

Problemlösen im Klassenraum – eine Analyse metakognitiver Aktivitäten in Plenumsgesprächen

Im Projekt ProKlaR (Problemlösen im Klassenraum) werden Lehrpersonen gebeten, Stunden mit dem Inhalt Problemlösen zu unterrichten. Vorrangiges Ziel des Projektes ist es, das Lehrverhalten zu beschreiben. Hierfür wurde u. a. in Rott (2017) ein theoretisches Raster vorgestellt, mit dem das Verhalten der Lehrpersonen in den Problemlösephasen nach Pólya in Bezug auf die Offenheit gegenüber Schülerideen und -ansätzen (als eher *engführend*, *neutral* oder *strategiebetont*, vgl. Abb. 1) eingeschätzt wird.

Hierbei zeigt sich, dass das auf diese Weise eingeschätzte Verhalten mit den epistemologischen Überzeugungen aller bisher beobachteten Lehrpersonen – *instrumentalist view*, *Platonist view* und *problem-solving view* (nach Ernest; erhoben mithilfe von Interviews) – korreliert ist: Lehrpersonen mit *problem-solving view* sind im Gegensatz zu anderen Lehrpersonen gerade in Phasen der Rückschau sehr offen gegenüber Schülerideen und lassen eher Ansätze (auch nicht-zielführende) als korrekte Lösungen und zugehörige Lösungswege vorstellen (vgl. Rott, *im Druck*, sowie Abb. 1).

Phase	Instrumentalist view			Platonist view			Problem solving view		
	eng	neutral	strat	eng	neutral	strat	eng	neutral	strat
Understand		D L F	G		E		H	A C	
Plan		D L F G		E				A C	H
Carry-out		D L	F G	E				A	C H
Look back	D L	F G		E					A C H

Abb. 1: Einschätzung des Lehrverhaltens von acht Lehrpersonen (Unterricht in der Sek. I), sortiert nach ihren Beliefs in Bezug auf die Mathematik (Typen nach Ernest)

Beurteilung von Unterrichtsqualität

Die bis hierhin beschriebenen Ergebnisse des ProKlaR-Projekts sind deskriptiv und es kann keine Aussage darüber getroffen werden, welche Art von Problemlöse-Unterricht (eher engführend oder eher strategiebetont) *gut* bzw. *besser* ist im Sinne von Merkmalen der Unterrichtsqualität und der damit verbundenen Lernwirksamkeit der Klassengespräche.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden verschiedene Kriterienkataloge herangezogen, um die Stunden in Bezug auf *Merkmale guten Unterrichts* (Meyer, 2007) bzw. *Unterrichtsqualität* (Helmke, 2012) einzuschätzen. Bei diesen Analysen zeigte sich schnell, dass es schwer fällt, mithilfe solcher fachunabhängigen Kataloge konkrete Aussage über Mathematikunterricht zu treffen (vgl. Brunner, 2017, die dies explizit herausarbeitet).

Im nächsten Schritt wurden deswegen fachspezifische Instrumente ausgewählt, um die gefilmten Unterrichtsstunden tiefergehend zu analysieren. Die Wahl fiel dabei auf (a) auf TRU (*Teaching for Robust Understanding*, Schoenfeld et al. 2014) sowie (b) das Kategoriensystem für Diskursivität und metakognitive Aktivitäten (Cohors-Fresenborg et al., 2014).

Da die für das ProKlaR-Projekt gefilmten Stunden auf das Problemlösen fokussieren, sollte Metakognition (als ein zentraler Aspekt der Forschung zum Problemlösen) im Instrument berücksichtigt werden. In Instrument (a) ist dies nur implizit der Fall, Metakognition tritt in keiner der fünf Hauptkategorien und ihren Beschreibungen auf:

Hi Benjamin,

You're right that it [metacognition] doesn't appear on the surface. Of course, metacognition doesn't appear to be on the surface when you read the title of my book "mathematical problem solving" – but it's there, because it's one of the processes that contributes to the success or failure of problem solving efforts. In the same way, metacognition falls under the umbrella of dimension 1, mathematics – which to me, includes mathematical content and processes.

Best, Alan [Schoenfeld] (private Mail vom 20.02.2018)

Aus diesem Grund wird im Folgenden mit Instrument (b) weitergearbeitet. Hierbei werden in Plenumsgesprächen Anzeichen für metakognitive Aktivitäten der *Planung* (P), des *Monitoring* (M) und der *Reflexion* (R) sowie Merkmale einer strukturierten und aufeinander bezogenen Gesprächsführung (*Diskursivität* (D)) bzw. Verstöße gegen eine solche Gesprächsführung (*negative Diskursivität* (ND)) kodiert.

