

Eva Maria GRETZMANN, Osnabrück

## **Muster des Auftretens metakognitiver Aktivitäten im Unterrichtsgespräch des Mathematikunterrichts**

Der Einsatz metakognitiver Aktivitäten hat sich nicht nur als die mathematische Leistung positiv beeinflussend erwiesen, sondern auch als gezielt förderbar (vgl. z. B. Veenman et al., 2006, S. 9f.). Dies zeigen Evaluationen von durch Metakognition geprägten Instruktionsprogrammen (vgl. z. B. Mevarech & Kramarski, 2003). Was derartige Evaluationen jedoch häufig vermissen lassen, ist eine tiefenorientierte Analyse der Mechanismen, die durch das Instruktionsprogramm tatsächlich in Gang gesetzt werden. Vor allem über solche Analysen werden aber Aussagen darüber erst möglich, wie und folglich warum das Programm funktioniert.

Im Folgenden wird der Fokus zunächst auf Studien von Depaepe et al. (2007, 2010) liegen. Vor dem Hintergrund von Reformbemühungen im flämischen Mathematikunterricht, mit denen u. a. das Ziel der Aneignung metakognitiver Strategien durch Schüler verfolgt wird, untersuchen diese Autoren Zusammenhänge zwischen dem zur Metakognition anleitenden Verhalten des Lehrers und der Schülerleistung. Ausgehend von einer Pilotstudie mit zehn Lehrern wird der Fokus schließlich auf den Unterricht zweier Lehrer, Peter und Anna, in Klassen des 6. Jahrgangs gelegt (Depaepe et al., 2010). Über sieben Monate hinweg erhobene Videodaten zeigen, dass Anna den Einsatz metakognitiver Aktivitäten beim Lösen mathematischer Aufgaben in ihrem Unterricht sehr viel stärker anspricht als Peter. Zusätzlich erhobene Leistungsdaten der Schüler offenbaren jedoch trotz genannter Unterschiede im Ansprechen metakognitiver Aktivitäten im Unterrichtsgespräch keine verschiedenen Resultate für beide Klassen. Zur Erklärung dieses Ergebnisses fordern Depaepe et al. (2010, S. 217) selbst weitergehende Analysen aus qualitativer Perspektive.

Hierzu wird im Folgenden ein Beitrag geleistet: Durch qualitative Analysen von Mustern des Auftretens metakognitiver Aktivitäten im Unterrichtsgespräch soll verdeutlicht werden, dass sich von Peters Unterricht zu jenem von Anna zwar eine Steigerung ausmachen lässt, wünschenswert aber wohl noch ein anderes Verhalten ist. So erreicht auch Anna nicht, dass sich ihre Schüler aus eigener Initiative heraus metakognitiv aktiv zeigen.

### **Analyse des zur Metakognition anleitenden Lehrerverhaltens**

Zentrale Idee der Studie von Depaepe et al. (2010, S. 209) ist, dass der Lehrer die Schüler auf Handlungsanweisungen bzgl. metakognitiver Aktivitäten hinweist: "build a mental representation of the problem", "decide

how to solve the problem", "interpret the outcome and formulate the answer" und "evaluate the solution". Zur transkriptgestützten Analyse des Unterrichts von Peter und Anna sind diese Handlungsanweisungen zu vier Kategorien umfunktionierte worden. Hinzu kommt eine fünfte Kategorie, mit der Verweise auf die Gesamtheit der Aktivitäten gekennzeichnet werden können. Die Transkriptanalysen erfolgen nun dadurch, dass für jede im Unterrichtsgespräch thematisierte Aufgabe vermerkt wird, welche der den Kategorien entsprechenden Verweise der Lehrer zeigt. Zusätzlich wird erhoben, ob der Lehrer lediglich auf die Aktivität verweist oder ob er auch erklärt, wie oder warum diese Aktivität durchzuführen ist. So zeigt sich, dass Anna prozentual betrachtet deutlich häufiger Bezug auf die metakognitiven Aktivitäten nimmt und auch bzgl. der Fragen nach dem „Wie“ und „Warum“ höhere Werte erzielt.

