

Christina COLLET, Regina BRUDER, Technische Universität Darmstadt

Langzeitstudie zu einer Lehrerfortbildung zum Problemlösen in Verbindung mit Selbstregulation

Der Vortrag gibt einen Überblick über ein einjähriges Projekt, in dem eine Lehrerfortbildung mit einem materialgestützten Unterrichtskonzept zum Erlernen von Problemlösen in Verbindung mit Selbstregulation im regulären Mathematikunterricht der Sekundarstufe I durchgeführt wurde. Die Ergebnisse der zugrunde liegenden Studie zeigen insbesondere Leistungssteigerungen der Schüler im Problemlösen während des Projektjahres. Im Fokus des Vortrages steht eine Follow-up-Untersuchung mit 10 teilnehmenden Klassen, die ein Jahr nach Ende des Projektes durchgeführt wurde.

Eine Förderung von Problemlösekompetenzen im Mathematikunterricht wird national und international als wichtig erachtet. Seit den 80er Jahren gibt es in der Mathematikdidaktik ein breites Spektrum an Ideen zum Fördern von Problemlösen (vgl. Törner et al., 2007). Viele dieser Überlegungen basieren auf Polyas vierstufigem Phasenmodell als Anleitung zum Lösen von Problemen. Die zum Problemlösen durchgeführten Studien bestätigen, dass Problemlösen durch Trainingsprogramme gefördert werden kann (vgl. z.B. Gürtler et al., 2002). Forschungsdesiderate zeigen sich in folgender Hinsicht:

- es fehlt derzeit an größeren Schülerstichproben mit empirisch erprobten Förderkonzepten zum Problemlösen (vgl. Heinze, 2007),
- Studien, die sowohl Effekte bei den beteiligten Lehrkräften und den Schülern untersuchen, gibt es kaum (vgl. Fishman et al., 2003).

Unsere Studie im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms BIQUA 2000-2006 hat diese Forschungsdesiderate aufgegriffen. In dieser Studie mit 48 beteiligten Lehrkräften (49 Schulklassen) wurden sowohl Effekte auf Schülerseite als auch bei den Lehrkräften mit quantitativen und qualitativen Methoden untersucht (vgl. Komorek et al, 2006). Das entwickelte und der Studie zugrunde liegende materialgestützte Unterrichtskonzept zum Problemlösenlernen in Verbindung mit Selbstregulation integriert Polyas vierstufiges Modell, ein Konzept zur langfristigen Förderung von Problemlösen im Mathematikunterricht von Bruder (2003) und das Prozessmodell zum selbstregulierten Lernen von Schmitz (2001). Aufbauend auf diesen theoretischen Grundlagen und den empirischen Befunden wurden bisherige Modelle zum selbstregulierten Problemlösen zu einem Prozessmodell zur selbstregulierten Bearbeitung

mathematischer Probleme weiterentwickelt (vgl. Abbildung 1). Das entwickelte Prozessmodell stellt eine organische Verbindung von Problemlösen und Selbstregulation unter lerntheoretischen Aspekten her. Im Modell werden in Anlehnung an Schmitz (2001) drei Phasen unterschieden: vor, während und nach der selbstregulierten Problembearbeitung. Nach den Modellannahmen wirken die Variablen der präaktionalen Phase über die der aktionalen Phase auf die Variablen der postaktionalen Phase, welche die Variablen der präaktionalen Phase in einer folgenden selbstregulierten Problemlöseeinheit beeinflussen können. Bezogen auf den Problemlöseprozess werden drei wesentliche Phasen selbstregulierten Problemlösens unterschieden: Analyse- und Planungsphase, Ausführungsphase und Kontrollphase. Sie gehen fließend ineinander über, laufen unterschiedlich bewusst ab und zwischen ihnen können Rückkopplungen bestehen, die durch Pfeile gekennzeichnet sind. Aufgrund der strukturellen Ähnlichkeit zum Problemlösen und zum Modellieren werden die Phasen des Problemlösens mit wesentlichen Modellierungsphasen in Verbindung gebracht. Aspekte der Selbstregulation werden dagegen beim Modellieren selten berücksichtigt. Das entwickelte Prozessmodell wird im Vortrag zusammen mit ausgewählten Ergebnissen einer Langzeitstudie zum Problemlösen vorgestellt.