Von den meisten Lehrpersonen im ProKlaR-Projekt wurde zwar nur eine einzige Stunde gefilmt, was die Aussagekraft der vorliegenden Daten verringert. Nowińska et al. (*in diesem Buch*) konnten jedoch zeigen, dass die meisten Dimensionen der metakognitiv-diskursiver Unterrichtsqualität sehr reliabel beurteilt werden können und darüber hinaus auch eine hohe Stabilität zwischen den Unterrichtsstunden ausweisen.

Kodierung diskursiver und metakognitiver Aktivitäten

Für eine erste Einschätzung der Unterrichtsqualität wurden vom Autor dieses Artikels vier Stunden (der Lehrer*innen A, E, G, H) mithilfe des Kategoriensystems von Cohors-Fresenborg et al. kodiert, wobei hierfür Plenumsphasen und insbesondere gemeinsame Rückschau-Phasen auf das Problem von Interesse sind, die vollständig transkribiert wurden.

Die kodierten Prozesse werden in ihrer Darstellung zu sogenannten „Speeren“ (Abb. 2) verdichtet (wobei hier im Unterschied zu Cohors-Fresenborg et al. auch die Zeit in der Unterrichtsstunde mit aufgetragen ist).

Interpretation und Ausblick

In der Kodierung deutet sich an, dass sich in den von Lehrerin A und Lehrer H (beide: *problem-solving view*, strategiebetonte Rückschau-Phase) geleiteten Klassengesprächen mehr metakognitive Aktivitäten zeigen als in den Plenumsgesprächen von Lehrerin E (*Platonist view*, enggeführte Rückschauphase) und Lehrer G (*instrumentalist view*, neutral gestaltete Rückschau). Eine hohe Anzahl metakognitiver Aktivitäten wird hier nicht als hinreichendes, aber zumindest als notwendiges Kriterium für „guten Unterricht“ angesehen.

In Bezug auf wirkliche Unterrichtsgespräche und ernsthafte Schülerbeteiligung lässt sich sagen, dass dies von den vier beobachteten Lehrkräften nur Lehrerin A gelingt. Bei ihr wurden viele Maßnahmen zur Initiierung von Schülerbeiträgen (D-Codes) und Aufforderungen zu metakognitiven Aktivitäten (vorangestelltes *f* in den Codes) identifiziert; ihre Schüler*innen beteiligen sich rege an Diskussionen. Bei den anderen drei Lehrer*innen kommen die Lernenden nur vereinzelt zu Wort und ihre Äußerungen beschränken sich oft auf Ein-Wort-Antworten (insb. bei Lehrerin E).

In Zukunft sollen weitere Stunden auf metakognitive und diskursive Aktivitäten untersucht werden, um die Befunde nach Möglichkeit zu bestätigen.

Literatur

- Brunner, E. (2017). Qualität von Mathematikunterricht: Eine Frage der Perspektive. *Journal für Mathematik-Didaktik*, online first.
- Cohors-Fresenborg, E., Kaune, C. & Zülsdorf-Kersting, M. (2014). *Klassifikation von metakognitiven und diskursiven Aktivitäten im Mathematik- und Geschichtsunterricht mit einem gemeinsamen Kategoriensystem*. Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- Helmke, A. (2012). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (4. Aufl.). Seelze: Kallmeyer.
- Meyer, H. (2009). *Was ist guter Unterricht?* Berlin: Cornelsen.
- Nowińska, E., Cohors-Fresenborg, E., Praetorius, A. (in diesem Buch). Stabilität der metakognitiv-diskursiven Unterrichtsqualität zwischen den Unterrichtsstunden in einer Klasse. *Beiträge zum Mathematikunterricht 2018*. Münster: WTM.
- Rott, B. (2017). Problemlösen im Klassenraum – Gestaltung der Phasen der Problembearbeitung durch Lehrpersonen. In U. Kortenkamp & A. Kuzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017* (S. 801 – 804). Münster: WTM.
- Rott, B. (im Druck). Problem solving in the classroom: How do teachers organize lessons with the subject problem solving? In A. Ambrus & É. Vásárhelyi (Hrsg.), *Proceedings of the 2017 ProMath Conference in Budapest*. ELTE.
- Schoenfeld, A. H. (2017). The Role of Video in Understanding and Improving Mathematical Thinking and Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(5), 415 – 432.