

Barbara SCHMIDT, Freiburg

## **Was Lehrerinnen und Lehrer am Modellieren hindert**

Das Thema Modellieren steht nicht nur in Deutschland in den bundesweiten Bildungsstandards, auch in anderen Ländern Europas wird gefordert, Realitätsbezüge und Problemlösen in den Unterricht zu integrieren. Der Alltag im Unterricht sieht vielfach noch anders aus: Er ist vielerorts noch immer von kalkülartigen Aufgaben geprägt. Warum eigentlich? Was hindert Lehrer daran, Modellieren im Unterricht durchzuführen? Was motiviert Lehrer dazu? Um dieser Fragestellung nach zu gehen, wurde eine empirische Ergänzungsstudie im Rahmen des EU-Projektes LEMA<sup>1</sup> durchgeführt. Das Paper stellt das Projekt, die Entwicklung des Fragebogens und das Design der Studie vor. Abschließend sollen erste Ergebnisse präsentiert werden.

### **Die Intervention im Rahmen von LEMA**

Im Rahmen von LEMA (Learning and Education in and through Modelling and Applications) wurde eine Konzeption für eine Lehrerfortbildung zum Thema Modellieren und Realitätsbezüge entwickelt, pilotiert und evaluiert. Dabei sollen Lehrer mit zeitgemäßen didaktischen und methodischen Konzepten vertraut gemacht werden. Sie sollen grundlegendes Wissen über mathematisches Modellieren und Realitätsbezüge im schulischen Kontext erwerben und nach der Fortbildung wissen, warum im Mathematikunterricht modellieren gelernt werden soll und wie ihre Schülerinnen und Schüler modellieren erlernen können. D. h. sie sollen wissen welche Lerninhalte, Lernformen und Lehrmethoden zum Fördern geeignet sind, an welchen Stellen des Unterrichts Modellierungen eingesetzt werden können und wie fehlendes Ausgangsniveau gesichert werden kann. Ferner sollen praktikable Konzepte zum Stellen und Aus- und Bewerten von Aufgaben in Klassenarbeiten angeeignet werden. Ein weiteres Ziel besteht darin, das Lernpotential, das in Modellierungsaufgaben steckt, analysieren, variieren und beschreiben zu können, sowie in der Fähigkeit, Aufgaben unter Berücksichtigung der Heterogenität der Klasse zu entwickeln<sup>2</sup>.

Die Fortbildungsinhalte wurden für eine etwa fünftägige Fortbildung konzipiert. Die modulare Struktur der Inhalte erlaubt eine Auswahl der Inhalte und ist flexibel hinsichtlich der Länge der Fortbildung. Darüber

---

<sup>1</sup> LEMA = **L**earning and **E**ducation in and through **M**odelling and **A**pplications.  
Kordinatorin: Katja Maaß Pädagogische Hochschule Freiburg. Teilnehmende Länder:  
DE, EN, FR, ES, HU, CY

<sup>2</sup> [www.lemma-project.org](http://www.lemma-project.org)

hinaus wurde die Konzeption so angelegt, dass Lehrer aller Schularten und Schulstufen daran teilnehmen können. In Deutschland fanden zwei parallele Fortbildungen an fünf über das Jahr verteilten Tagen statt (Start: Januar 2008; Ende: November 2008). Zwischen den Fortbildungstagen lagen jeweils ca. zwei Monate, damit die Lehrenden die Gelegenheit hatten, die Inhalte der Fortbildung im Unterricht zu integrieren.

### Theoretische Grundlagen

Mathematisches Modellieren bezeichnet in der Regel den Gebrauch von Mathematik zur Lösung von realistischen und offenen Problemen. Dabei variieren die genaueren Definitionen je nach dem, welche Ziele angestrebt werden, welches Modell des Modellierungsprozesses verwandt wird als auch die Bedeutung des Sachkontextes, der einer Modellierungsaufgabe zugeschrieben wird (Kaiser-Messmer 1986, Kaiser & Shiraman 2006).

