

BRUNGS, Christine Luise; BUCHHOLTZ, Nils & ROTT, Benjamin
Köln, Hamburg, Köln

Eine Studie zu Unterrichtspraktiken im Kontext des Problemlösens

Das Lösen von (komplexen) Problemen im Mathematikunterricht ist für das Lernen und Verstehen von Mathematik aus zahlreichen Gründen zentral (vgl. Rott, 2013). Daher ist es erforderlich zu untersuchen, wie Lehrkräfte ihren Unterricht zum Problemlösen konkret gestalten. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Untersuchung von unterrichtlichen Praktiken zu, die wiederkehrend zum Einsatz kommen und ein Ausdruck der Expertise von Lehrkräften sind (Brungs, Buchholtz & Rott, 2023).

Theorieansätze und bisheriger Forschungsstand

Der Begriff der (Unterrichts-) Praktiken hat in der mathematikdidaktischen Forschung viele Bedeutungen und wurde bislang weder einheitlich verwendet noch definiert (Charalambous & Delaney, 2020). In der Review-Studie von Brungs et al. (2023), die theoretische Beschreibungen sowie konstitutive Elemente von Unterrichtspraktiken miteinander verknüpft, wird definiert:

Unterrichtspraktiken sind „routinisierte, wiederkehrende Muster von Äußerungen und Handlungen von Lehrkräften zur Bewältigung bestimmter Anforderungssituationen in einem bestimmten Unterrichtskontext. Sie konstituieren sich aus dem adaptiven Planen, Umsetzen und Reflektieren von pädagogischen Entscheidungen, die der Bewältigung der jeweiligen Anforderungssituation dienen. Dabei spielen die bewussten und unbewussten affektiven und kognitiven Dispositionen der Lehrkräfte sowie ihre situationsspezifischen Fähigkeiten eine tragende Rolle. Bei der Ausübung von Praktiken greift eine Lehrkraft zudem auf ihren eigenen Körper und geeignete pädagogische Werkzeuge zurück.“ (ebd., S. 60).

Dieses Verständnis von Unterrichtspraktiken vereint insbesondere eine sozialwissenschaftliche Perspektive mit der Perspektive der Lehrer*innenkompetenzforschung. Für die methodische Untersuchung von Praktiken bedeutet dies insbesondere, dass Unterrichtspraktiken sowohl beobachtbar sind, als auch von den Lehrkräften in Form selbstberichteter Praktiken artikuliert werden können (vgl. Hirsch & Buchholtz, 2022; Brungs et al., 2023). In der mathematikdidaktischen Forschung gibt es bereits einige Ansätze, die Lehrkräften ein bestimmtes Vorgehen im Unterricht zum Problemlösen nahelegen (z.B. Bruder & Collet, 2011), womit die Entwicklung gewisser Unterrichtspraktiken einhergehen kann, allerdings wurden diese Praktiken bislang nicht systematisch untersucht. Dies ist das Ziel der vorliegenden Studie. Konkret sollen die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Unterrichtspraktiken zum Problemlösen lassen sich bei Mathematiklehrkräften der Sekundarstufe I im Unterricht beobachten?

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),

Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.

<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

- Welche Unterrichtspraktiken zum Problemlösen artikulieren diese Lehrkräfte in den anschließenden Reflexionsgesprächen?

Methodische Anlage der Studie

In der Studie wurden zwei Sekundarstufen-Lehrkräfte in jeweils zwei Unterrichtsstunden, in denen das Problemlösen im Vordergrund stand, videografiert. Dabei wurden die Lehrkräfte angehalten, in mindestens einer Stunde eines von fünf vorgegebenen Problemen zu verwenden. Die sonstige methodisch-didaktische Gestaltung der Unterrichtsstunden war den Lehrkräften freigestellt. Bei den Videoaufnahmen kamen zwei festinstallierte Kameras im Klassenraum zum Einsatz, die einen Überblick über die Unterrichtssituation gewährleisten. Zudem wurde eine tragbare Kamera (GoPro) verwendet, die Aufnahmen aus der Perspektive der Lehrkraft ermöglicht.