Die Ergebnisse der über drei Messzeitpunkte studierten Problemlösefähigkeit der 170 Schüler zeigen folgendes Bild: Die Schüler verbessern ihre Leistungen signifikant während des Projektjahres. Unterschiede mit Bezug auf den Fortbildungsinhalt der Lehrkräfte ließen sich während des Projektjahres nicht nachweisen, d.h. alle Gruppen (PL, PS, SR) entwickeln sich gleich stark und zeigen deutliche Leistungsentwicklungen. Signifikante Leistungsverbesserungen zeigen sich auch in der Follow-up-Untersuchung. Hierbei erzielen die Schüler, deren Lehrer im Projektjahr bezüglich Problemlösen und Selbstregulation (PS) fortgebildet wurden, die höchsten Zuwächse vom Nachtest zur Follow-up-Untersuchung.

In einem Vergleich der Leistungsergebnisse der Schüler zum Ende des 8. Schuljahres wird deutlich, dass die Schüler, die in der 7. Klasse nach dem Unterrichtskonzept unterrichtet wurden, am Ende des 8. Schuljahres vergleichbare bzw. höhere Leistungen aufweisen als die Schüler der 8. Klassen, die während des 8. Schuljahres danach unterrichtet wurden.

Insgesamt können mit dem entwickelten Unterrichtskonzept Lehrerkompetenzen bezüglich relevanter Aspekte beim Problemlösen