Es sind kurze Transkriptauszüge publiziert (Depaepe et al., 2007), die nach persönlicher Mitteilung der Autoren dem Unterricht von Peter und Anna entstammen. Sie werden im Folgenden herangezogen, um einen anderen Blickwinkel vorzustellen als der im Rahmen der Studie eröffnete.

### **Analyse metakognitiver Aktivitäten im Unterrichtsgespräch**

Zentral für die Einnahme des angekündigten "anderen Blickwinkels" ist, dass nicht nur Handlungsanweisungen des Lehrers beschrieben werden, sondern unterrichtliche Interaktionen in den Blick geraten. Zur Analyse wird hier eine Vereinfachung des von Cohors-Fresenborg & Kaune (2007) vorgeschlagenen und von Gretzmann (2010) modifizierten Kategoriensystems für metakognitive und diskursive Aktivitäten herangezogen. Metakognitive Aktivitäten werden dekomponiert in **P**lanungs-, **M**onitoring- und **R**eflexionsaktivitäten. Soll das Ausüben dieser Aktivitäten zu einem tieferen Verständnis führen, so setzt dies voraus, dass sich die Aktivitäten präzise auf das beziehen, was zur Debatte steht. Die hierfür notwendigen Kompetenzen des Präzisierens in der Darstellung und des Verankerns in der Debatte subsumieren Cohors-Fresenborg und Kaune unter dem Begriff "diskursive Kompetenz". Dementsprechend umfasst das Kategoriensystem zusätzlich die Kategorie **D**iskursivität. Über die Kategorie **N**egative **D**iskursivität können schließlich noch Beiträge gekennzeichnet werden, die den Diskurs stören, weil sie sich bspw. nicht nachvollziehbar einfügen.

Das Analyseverfahren sieht vor, die über die Anwendung des Kategoriensystems entstandenen Kodierungsdaten in sogenannten graphischen Profilen aufzubereiten (siehe Abbildung). Die grauen Striche nach links zeigen Lehrerbeiträge, jene nach rechts Schülerbeiträge an. Unter den Strichen sind die Kategorien vermerkt, die für den zugehörigen Beitrag vergeben

worden sind. Anhand dieser Darstellung kann nun über Muster des Auftretens metakognitiver Aktivitäten gesprochen werden.

Profil Peter	Profil Anna	weiteres Bsp.
	<i>f</i> R	P
	R	D
R	<i>f</i> P	
	ND	
R	M	R
<i>f</i> P	P	M
ND	<i>fb</i> R	<i>b</i> M
	ND	D
P	<i>f</i> M	D
	M	ND
	P	<i>b</i> M
		<i>b</i> M
		D
		ND

In dem Unterrichtsgespräch, das sich hinter dem ersten graphischen Profil verbirgt, beginnt Peter mit seiner Klasse einen Lösungsweg für eine Aufgabe zu entwickeln. Es fällt auf, dass sich keinerlei metakognitive Aktivitäten in den Beiträgen der Schüler zeigen, auch nicht nach der Aufforderung zu einer Planungsaktion, erkennbar an dem "f" in Präfixnotation.

Allein der Lehrer zeigt sich hier metakognitiv aktiv. Dabei treten seine Aktivitäten nie zusammen mit Begründungen, erkennbar an einem "b" in Präfixnotation, auf. Seine Reflexions- und Planungsaktivitäten erreichen das Niveau von Argumentationen also nicht. Sie bleiben reine Behauptungen. Des Weiteren weist dieses graphische Profil nicht auf das Vorhandensein diskursiver Aktivitäten hin; die Kategorie **D** wurde nicht vergeben. Diese Ebene von Präzision im Gespräch wird also nicht erreicht, schon aber fällt ein Beitrag des Lehrers durch negativ Diskursives auf.

