

Kirsten WINKEL, Osnabrück

Metakognition im Unterrichtsdiskurs der Grundschule

Nach breiten Diskussionen über Anforderungen an „guten“ Mathematikunterricht manifestieren sich seit 2004 Forschungsergebnisse nicht nur in einschlägiger Literatur, sondern auch in den nationalen Bildungsstandards. Den Kompetenzen „Kommunizieren und Argumentieren“ wird eine große Bedeutung für erfolgreiches Mathematiklernen zugeschrieben. Auch im neuen niedersächsischen Kerncurriculum für die Grundschule ist festgehalten: „Der *Austausch über mathematische Sachverhalte* fördert deren Verständnis und regt Schülerinnen und Schüler an, die Gedankengänge anderer nachzuvollziehen bzw. eigene Gedankengänge zu verdeutlichen.“ (S. 15). Auch Erkenntnisse über metakognitives Lernen sind eingeflossen: Lernstrategien werden explizit als „lehr- und lernbar“ deklariert und die Notwendigkeit für „*Planung, Kontrolle und Reflexion* des Lernprozesses“ (S. 6) wird aufgezeigt. In der viel zitierten Rangskala der Effektstärke auf den Lernerfolg von Wang, Haertel und Walberg (1993, zit. n. Helmke, 2003, S. 78) belegen metakognitive Kompetenzen eindrucksvoll den vierten Platz.

Die Forderungen weisen deutlich die Richtung auf, die in der Literatur unter einer „konstruktivistisch orientierten Unterrichtskultur“ zu finden ist. So eine Unterrichtskultur zeichnet sich nicht durch punktuelle Änderungen durchschnittlichen Mathematikunterrichts aus, sondern durch das Zusammenwirken von veränderter Aufgaben- und Gesprächskultur (Cohors-Fresenborg & Kaune, 2003) und besonderer Berücksichtigung von Metakognition (Sjuts, 2003). Dokumentiert ist diese Unterrichtskultur ausführlich für den gymnasialen Mathematikunterricht (z. B. Kaune, 2001).

Es wirft sich nun die Frage auf, wie eine Unterrichtskultur in der Grundschule aussehen kann, die nachweislich der Förderung von Kommunikation und Argumentation sowie der metakognitiven Aktivitäten Planung, Kontrolle und Reflexion (s.o.) gerecht wird.

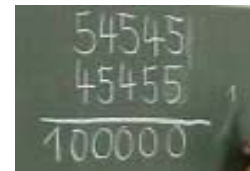
Um metakognitive Schüleraktivitäten in videografiertem Unterricht präziser erfassen zu können, entwickeln Cohors-Fresenborg und Kaune derzeit ein Kategoriensystem zum Klassifizieren metakognitiver Aktivitäten im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I (2005). Im Folgenden findet dieses Kategoriensystem in angepasster Form Anwendung in der Grundschule. Weitere Grundlage für die quantitative Analyse bildet das Signiersystem zur quantitativen Erfassung von Dialogstrukturen (Walter, 2003).

Um die Ausprägung metakognitiver Aktivität zu veranschaulichen, wird diese entsprechend des Kategoriensystems (Cohors-Fresenborg & Kaune, 2005) über drei verschiedene Schriftfarben direkt im Transkript kenntlich

gemacht: **Planung** – **Monitoring** – **Reflexion**. Zusätzlich wird der diskursive Austausch von Gedanken grün markiert: **Diskursivität**. Alle Lehrerbeiträge sind zum Zwecke der Übersichtlichkeit unterstrichen.

Die Analyse des nachfolgenden Transkriptes soll exemplarisch zeigen, zu welchen mathematischen Auseinandersetzungen Drittklässler in der Lage sind, wenn sie vom ersten Schultag an in einem konstruktivistisch orientierten, diskursiven Unterricht erzogen werden. Das Transkript gibt einen ca. vierminütigen, zusammenhängenden Ausschnitt einer zweiten Unterrichtsstunde der Einheit „Schriftliches Addieren“ wieder. Aufgabe der Stunde ist es, „Zahlenmuster“ an der Tafel, deren Bauregeln zuvor selbständig entdeckt wurden, auf syntaktische und semantische Korrektheit zu überprüfen.