**Barrieren zur Integration von Modellierungen:** Modellierungen spielen im Schulalltag immer noch eine geringere Rolle, als es wünschenswert wäre (Burkhard 2006, Maaß 2004). Anscheinend dominieren die Gründe, die aus Sicht der Lehrer dem Einsatz Modellierungen im Wege stehen gegenüber den Vorzügen. Blum (1996) ordnet sie vier Kategorien zu: Organisatorische, Schülerbezogene, Lehrerbezogene und Materialbezogene Hindernisse. (siehe Ausführlich in Schmidt 2009)

**Das Angebots-Nutzungs-Modell** Abbildung 1 versucht Einflüsse auf die Unterrichtsqualität in ein umfassenderes Modell der Wirkungsweise des Unterrichts zu integrieren.

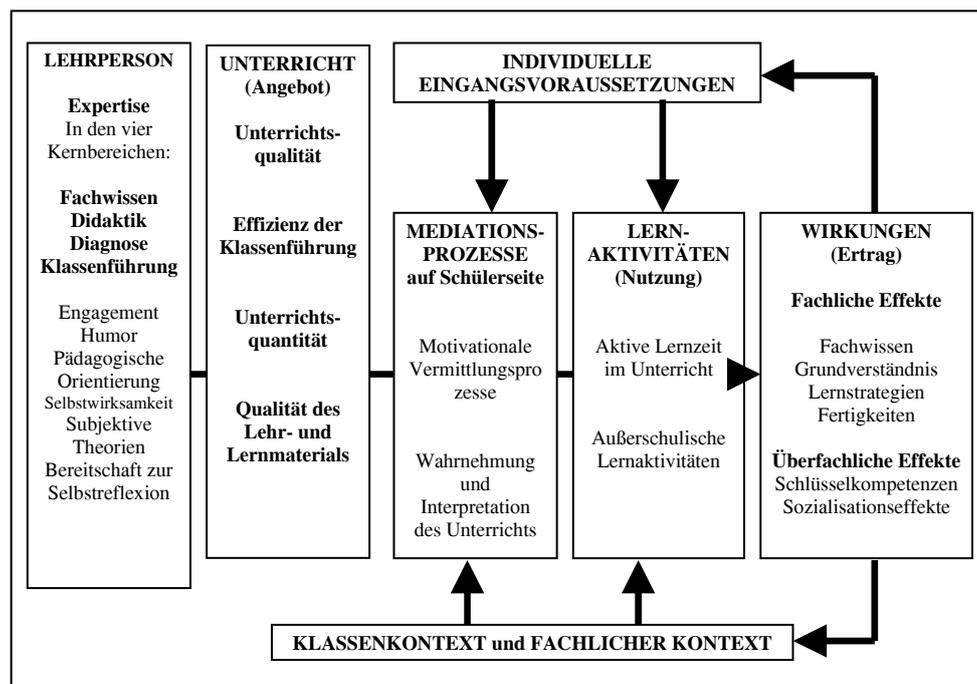


Abbildung 1: Angebots-Nutzungs-Modell

Quelle: Helmke (2006)

Neben Merkmalen des Unterrichts umfasst das Modell auch Merkmale der Lehrerpersönlichkeit, des Klassenkontextes, der individuellen Eingangsvoraussetzungen und die Mediationsprozesse und Lernaktivitäten auf Schülerseite. Dieses Modell soll die Grundlage für eine theoretische Verortung der Hindernisse und Beweggründe gegenüber Modellierungen darstellen, sowie die Identifikation von Vernetzungen zwischen den Aspekten ermöglichen.

### **Forschungsfragen**

Im vorausgegangenen Abschnitt wurden Argumente gegen das Modellieren aufgezeigt, die jedoch fast ausschließlich nur auf Erfahrungswerten beruhen und nicht empirisch untersucht wurden. Dies rechtfertigt den Anspruch an ein Messinstrument, welches empirisch die Argumente gegen Modellierungen erhebt. Die zentralen Fragestellungen für die Untersuchung lauten daher:

- (1) Welche Hindernisse gibt es aus Lehrersicht gegenüber Modellierungen?
- (2) Welche Hindernisse erweisen sich hinsichtlich einer Umsetzung in die Praxis als bedeutsam?
- (3) Welche Veränderungen hinsichtlich der Hindernisse lassen sich im Verlauf der Fortbildung identifizieren?

Um diese Fragen zu beantworten wurde folgendes Design entwickelt.

### **Design der Studie**

Um die Forschungsfragen zu beantworten, wurden quantitative und qualitative Methoden eingesetzt. Unter anderem wurde ein Fragebogen zur Erfassung von Hindernissen gegen das Modellieren konzipiert. Dieser soll zu drei Zeitpunkten eingesetzt werden (Pre-, Post- und Follow-up Test).

