die Kinder ohne Gruppenarbeit haben dahingegen – gemäß der gängigen Unterrichtspraxis – lediglich im Rahmen einer gemeinschaftlichen Reflexionsphase mit der ganzen Klasse unterschiedliche Lösungswege kennen lernen und hinterfragen können. Anschließend haben die Kinder anhand von in Einzelarbeit zu lösenden Transferaufgaben ihre Erkenntnisfortschritte zeigen können.

### **Erste Resultate**

Im Verlauf dieser Studie konnte festgestellt werden, dass die Kinder, die ihre Lösungswege mit ihren Mitschülern in Kleingruppen diskutieren durften, immer deutlich bessere Leistungen in den Transferaufgaben zeigten,

als die Kinder, die nur an einer Reflexionsphase im Klassenverband teilgenommen haben. Dieser Befunde lässt sich folgender Maßen erklären:

- durch die Arbeit in Kleingruppen im Vergleich zum Plenum der Klasse kann eine größere sprachliche Beteiligung an mathematischen Gesprächen pro Kind erreicht werden
- durch die „Interaktionsverdichtung“ in den Kleingruppen werden die Kinder zu aktiven Zuhörern der Erklärungen ihrer Mitschüler
- die Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten in Kleingruppen hat dabei vergleichsweise „intimen“ Charakter und einen geringeren Öffentlichkeitsgrad zur Äußerungen von Unklarheiten, Nachfragen, Fehllösungen etc.

Zudem war es erstaunlich, dass in den unterschiedlichsten Kleingruppengesprächen häufig ähnliche Gesprächsstrukturen zu beobachten waren bzw. sich die unterschiedlichen Gespräche häufig durch bestimmte Gesprächsmerkmale ähnelten. Nach einer genaueren Analyse dieser Merkmale zeigte sich, dass sie Hinweise darauf geben, ob das Gespräch für die einzelnen Kinder erkenntnisgewinnend zu sein scheint oder eher nicht. Folgende Gesprächsmerkmale konnten in den Transkripten der Kleingruppengespräche mehrfach identifiziert werden:

1. Die Kinder haben unterschiedlich große Redeanteile an den einzelnen Kleingruppengesprächen.
2. Der Lösungsweg zu einer Aufgabe wird im Sinne eines „Lehrervortrags“ strukturiert vorgetragen.
3. Die eigentlich zuhörenden Kinder werden durch das erklärende Kind interaktiv in die Erklärungen einbezogen.
4. Die einzelnen Schritte zur Lösung einer Aufgabe werden von den zuhörenden Kindern paraphrasierend erneut vorgetragen.
5. Die Thematisierung falscher oder unvollständiger Lösungen führt zu reichhaltigen Diskussionen.
6. Es werden gezielte Rückfragen gestellt und diese auch wirklich beantwortet.

Bezogen auf das erste Gesprächsmerkmal konnte gezeigt werden, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Anzahl der Gesprächsbeiträge und Anzahl korrekter Lösungen bei den anschließenden Transferaufgaben gibt. Demnach haben die Kinder mit den größten Redebeiträgen nicht zwangsläufig auch bessere Ergebnisse bei den Transferaufgaben gezeigt.

Läuft ein Gespräch im Sinne des zweiten Merkmals ab, so treten die einzelnen Kinder nicht in Interaktion mit ihren Mitschülern und damit auch nicht in Interaktion mit der Aufgabe, so dass ein bloßes Vortragen von Lösungswegen wenig erkenntnisgewinnend für die beteiligten Kinder ist.

Anders ist das bei den Merkmalen drei bis sechs. Läuft ein Kleingruppengespräch in diesem Sinne ab, so treten alle beteiligten Kinder in Interaktion miteinander und mit der Aufgabe, so dass ein Kleingruppengespräch, welches gekennzeichnet ist durch eines oder mehrere der Merkmale drei bis sechs, besonders erkenntnisgewinnend für alle beteiligten Kinder erscheint.

### **Die Rolle der Lehrperson**

Sollen Kinder im Mathematikunterricht mehr Gelegenheiten bekommen, sich mit ihren Mitschülern über ihre Lösungswege auszutauschen, bedarf es eines Unterrichts, in dem die Lehrperson weder eine zu große Dominanz ausübt noch die Kinder ungesteuert sich selbst überlässt. Vielmehr bedarf es einer Lehrperson, die im Sinne der neosokratischen Gesprächsmethode nach Nelson (vgl. Loska 1995) sich in Zurückhaltung übt, die Gruppengespräche der Kinder im Sinne der obigen Erkenntnisse behutsam moderiert, ggf. Stellungnahmen und Begründungen einfordert oder Prüfprozesse einleitet, bei unsicheren Kindern Beiträge verstärkt und nicht zuletzt Irrwege, Sonderwege und Umwege der Kinder zulässt.

### **Literatur**

BAUERSFELD, HEINRICH (2002): Interaktion und Kommunikation. In: Grundschule, 34 (3), 10-14

CHI, M. et al. (1994): Eliciting self-explanations improves understanding. In: Cognitive Science, 18, 439 – 477

HENGARTNER, ELMAR (1992): Für ein Recht der Kinder auf eigenes Denken. In: Die neue Schulpraxis, 18 (7/8), 15-27

LOSKA, RAINER (1995): Lehren ohne Belehrung: Leonard Nelsons neosokratische Methode der Gesprächsführung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt

QUASTHOFF, UTA; STEINBRING, HEINZ (2000): Diskurseinheiten im Mathematikunterricht. In: Grundschule, 32 (12), 57-59

RÖHR, MARTINA (1995): Kooperatives Lernen im Mathematikunterricht der Primarstufe: Entwicklung und Evaluation eines fachdidaktischen Konzepts zur Förderung der Kooperationsfähigkeit von Schülern. Wiesbaden: DUV

RÖHR, MARTINA (2002): Kommunikation anregen – Verstehen fördern. In: Grundschulunterricht, 49 (1), 3-8

WEBB, N.M., FARIVAR, S., MASTERGEORGE, A. (2002): Productive helping in cooperative groups. In: Theory Into Practice, 41, 13 – 20