

Gilbert GREEFRATH, Martin STEIN, Wuppertal

Minisymposium D16: Problemlöse- und Modellbildungsprozesse bei Schülerinnen und Schülern

Die prozessbezogenen Kompetenzen *Problemlösen* und *Modellbilden* werden zurzeit u. a. im Rahmen von Kernlehrplänen intensiv diskutiert. Wir wollen der Frage nachgehen, wie solche Problemlöse- und Modellbildungsprozesse bei Schülerinnen und Schülern der Primar- und Sekundarstufe tatsächlich ablaufen und wie sie durch geeignete Studien beschrieben werden können. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage nach geeigneten offenen Aufgaben, die Problemlöse- und Modellbildungsprozesse anregen und fördern können. Wir zeigen im Folgenden unterschiedliche Zugänge zur Untersuchung von Problemlöse- und Modellbildungsprozessen sowie Möglichkeiten der Aufgabenentwicklung auf.

Problemlöseprozesse

Ein Zugang zur Untersuchung von Problemlöseprozessen ist die Sicht auf spezifische Problembearbeitungsstile. Diese werden bei mathematisch begabten Schülerinnen und Schülern besonders gut deutlich. Bei einer Untersuchung von Grundschulkindern konnte der Problembearbeitungsstil *Abwechselndes Überlegen und Probieren – Suchen nach Lösungsmustern* am häufigsten festgestellt werden. Ein interessantes Phänomen in diesen Fällen ist die Intuition. Dies kann an Fallbeispielen eindrucksvoll gezeigt werden (s. Beiträge von Fuchs und Kämpnick).

Die Förderung der Problemlöse-Kompetenz der Schüler erfordert auch eine Ausbildung dieser Kompetenz auf der Seite der Lehrkräfte. Im Rahmen einer Untersuchung der Universität Darmstadt konnte gezeigt werden, dass sich die Fortbildung der Lehrkräfte in den Schülerleistungen widerspiegelt. Diesbezüglich waren signifikante Leistungssteigerungen zu verzeichnen, die über dem durchschnittlichen Lernzuwachs innerhalb eines Schuljahres liegen (s. Beitrag von Collet).

Modellbildungsprozesse

Bisher liegen kaum Erkenntnisse darüber vor, wie die Problemlöse- und Modellbildungsprozesse bei der Lösung von Modellierungsaufgaben tatsächlich ablaufen. Daher wurden in einer qualitativen empirischen Studie Schülerinnen und Schüler aus der Grundschule sowie aus der Sekundarstufe bei der Lösung offener, realitätsbezogener Aufgaben beobachtet.

Ziel der Untersuchung ist es, die kognitiven Prozesse der Schülerinnen und Schüler unabhängig von vorgegebenen Modellen zu rekonstruieren. Um

diese Mikroprozesse sichtbar werden zu lassen und beschreiben zu können, wurde ein spezielles Kategoriensystem entwickelt (s. Beiträge von Greefrath und Möwes-Butschko).

Im Rahmen des DFG-Projekts DISUM wurde eine selbständigkeitsorientierte didaktische Einheit (10 Unterrichtsstunden mit vorheriger Lehrerschulung) mit Modellierungsaufgaben zum *Satz des Pythagoras* entwickelt und mit zwei anderen möglichen Lehr-Lern-Szenarien empirisch kontrastiert. Dabei wurde unter anderem untersucht, ob ein *direktiver* oder ein *selbständigkeitsorientierter* Unterricht erfolgreicher ist. Ebenso wurde untersucht, ob man die Schülerinnen und Schüler Modellierungsaufgaben alleine bearbeiten lassen sollte (s. Beitrag von Schukajlow).

Aufgabenkultur

Zur Förderung von Problemlöse- und Modellbildungskompetenzen kommt geeigneten Aufgaben eine Schlüsselrolle zu. Anhand von Beispielen aus den Bereichen Sport, Geografie, Luftfahrt, und Straßenverkehr kann die Herausbildung von Modellbildungskompetenzen in einem fachübergreifenden Unterricht gefördert werden. Schwerpunktmäßig stehen dabei Funktionen als Mathematisierungsmuster im Vordergrund. Design und Ergebnisse eines Unterrichtsversuches in Klasse 8 mit niveaustufendifferenzierten *Modellbildungsaufgaben* sind von Interesse (s. Beitrag von Henning).

Auch Schülerinnen und Schüler können sinnvoll selbst an Aufgaben arbeiten. Durch Aufgabenvariation können Schülerinnen und Schüler aus der bloßen Reaktion auf fremd gestellte Aufgaben herauskommen und erleben, wie ihre eigenen Fragen und Aufgaben den weiteren Unterrichtsprozess gestalten. Das Suchen nach neuen Fragen zu einem Problem zwingt zum inhaltlichen Durchdenken des Problems sowohl aus Sicht des Sachkontextes als auch aus mathematischer Sicht (s. Beitrag von Leneke).

Im Rahmen der BLK-Transferprogramme zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS-Transfer und SINUS-Transfer Grundschule) steht die Unterrichtsentwicklung durch Lehrkräfte der beteiligten Schulen im Mittelpunkt. Da der Transferprozess in Brandenburg stufenübergreifend zwischen Primarstufe und Sekundarstufe I angelegt ist, gehen von diesem Diskussions- und Transferprozess gerade auch hinsichtlich einer offenen Gestaltung von Unterrichtssituationen weit reichende Impulse aus (s. Beitrag von Binner u. Horn).