In der Szene, zu der das zweite graphische Profil gehört, beginnt Anna mit ihrer Klasse einen Lösungsweg für dieselbe Aufgabe zu besprechen wie Peter zuvor. In den Beiträgen der Schüler zeigen sich hier sehr wohl metakognitive Aktivitäten. Jeder vergebenen Metakognitions-kategorie auf der Schülerseite geht jedoch auf der Lehrerseite eine Kategorisierung voran, die anzeigt, dass die entsprechende metakognitive Aktivität gefordert wurde. Des Weiteren zeigen sich auch hier keine diskursiven Aktivitäten. Begründungen treten ebenfalls nicht auf, obwohl der Lehrer in einem Beitrag sogar eine Begründung einfordert (erkennbar an dem "fb" in Präfixnotation). Der darauf folgende Beitrag eines Schülers fügt sich allerdings nicht nahtlos in den Diskurs ein. Er ist mit der Kategorie **ND** gekennzeichnet.

Insgesamt zeigen sich also in den ersten beiden graphischen Profilen verschiedene Muster des Auftretens metakognitiver Aktivitäten im Diskurs. Auch im Unterricht von Anna fehlen aber selbstständig erbrachte Aktivitäten, Begründungen und Diskursives. All dies scheinen die Schüler (noch) nicht in ihren Habitus übernommen zu haben. Die fehlende Selbstständig-

keit im Einsatz metakognitiver Aktivitäten bestätigen die Autoren der Studie auch mit Blick auf das gesamte ihnen vorliegende Datenmaterial.

Wie ein graphisches Profil aussehen kann, wenn die Schüler die genannten Aktivitäten in ihren Habitus übernommen haben, zeigt das weitere Beispiel in obiger Abbildung. Es ist im Rahmen eines eigenen, noch laufenden Projekts aufgetreten. Hier scheinen die Schüler durchaus trainiert, Beiträge zu formulieren, anhand derer metakognitive Aktivitäten erkennbar werden, und zwar ohne stetige Aufforderungen dazu. Dabei nennen sie auch Begründungen und verankern ihre Wortmeldungen im Diskurs. Auch in dieser Szene fallen allerdings negativ diskursive Aktivitäten auf, konkret die Wahl inadäquater Wörter.

### **Abschließende Bemerkungen**

Insgesamt geben diese Beispiele Hinweise darauf, dass das Aufdecken der genauen Auftretensart metakognitiver Aktivitäten im Unterrichtsgespräch weiteres Erklärungspotenzial bieten kann. Im Anschluss an Studien, wie sie von Depaepe et al. (2010) berichtet werden, könnte ein solcher Blick in tieferliegende Strukturen des Gesprächs dazu beitragen, Mechanismen zu identifizieren, die verantwortlich sind für das Wirksamwerden metakognitiver Aktivitäten im Verstehensprozess, um diese Erkenntnisse dann auf neue Projekte rückwirken zu lassen.

### **Literatur**

- Cohors-Fresenborg, E. & Kaune, C. (2007). *Kategoriensystem für metakognitive Aktivitäten beim schrittweise kontrollierten Argumentieren im Mathematikunterricht. Arbeitsbericht Nr. 44*. Osnabrück: FMD.
- Depaepe, F., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2007). Unravelling the culture of the mathematics classroom: A video-based study in sixth grade. *International Journal of Educational Research*, 46, 266-279.
- Depaepe, F., De Corte, E. & Verschaffel, L. (2010). Teachers' metacognitive and heuristic approaches to word problem solving: analysis and impact on students' beliefs and performance. *ZDM*, 42 (2), 205-218.
- Gretzmann, E. (2010). Analyse und Diagnose metakognitiver und diskursiver Aktivitäten auf Video-Basis. In Deutscher Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e. V. (Hrsg.), *Lehrerkompetenzen in der Mathematiklehrerbildung* (S. 24-31). Neuss: Seeberger.
- Kramarski, B. & Mevarech, Z. (2003). Enhancing Mathematical Reasoning in the Classroom: The Effects of Cooperative Learning and Metacognitive Training. *American Educational Research Journal*, 40 (1), 281-310.
- Veenman, M., Van Hout-Wolters, B. & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1, 3-14.