- Julian: David. [geht zur Tafel].
- 2 David: Ich wollte die hier Auf', die Aufgabe machen. [wählt die (korrekte) Aufgabe „ $54545 + 45455 = 100000$ “ aus] Also 5 plus 5 sind 10, aber 1 merk ich mir, dann schreib ich nur die 0 hin und merk mir eine 1 [zeigt Einer, schreibt kleine "1" neben die Aufgabe]. Und dann: 4 plus 5 sind eigentlich nur 9, aber dann tu ich die 1 dazu, dann sind es 10, dann muss ich mir wieder eine 1 merken, dann, dann wieder ...
- 4
- 6
- 8
- Jana: Hää? Hää, aber ...
- 10 David: [dreht sich zu Jana] 5 plus 5 sind 10, ne? [Jana: "Ja"] Dann schreib ich nur die 0 hin und eine 1 merk ich mir. [Jana: "Ja."] [Anika: "Ja dann, mmh ..."]
- 12 David: 4 plus 5 sind eigentlich nur 9, aber da hab ich noch eine 1 dazu getan, dann sind's 10. Und dann kann ich mir wieder eine 1 merken.
- 14 Anika: Hää?
- L.: Anika.
- 16 Anika: Öh, das ist aber doch, [geht zur Tafel] die 1 ist aber doch eigentlich 'ne 10. Dann würde hier eigentlich 'ne 9 hinkommen. [zeigt Zehner]
- 18 David: Nein! [wischt kleine "1" weg]
- Jana: Ah, ich versteh Anika! Mmm, David, David!
- 20 David: Es ist ja nur die 0 da hin geschrieben und die 1, das ist ja nur 'nen Trick!
- Jana: Ich versteh, was Anika ... [Ricarda: "Äh, ich weiß!"]
- 22 L.: Anika, macht ihr beide eben noch? [Jana: "Anika, ich versteh!"]
- David: Das ist nur so 'nen Trick, verstehst du? [Ricarda: "Mmh, ich weiß wie!"]
- 24 L.: Ich versteh jetzt nicht genau, was ihr für'n Konflikt habt. [Jana: "Äh, äh!"]
- David: Ich, sie sagt, das,... das ist doch jetzt 10. Sie sagt, das ist doch, die 1 ist doch, ähm 10.
- 26 Anika: Jaa!
- 28 L.: Anika, sagst du noch mal, was du meinst?
- Anika: Hier. [zeigt Einer] 5 plus 5 macht ja 10. Und dann schreibt man 'ne 0 hin und dann 4 plus 5 plus 10, weil das ist ja eigentlich 'ne 10.
- 30 L.: Das heißt, du meinst, da müsste jetzt 19 rauskommen?
- 32 Anika: Jaa.
- L.: Weil 10 plus 9 19 sind?
- 34 Jana: Aah, ah, ah ... [Ricarda: "Ich weiß!"]



- L.: Nicht "Ah, ah, ah"! Jana, wenn du drängelst, nehmen die dich bestimmt nicht dran. [Jana: "Mmh."]
- 36 David: Soll ich jetzt jemanden so ...?
- 38 L.: Ja, ihr könnt auch wen dazu holen.
- David: Ok, ich nehm Felix dazu.
- 40 Felix: [geht zur Tafel] Das hier sind ja die Zehner: [zeigt] 40 und 50. Das sind die Einer [zeigt] und das sind die Zehner. [zeigt] [David: "Ja!"] Also 10 plus
- 42 90 sind gleich? [zu Anika]
- Anika: Jaa-ah! [grinsend]
- 44 L.: Anika. Was hast du gedacht vorher und was denkst du jetzt?
- Anika: Ich habe erst gedacht, das wären auch, dass das die Einer wären. Da hab ich mir, mich mit den Zehnern und Einern vertauscht.
- L.: Mhm. Ok, gut. [Felix und Anika setzen sich]
- 48 David 5 plus 5 sind ja 10, [zeigt Einer] aber eine 1 merk ich mir. [schreibt kleine "1"] Und dann tu ich die 1 dazu, [zeigt Zehner] dann sind's aber wieder 10, dann nehm ich wieder eine 1 dazu und 'ne 0 kommt dann ...
- 50 Jana [unterbricht] Hää, aber ... [David: "Oh, jetzt ist ... "]
- 52 L. Jana? [ermahnend] Meldest du dich ganz normal, ja?
- David Ok, Jana.
- 54 Jana [geht zur Tafel] Das passt dann aber doch wieder nicht, weil, wenn du, wenn hier 9 sind, ne, 9 [zeigt Hunderter] und dann eh, hast'e ...
- 56 David Ok, 90.
- Jana ... hast'e von hier, von hier hast du ja die Zeh', eh 1 weggenommen [zeigt erst Zehner, dann kleine "1"]. Ist ja ok, aber wenn du jetzt die 1 hierzu tust, hast du doch gar keine 1 mehr. Warum schreibst du dann da wieder eine 1 hin? Wo willst du die denn herholen?
- 60 David Weil das da wieder 10 sind. Das war jetzt das, wenn ich 1 dazu tue, dann sind's wieder 10. [zeigt Zehner] [Ricarda: "Ah, ich weiß"]
- 62 Jana Meinst du, weil hier wieder 10 rauskommt [zeigt Zehner], die 1 dann hier hin? [zeigt kleine "1" neben der Rechnung]
- 64 David Ja, da kann man wieder 'ne 1 hinmachen. Das ist doch wieder 10!
- 66 Jana Ach so. [grinst und setzt sich]

An dieser Stelle rechnet David die Aufgabe noch ausführlich bis zum Ende vor und ist sich sicher, dass sie jetzt korrekt ist. Jonas meldet sich noch. [86] David: "Hast du was dagegen?", [87] Jonas: "Nein!", [88] David: "Und wieso hast du dich dann gemeldet?"