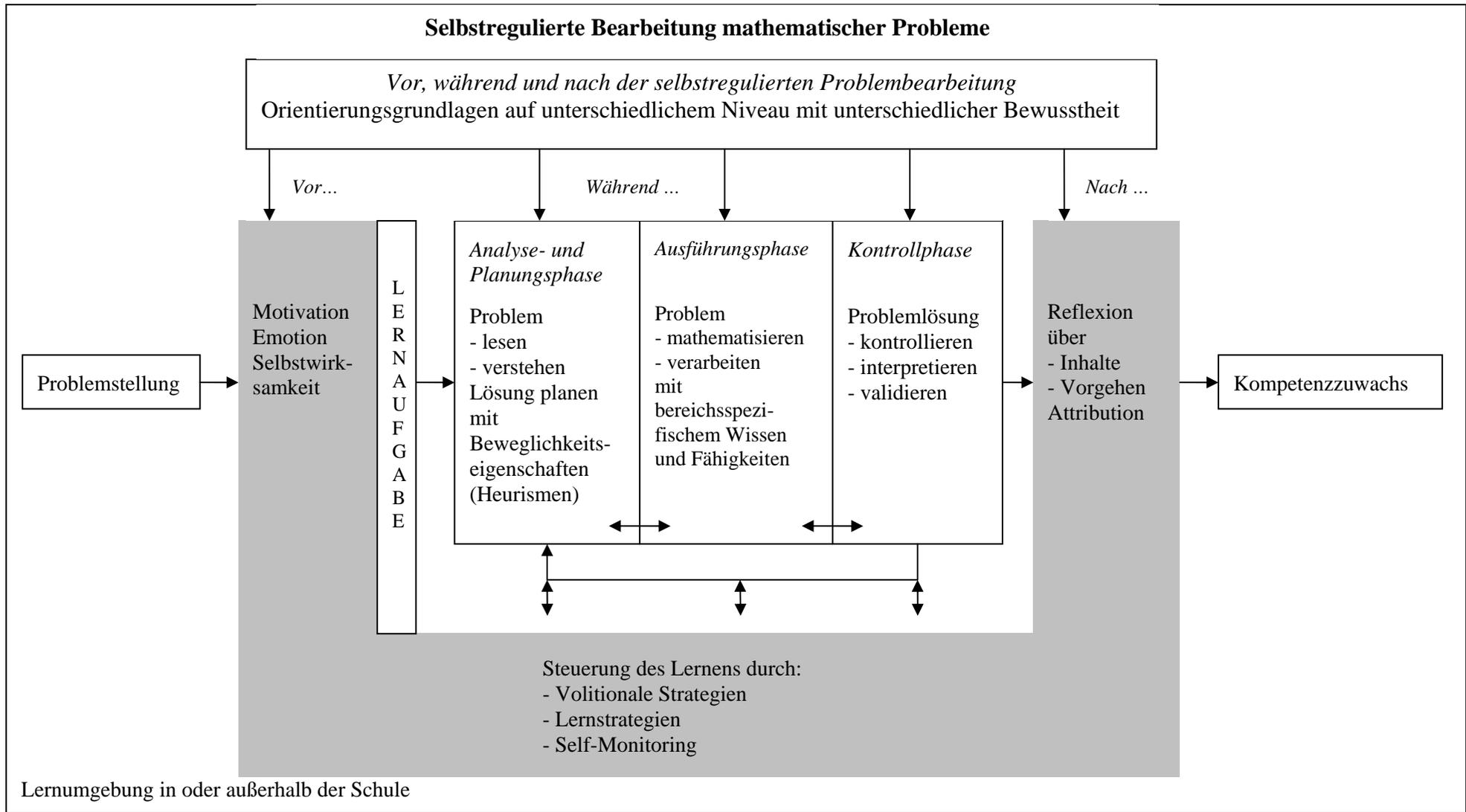


Abb. 1: Prozessmodell selbstregulierten mathematischen Problemlösens

bereichert und Problemlösekompetenzen bei Schülern verbessert werden. Die Ergebnisse der Follow-up-Untersuchung bestätigen eine Stabilität in der Problemlösefähigkeit der Schüler. Dieses Ergebnis zusammen mit den Ergebnissen der Hauptstudie (vgl. Komorek et al., 2006) können als Erfolg der Lehrerfortbildung und des Unterrichtskonzepts gewertet werden.

Literatur

Bruder, R. (2003): Methoden und Techniken des Problemlösenlernens. Material im Rahmen des BLK-Programms „Sinus“. Kiel: IPN.

Collet, C., Bruder, R. & Komorek, E. (2007): Self-Monitoring durch Stundenberichte zur Unterstützung der Implementation eines Unterrichtskonzepts. In: Greefrath, G. & Stein, M. (Hrsg.): Problemlöse- und Modellbildungsprozesse bei Schülerinnen und Schülern. Münster: WTM-Verlag, S. 1-17.

Fishman, B. J., Marx, R. W., Best, S. & Tal, R. T. (2003): Linking teacher and student learning to improve professional development in systemic reform. In: Teaching and Teacher Education, 19, S. 643-658.

Gürtler, T., Perels, F., Schmitz, B. & Bruder, R. (2002): Training zur Förderung selbstregulativer Fähigkeiten in Kombination mit Problemlösen in Mathematik. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft, Weinheim und Basel: Beltz, S. 222-239.

Heinze, A. (2007): Problemlösen im mathematischen und außermathematischen Kontext. Modelle und Unterrichtskonzepte aus kognitionstheoretischer Perspektive. In: Journal für Didaktik Mathematik (JDM), 28, Heft 1, S. 3-30.

Komorek, E., Bruder, R., Collet, C. & Schmitz, B. (2006): Inhalte und Ergebnisse einer Intervention im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I mit einem Unterrichtskonzept zur Förderung mathematischen Problemlösens und von Selbstregulationskompetenzen. In: Prenzel, M. & Allolio-Näcke, L. (Hrsg.): Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms. Münster: Waxmann, S. 240-267.

Schmitz, B. (2001): Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 15, S. 181-196.

Törner, G., Schoenfeld, A. & Reiss, K. (Hrsg.) (2007): Problem solving around the word: summing up the state of the art. In: ZDM, 39(5/6). Berlin, Heidelberg: Springer.