

Steffen JUSKOWIAK

## **(Wie) können Selbstreflexionen helfen, mathematische Probleme zu lösen?**

Im Rahmen des auf dem Poster und hier überblicksartig beschriebenen Forschungsprojektes werden Selbstreflexionen während der Arbeit an mathematischen Problemen hinsichtlich ihrer charakteristischen Merkmale und ihrer Wirkung auf Problembearbeitungsprozesse qualitativ (deskriptiv) untersucht (vgl. a. JUSKOWIAK 2012, JUSKOWIAK 2013).

Ziel der Forschungen ist es, über die bisher bestehenden Kenntnisse hinausgehende Anregungen zur Förderung der Problemlösefähigkeit von SchülerInnen zu erhalten. Sechszehn ElftklässlerInnen Braunschweiger Gymnasien haben dafür als Probanden je fünf geometrische Beweisprobleme individuell und extern unbeeinflusst bearbeitet. Die Probanden wurden während der Problembearbeitungen videographiert und sollten dabei laut denken. Die Auswertung der gewonnenen Materialien fand mittels konsensueller Validierung statt. Neben den Validierungen am Subjekt war durch die Verwendungen so genannter zusätzlicher Audioreflexionen (vgl. JUSKOWIAK/ALEXY/HEINRICH 2009) eine Validierung am Objekt möglich.

### **Zum Begriff der Selbstreflexion und deren potenziellen Wirkung**

Was wird unter Selbstreflexionen verstanden? „Menschen machen mitunter ihr eigenes Denken und Handeln zum Objekt desselben. Sie betreiben Selbstreflexion.“ (DÖRNER 1994) Solche Selbstreflexionen im Sinne eines Auseinandersetzens mit dem bisher selbst Getanen können vor oder nach dem Ende des Problembearbeitungsprozesses durchgeführt werden. Gegenstand dieses Forschungsvorhabens sind ausschließlich Selbstreflexionen vor Beendigung der Problembearbeitung.

Welche Auswirkungen können solche Selbstreflexionen auf die Bearbeitung von Problem haben? „Ein sowohl mächtiges wie einfach zu erlernendes Instrument zur Verbesserung der Problemlösefähigkeit scheint die Selbstreflexion zu sein.“ (DÖRNER 1982) Diese These wird durch die u. a. von KILPATRICK (1985) veröffentlichten Maßnahmengruppen zur Förderung der Problemlösefähigkeit gestützt und wird hier bezogen auf das Bearbeiten mathematischer Probleme untersucht.

### **Identifizierung und Bewertung der Wirkung von Selbstreflexionen**

Die Identifizierung von Selbstreflexionen erfolgte mit einem an DÖRNER (1994) angelehnten Arbeitsbegriff (vgl. JUSKOWIAK 2013) anhand der laut-

In J. Roth & J. Ames (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2014* (S. 1353–1354).  
Münster: WTM-Verlag

sprachlichen Äußerungen der Versuchspersonen. Bei der Analyse der Selbstreflexionen haben sich markante Merkmale herauskristallisiert (vgl. dazu JUSKOWIAK 2012).

Die Bewertung der Wirkung von Selbstreflexionen ist wesentlich für das Gewinnen von Anregungen zur Förderung der Problemlösefähigkeit. Bewertungskriterien und konkrete Befunde sind in JUSKOWIAK (2013) beschrieben. Besonders deutlich stach die Dämpfung der Wirkung von Selbstreflexionen durch (temporär) fehlendes mathematisches Wissen hervor.

Diese Befunde zeigen, dass Selbstreflexionen als Mittel zur Zielerreichung beim Bearbeiten mathematischer Probleme dienen können, insbesondere wenn dabei ein Misserfolg auftritt. Als förderlich für das Erreichen des Ziels haben sich solche Selbstreflexionen erwiesen, bei denen sich die/der ProblembearbeiterIn den gesamten bisherigen Problembearbeitungsprozess (oder zumindest dem aktuellen Lösungsanlauf) zeitlich chronologisch nachvollzieht (so genannte lineare Selbstreflexion mit globaler Betrachtung). Wesentlich ist dabei auch die richtige Wahl des so genannten Gegenstandes der Selbstreflexion: Die Betrachtung des strategischen Vorgehens darf nicht hinter der der Anwendung mathematischer Fertigkeiten bzw. mathematischen Wissens zurückstehen. Die Kenntnis der möglichen Maßnahme „Selbstreflexion“ und das Vermögen, diese durchzuführen, dienen somit der Förderung der Problemlösefähigkeit.

## Literatur

- Dörner, D. (1982): Lernen als Wissens- und Kompetenzerwerb. In: Treiber, B. / Weinert, F. E.: *Lehr-Lern-Forschung*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Dörner, D. (1994): Selbstreflexion und Handlungsregulation: Die physischen Mechanismen und ihre Bedingungen. In: Lübbe, W.: *Kausalität und Zurechnung – über Verantwortung in komplexen kulturellen Prozessen*. Berlin: De Gruyter.
- Juskowiak, S. / Alexy, C. / Heinrich, F. (2009): „Audireflexion“ als mögliche Maßnahme zur Förderung der Problemlösefähigkeit. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2009* (S. 675 – 678). Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Juskowiak, S. (2012): Ist Selbstreflexion beim Bearbeiten mathematischer Probleme lösungsförderlich? In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2012* (S. 421 – 424). Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Juskowiak, S. (2013): Zur Wirkung von Selbstreflexion beim Bearbeiten mathematischer Probleme. In: *Beiträge zum Mathematikunterricht 2013* (S. 512 – 515). Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Kilpatrick, J. (1985): A Retrospective Account of the Past 25 Years on Teaching Mathematical Problem Solving. In: Silver, E.A. (Ed.): *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives* (S. 1 – 15). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.