Der Unterricht verläuft auf einem hohen Niveau kognitiver Aktivierung (vgl. Klieme et al., 2001, S. 57). Es sind überwiegend die Schüler selbst, die die sachliche Auseinandersetzung voranbringen. Dies lässt sich nach einer Strukturanalyse der Beiträge in Anlehnung an Walter (2003) auch quantitativ belegen: Während der Lösung dieser Aufgabe geht (vereinfachend ausgedrückt) 44-mal ein Schüler direkt und präzise auf einen Gedanken eines Mitschülers ein und nur 5-mal auf den Gedanken der Lehrerin. Von ihren 13 Beiträgen beziehen sich 7 auf die Unterrichtsorganisation, 6 regen die Schüler zu metakognitiven Aktivitäten an. Übliche Bewertungen der Schülerbeiträge auf Korrektheit sind an keiner Stelle zu finden.

Der Auszug belegt eine hohe Gesprächskultur, ein hohes Maß an gegenseitigem Aufeinandereingehen der Schüler und dem intensiven Gebrauch metakognitiver Werkzeuge. Sjuts sieht einen engen Zusammenhang zwischen dem Austausch von Gedanken und der Förderung von Metakognition:

„Die Förderung von Metakognition (...) [im Klassenverband] bedarf eines bestimmten Unterrichts. Er zeichnet sich aus durch eine stillschweigende Übereinkunft zwischen Lehrperson und Lerngruppe, sich mit den Unterrichtsinhalten tiefgehend und gründlich auseinander zu setzen, durch Diskursivität hinsichtlich Verstehen und Verständigung sowie durch geeignete Aufgabenstellungen.“ (Sjuts 2003, S. 21)

Nun stellt sich die Frage, ob sich hieraus ableiten lässt, was die Überschreitung der Grenze von „Kommunikation“ zur „Diskursivität“ charakterisiert.

Unbestritten, aber nicht selbstverständlich ist, dass Schüler sich im Mathematikunterricht beteiligen und miteinander über die Sache kommunizieren [im Transkript Z. 2-8]. Die Grenze zur Diskursivität wird überschritten, wenn Schüler anfangen, sich mit einer gewissen Genauigkeit aufeinander zu beziehen [40-46]. Eine Steigerung ist zu verzeichnen, wenn sie das bewusst auch ohne Anregung der Lehrerin tun [57-64]. Eine letzte denkbare Stufe ist erreicht, wenn das Ganze so festen Vertragscharakter bekäme, dass die Schüler die Einhaltung dieser Regeln selbst fordern und sich bei Nichteinhalten [86] gegenseitig erinnern [88]. Dass sich im Transkript *alle* beschriebenen „Stufen“ wiederfinden lassen, belegen die Zeilennummern.

Den Anfangs gestellten Forderungen der Bildungsstandards sowie dem hohen Anspruch an Diskursivität, Nutzung metakognitiver Werkzeuge und Einhaltung eines didaktisch-sozialen Vertrages können bei konsequenter Erziehung in so einer Unterrichtskultur schon Achtjährige gerecht werden.

Literatur

Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2003): Unterrichtsqualität: Die Rolle von Diskursivität für „guten“ gymnasialen Mathematikunterricht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003, 173-180. Hildesheim.

Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2005): Kategoriensystem für metakognitive Aktivitäten beim schrittweise kontrollierten Argumentieren im Mathematikunterricht. Arbeitsbericht Nr. 44. Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.

Helmke, Andreas (2003): Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern. Seelze.

Kaune, C. (2001): Merkmale eines konstruktivistischen Unterrichtsskripts und einer Analyse dazugehöriger Lehr- und Lernprozesse. *Der Mathematikunterricht* 47(1), 14-34.

Klieme, E. et al. (2001): Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In: BMBF, TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht, 43-57. Bonn.

Niedersächsisches Kultusministerium (Hrsg.) (2006): Kerncurriculum für die Grundschule. Schuljahrgänge 1 - 4. Mathematik. (Anhörfassung Januar 2006)

Sjuts, J. (2003): Metakognition per didaktisch-sozialem Vertrag. *JMD* 24(1), 18-40.

Walter, P. (2003): Emergenz von kritischer Kompetenz im Schulunterricht verschiedener Fächer (Abschlussbericht des Biqua-Projekts). Berlin.