Im Anschluss an jede Unterrichtsstunde wurden die Lehrkräfte darum gebeten, ihren Unterricht zu reflektieren. Das Reflexionsgespräch wurde aufgezeichnet. Die selbstberichteten Unterrichtspraktiken sollen im nächsten Schritt zusammen mit den videografierten Praktiken im Rahmen eines Follow-Up-Interview aufgegriffen werden. In diesem Interview werden den Lehrkräften die von ihnen zuvor benannten Unterrichtssequenzen als Stimulus gezeigt und sie werden gebeten, die Praktiken im Kontext des Problemlösens näher zu beschreiben, wobei auf die zentralen konstitutiven Elemente von Praktiken eingegangen wird (Brungs et al., 2023). Das Interview wird geführt, nachdem die Videoaufnahmen transkribiert wurden, und entsprechende Sequenzen, in denen sich Unterrichtspraktiken beobachten ließen, inhaltsanalytisch ausgewertet wurden. Derzeit stehen die Follow-Up-Interviews noch aus; wir stellen im Rahmen dieses Beitrags aber ein in den Reflexionsgesprächen benanntes Beispiel einer Praktik im Kontext des Problemlösens vor.

Beispiel einer Praktik im Kontext des Problemlösens

Lehrkraft 1 unterrichtete Problemlösen in einer 5. Klasse. Sie unterrichtete ein Problem, bei dem ein Kuchen mit einer möglichst geringen Anzahl gerader Schnitte in unterschiedlich viele Teile geteilt werden soll, dabei sollen auch die Schnittmuster gezeichnet werden.

Aufgabe: Bestimmt, wie viele Mitglieder der Mumpelbande versorgt werden können, wenn Sam Schnitt den Kuchen mit

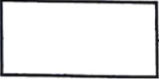
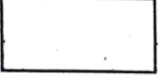
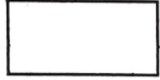
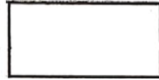
a) einem	b) mit zwei	c) mit drei	d) mit vier Schnitten teilt ?
Pers.	Pers.	Pers.	Pers.
Schnittmuster (die Stücke müssen nicht gleich groß sein – es geht nur um die Anzahl)			
			

Abb. 1: Ausschnitt eines Arbeitsblattes im Unterricht zum Problemlösen

Die Lehrkraft wurde im Reflexionsgespräch nach der Stunde darum gebeten, eine Anforderungssituation zu schildern, die sie in Form einer Praktik routiniert bewältigt hat, oder die Handlungen von ihr erforderte, die sie häufiger oder regelmäßig ausführt. Sie nannte daraufhin das Einbauen einer Sicherungsphase während des Problemlöseprozesses der Schüler*innen:

Ja, [...] das Einbauen der Zwischensicherung. Das mit den zwei Schnitten schonmal an der Tafel hinsetzen [übertragen], und [...] so ein bisschen die Idee in Worte [...] fassen, dass das was mit Schnittpunkten der [...] Schnittgeraden zu tun haben könnte.

Diese Praktik, ließ sich in den Videoaufnahmen beider Stunden beobachten.