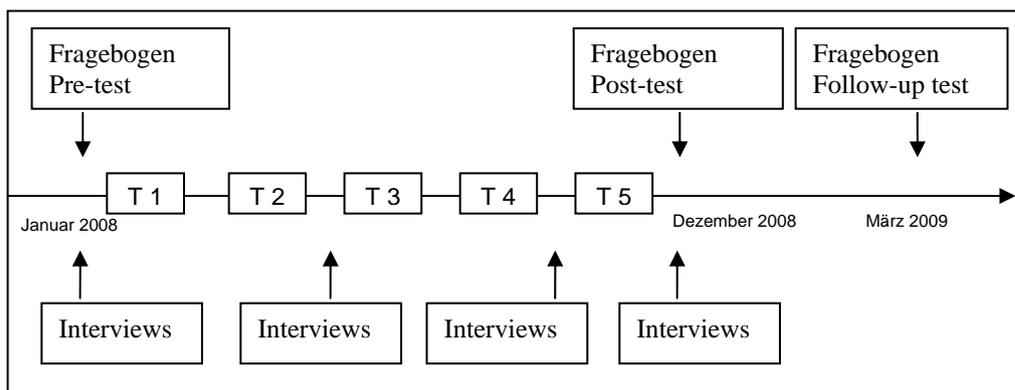


Abb.2: Verlaufsplan der Untersuchung

Drei Erhebungszeitpunkte wurden gewählt, um später eine mögliche Verlaufskurve bzw. Lehrertypen ausfindig zu machen. Ergänzend dazu soll mit einer ausgewählten Stichprobe von sechs Lehrern Einzelinterviews durchgeführt werden. Die genaue Konzeption wird in Abbildung 2 übersichtlich dargestellt.

Derzeit liegen für die hier beschriebene Studie die Ergebnisse des Pre- als auch des Posttests der Fragebögen vor. Des Weiteren liegen die ersten, zweiten und dritten Interviews der ausgewählten Probandengruppe vor. Weitere Daten werden im Laufe des Jahres erhoben.

*Stichprobe:* Die Stichprobe umfasst Lehrer aus zwei Fortbildungskursen mit insgesamt 52 Teilnehmern, sowie einer entsprechenden Kontrollgruppe mit 47 Probanden. Die Zuordnung zur Experimental- bzw. Kontrollgruppe wurde zufällig bestimmt.

### **Erste Ergebnisse**

Der Fragebogen gibt Aufschluss, in welchen Bereichen sich Hindernisse von Lehrkräften gegenüber Modellierungen zeigen:

In der Analyse der Fragebögen zeichneten sich 3 Aspekte als Hindernisse ab: Lehrkräfte bemängeln den hohen *Zeitanspruch* von Modellierungsaufgaben im Unterricht und sehen dies als Hinderungsgrund an. Darüber hinaus scheinen Lehrkräfte zu wenig *Material* zu haben, was ebenfalls ein Hinderungsgrund darstellt. Des Weiteren finden Lehrkräfte, dass die *Leistungsmessung* bei Modellierungsaufgaben schwer sei und stellen dies ebenso als Hinderungsgrund dar.

### **Ausblick**

Im Laufe des Jahres wird die Datenerhebung der Fragebögen und Interviews beendet. Diese sollen Aufschluss über Veränderungen im Verlauf der Fortbildung geben. Des Weiteren stellt sich die Frage ob hinsichtlich des Verlaufs bestimmte Typen von Lehrern identifiziert werden können.

### **Quellen**

- Blum, W. (1996): Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht – Trends und Perspektiven. – In: Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23, Trends und Perspektiven, S. 15-38
- Burkhardt, H. (2006): Modelling in Mathematics Classrooms: reflections on past developments and the future. –In: ZDM 38 (2) S. 178-195
- Kaiser-Meßmer, G. (1986). Anwendungen im Mathematikunterricht, 2 Bände. Bad Salzdetfurth: Franzbecker.
- Kaiser, G., Shriraman, B. (2006). A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. ZDM 38 (3).
- Maaß, K. (2004): Mathematisches Modellieren im Unterricht: Ergebnisse einer empirischen Studie. Hildesheim: Franzbecker
- Schmidt, B. (2009): European Research in Mathematics Education. Proceedings of the CERME 6 Congress of the European Society for Research in Mathematics Education.