

Sebastian KUNTZE und Kristina REISS, München

## **Modellieren lernen – Ansätze des Projekts KOMMA zu Kompetenzmodellen und zur Förderung mit heuristischen Lösungsbeispielen <sup>1</sup>**

Mathematisches Modellieren stellt einen für viele Inhaltsbereiche des Mathematikunterrichts bedeutsamen Aspekt mathematischer Kompetenz dar. Dabei können Tätigkeiten des Modellierens inhaltsbereichsspezifisch unterschiedlichen Charakter haben, was sich einerseits in der theoretischen Konzeption von Kompetenzmodellen und andererseits bei der Gestaltung von Lernumgebungen niederschlagen kann.

In dieser moderierten Sektion werden diese Fragestellungen aufgegriffen. Dabei wird ein Einblick in Ansätze und Arbeiten des Projekts KOMMA (Reiss, Pekrun, Kuntze, Lindmeier, Nett & Zöttl, 2007) gegeben. Hier bildet die Konzeption von Kompetenzmodellen eine Grundlage für die Gestaltung und Evaluation computergestützter und auf heuristische Lösungsbeispiele fokussierender Lernumgebungen.

Ein Ausgangspunkt für KOMMA ist die Zielsetzung, orientiert an Bildungsstandards mathematischen Kompetenzaufbau zu unterstützen. Da insbesondere das Modellieren vielen Schülerinnen und Schülern schwer fällt (Blum, 2007), sollen die Lernenden hier im Zusammenhang mit den Leitideen „Messen“ und „Daten und Zufall“ gefördert werden. Eine Grundlage dafür bildet die Arbeit an Kompetenzmodellen, die von Reiss, Kuntze, Pekrun und Ufer (in diesem Band) vorgestellt wird.

Um die Lernenden beim Kompetenzaufbau im Bereich des Modellierens in Verbindung mit den genannten Leitideen zu unterstützen, wurde das Unterrichtskonzept des „Lernens mit heuristischen Lösungsbeispielen“, das bei der Förderung von Beweis- und Argumentationskompetenz erfolgreich eingesetzt werden konnte (z.B. Reiss et al., 2006), weiterentwickelt. In Analogie zu heuristischen Lösungsbeispielen zum geometrischen Beweisen besteht ein wesentliches Merkmal darin, dass auf den Prozess des Modellierens fokussiert wird. Wissen über Modellierungsprozesse gehört ganz wesentlich zu dem an diesen Lösungsbeispielen erlernbaren Lösungsprinzip. Insofern rücken Beobachtungen des Modellierungsprozesses aus einer Metaperspektive bei den neu konzipierten heuristischen Lösungsbeispielen zum Modellieren mit in den Vordergrund. Eine exemplarische Umsetzung dieser Gedanken an einer Lösungsbeispielsequenz zur Volumenmessung

---

<sup>1</sup> Dieses Forschungsvorhaben wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert (Bew.-Nr. PLI3032).

findet sich beispielsweise in der Staatsexamensarbeit von Breitenbücher (2007). In dieser Lösungsbeispielsequenz wird der Modellierungskreislauf zur Verdeutlichung teilweise auch für dieselbe Problemstellung mehrfach durchlaufen, was den Fokus der Lernenden auf den Prozess des Modellierens, auf Gütekriterien für verschiedene Modellierungen, sowie auf den Vergleich dieser Modellierungen untereinander lenken kann.

Ebenfalls in Verbindung zur Leitidee „Messen“ stehen die heuristischen Lösungsbeispiele zur Flächenmessung von Zöttl und Reiss (in diesem Band). Insbesondere die computergestützte Version der KOMMA-Lernumgebung erlaubt eine selbststeuerungsunterstützende Form der Gestaltung dieser heuristischen Lösungsbeispiele und ihrer Einbindung in die Lernumgebung. Im Hinblick auf die Förderung von Metawissen der Schülerinnen und Schüler zu Modellierungsprozessen wird ähnlich wie bei Breitenbücher (2007) ein reduziertes Modellierungskreislaufmodell zur Strukturierung der Lernumgebung verwendet.

Grundüberlegungen zur Konzeption der ebenfalls lösungsbeispielbasierten KOMMA-Lernumgebung im Bereich Statistik stellen Zauner, Lindmeier & Reiss (in diesem Band) vor. Die Überlegungen zu einem Strukturierungsmodell für die verwendeten heuristischen Lösungsbeispiele tragen dem Kompetenzmodell des Nutzens von Darstellungen und Modellen in statistischen Kontexten Rechnung. Außerdem werden auch Grundgedanken eines Phasenmodells naturwissenschaftlicher Vorgehensweisen in angepasster Form eingebunden. Diese Elemente der KOMMA-Lernumgebung zielen insbesondere auf metakognitive Hilfen bei eigenen Modellierungsschritten. Metakognitive Strategien könnten sich gerade beim Kompetenzaufbau im Bereich „Modellieren“ als entscheidend erweisen.

## Literatur

- Blum, W. (2007). Mathematisches Modellieren – zu schwer für Schüler und Lehrer? In Beiträge zum Mathematikunterricht 2007 (S. 3–12). Hildesheim: Franzbecker.
- Breitenbücher, F. (2007). *Konzeption prozessbezogener heuristischer Lösungsbeispiele zur Förderung von Modellierungskompetenz am Beispiel der Bestimmung von Rauminhalten*. [Zulassungsarbeit zum 1. Staatsexamen]. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Reiss, K., Heinze, A., Kuntze, S., Kessler, S., Rudolph-Albert, F. & Renkl, A. (2006). Mathematiklernen mit heuristischen Lösungsbeispielen. M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms* (S. 194-208). Münster: Waxmann.
- Reiss, K., Pekrun, R., Kuntze, S., Lindmeier, A., Nett, U. & Zöttl, L. (2007). KOMMA – ein Projekt zur Entwicklung und Evaluation einer computergestützten Lernumgebung. *GDM-Mitteilungen*, 83, 16-17.