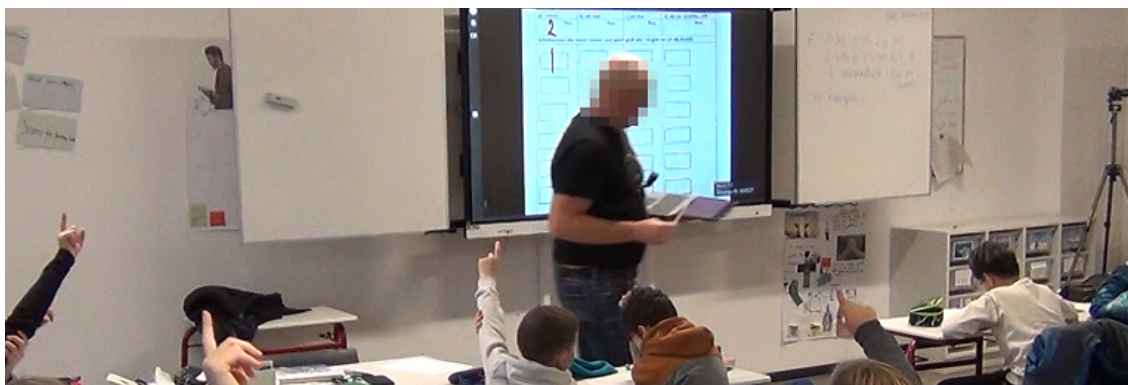


Abb. 2: Praktik der Zwischensicherung im Problemlöseprozess

Dort leitet die Lehrkraft nach etwa 20 Minuten mit einem Blick auf die Uhr eine „kleine Denkpause“ ein. Sie klatscht in die Hände und stellt die Frage „wer kann mir ein mögliches Muster mit zwei Schnitten einzeichnen?“ in den Raum. Die Lehrkraft geht anschließend zu einem Schüler, der sich meldet, und übergibt Tablet und Stift (vgl. Abb. 2). Die Schülerin zeichnet ein Schnittmuster auf dem Arbeitsblatt am Tablet ein und das Bild wird digital auf die Tafel übertragen. Die Lehrkraft bespricht mit Blick auf die Tafel die Anzahl der Personen, die davon satt werden würden, mit der Klasse. Anschließend fragt die Lehrkraft nach einem zweiten Vorschlag, bei dem eine andere Anzahl an Teilen erzeugt wird. Als die Antwort durch eine Schülerin

am Tablet eingezeichnet wird, stellt die Lehrkraft die Frage, was die beiden Schnittmuster voneinander unterscheidet. Es entwickelt sich ein Plenumsgespräch, bis die Lehrkraft am Ende die zentrale Idee in Worte fasst: „Wenn ich quer durchschneide, teilt der [zweite] Schnitt beide Stücke. Wie nennt man das denn, was die beiden Schnitte hier haben? Wie nennt man das mathematisch?“ Daraufhin antwortet eine Schülerin, es handle sich um einen Schnittpunkt. Die Lehrkraft konkludiert: „Offensichtlich könnte es [die Lösung des Problems] damit zu tun haben“.

Analyseansätze

Die von der Lehrkraft benannte Praktik des Einbauens einer Zwischensicherung verfolgt das Ziel, den Schüler*innen im Rahmen der Betrachtung einfacher Fälle Artikulationshilfen und mathematische Fachbegriffe im Problemlöseprozess an die Hand zu geben:

Das haben viele Kinder besprochen aber es nicht benennen können, dass es an den Schnittpunkten liegt. [...] Als das dann zum Thema geworden ist, sind [die Kinder] in der zweiten Phase bei den Dreien viel zielgerichteter auf Schnittpunkte gegangen.

Um ihr Ziel zu erreichen, variiert die Lehrkraft gezielt die Problemsituation. Dies befähigt die Schüler*innen, mathematisch zu verallgemeinern und beim Betrachten weiterer Schnittgeraden innerhalb des Problems zielgerichteter vorgehen. Die Lehrkraft nutzt für die Praktik digitale Werkzeuge und bewegt sich durch die Klasse, um ein reibungsloses Plenumsgespräch mit hoher Partizipation der Schüler*innen zu gewährleisten. Detailliertere konstitutive Elemente der benannten Praktik, insbesondere auch ihre wiederholte Anwendung, werden im Follow-Up-Interview geklärt.

Literatur

- Bruder, R. & Collet, C. (2011). *Problemlösen lernen im Mathematikunterricht*. Cornelsen.
- Brungs, C. L., Buchholtz, N., Rott, B. (2023). Grundlagen eines professionstheoretischen Verständnisses von Unterrichtspraktiken am Beispiel inklusiver Praktiken von Mathematiklehrkräften. *Kölner Online Journal für Lehrer*innenbildung*, online first.
- Charalambous, C. Y. & Delaney, S. (2020). Mathematics teaching practices and practice-based pedagogies: A critical review of the literature since 2000. In D. Potari & O. Chapman (Hrsg.), *Knowledge, Beliefs, and Identity in Mathematics Teaching and Teaching Development (2. Auflage)* (S.355–390). Brill.
- Hirsch, C. L. & Buchholtz, N. (2023). Zum Zusammenhang von Einstellungen zum inklusiven Mathematikunterricht mit selbstberichteten Praktiken von Lehrkräften. *mathematica didactica*. 46. Abrufbar unter https://journals.ub.uni-koeln.de/index.php/mathematica_didactica/article/view/1934
- Rott, B. (2013). *Mathematisches Problemlösen. Ergebnisse einer empirischen Studie*. WTM.