

Barbara SCHMIDT, Freiburg

Modellieren in der Schulpraxis – Beweggründe und Hindernisse aus Sicht der Lehrer

Das Thema Modellieren steht nicht nur 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 [1] durchgeführt. Die Erhebungen wurden in Baden-Württemberg durchgeführt. Die empirische Ergänzungsstudie soll im Folgenden dargestellt werden. Abschließend sollen erste Ergebnisse präsentiert werden.

1. Die Intervention im Rahmen von LEMA

Im Rahmen von LEMA wurde eine Lehrerfortbildung zum Thema Modellieren und Realitätsbezüge entwickelt. 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. 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 erstellen [2]. Die Fortbildung findet an fünf über das Jahr verteilten Tagen statt (Start: 01/08; Ende: 11/08). Zwischen den Fortbildungstagen liegen jeweils ca. zwei Monate.

2. Methodologie

Design der Ergänzungsstudie: Um die Frage zu beantworten welche Aspekte Lehrer als Hindernisse gegen das Modellieren bzw. als Beweggründe

für das Modellieren sehen, werden quantitative und qualitative Methoden eingesetzt. Es sollen Fragebögen zur Erfassung der Hindernisse und Beweggründe für bzw. gegen das Modellieren zu vier Zeitpunkten eingesetzt werden (Pre-, Post- und Follow-up Test sowie zur Mitte der Fortbildung). Vier Erhebungszeitpunkte wurden gewählt, um später eine mögliche Verlaufskurve bzw. Lehrertypen ausfindig zu machen. Ergänzend dazu werden zeitgleich mit einer ausgewählten Stichprobe von sechs Lehrern Einzelinterviews durchgeführt.

Momentan liegen für die hier beschriebene Studie die Ergebnisse des Pre-Test der Fragebögen sowie der ersten Interviews vor. Weitere Daten werden im Laufe des Jahres erhoben.

Stichprobe: Die Stichprobe umfasst Lehrer aus zwei Fortbildungskursen à 25 Teilnehmer, sowie entsprechenden Kontrollgruppen mit ebenfalls je 25 Probanden. Die Zuordnung zur Experimental- bzw. Kontrollgruppe wurde zufällig bestimmt.

Die Stichprobenauswahl für die Lehrerinterviews basiert auf den Ergebnissen des Pre-Tests. So wurden drei Lehrer ausgewählt, die viele Hindernisse im Modellieren sehen, und drei Lehrer, die viele Beweggründe für Modellieren sehen.

Messinstrumente: Der Fragebogen besteht aus 120 Items auf 15 Skalen. (Beispielitems: ‚Diese Aufgaben sind komplex‘ oder: ‚Die Schüler sind aktiver bei solchen Aufgaben‘) Die Items basieren auf dem Stand der didaktischen Diskussion zum Modellieren [3,4] sowie auf Ergebnissen einer Vorstudie die im Oktober bis Dezember 2007 durchgeführt wurde. Die Kategorisierung der Items erfolgte theoretisch begründet basierend auf der aktuellen Literatur ums Modellieren und fußt auf dem Angebots-Nutzungsmodell von Helmke [5]. Das Chronbachs Alpha der Skalen liegt zwischen .525 und .909. Das ist hinreichend homogen und zufrieden stellend.

Das Antwortformat besteht aus fünfstufigen Ratingskalen, wobei jedes Item doppelt abgefragt wird. Im ersten Antwortformat wird das Zutreffen der Items erfragt wobei ein Wert von 0 bis 4 vergeben wird, im zweiten Antwortformat die Tendenz ob der Sachverhalt des Items eher hindert oder motiviert, Modellierungen zu unterrichten. Hierbei werden Werte zwischen -2 und + 2 vergeben. Diese Daten werden in Anlehnung an das Erwartungswert-Modell [6] multiplikativ miteinander verknüpft, sodass Werte zwischen -8 (starkes Hindernis) und +8 (starker Beweggrund) entstehen.

Für die Interviews wurde ein Leitfaden erstellt, welcher auf die Hindernisse und Beweggründe der Lehrer gegenüber Modellieren im Mathematikunterricht fokussiert. Die Interviews eignen sich besonders um auftretende Hin-

dernisse und Beweggründe, die nicht im Fragebogen enthalten sind, zu erfassen. Und auch um mehr über die Entstehung einzelner Beweggründe und Hindernisse sowie deren Überwinden zu erfahren.

3. Ergebnisse

Interviews: In den ersten Interviews (vor der ersten Fortbildung) stellte sich heraus, dass die befragten Lehrer bis dato noch keine Modellierungen im Unterricht durchgeführt hatten, was in erster Linie damit begründet wurde, dass sie nicht wissen was Modellieren sei und dazu auch keine Materialien kennen und haben.

Fragebögen: Mit den vorliegenden Daten können erste Antworten zu folgende Fragen gegeben werden: Welche Hindernisse und Beweggründe sehen Lehrer beim Modellieren?, Gibt es signifikante Korrelationen zwischen dem Alter der Probanden und den Hindernissen bzw. Beweggründen?, Gibt es signifikante Unterschiede im Bezug auf die Hindernisse und Beweggründe bei Lehrern der unterschiedlichen Schularten?

Die Ergebnisse der Fragebogenstudie zeigen, dass Lehrer verschiedene Hindernisse und Beweggründe gegenüber dem Modellieren sehen. Abb.1 zeigt ein Fehlerbalkendiagramm welches die Streuung der Mittelwerte

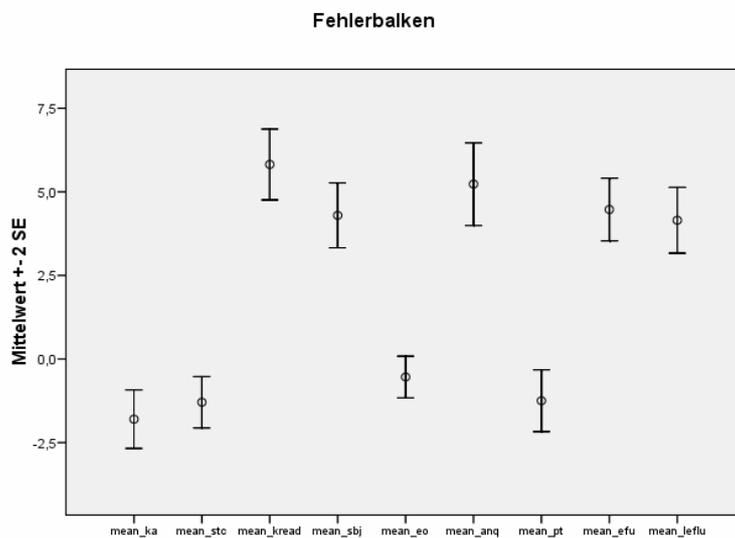


Abb: 1 Fehlerbalken

neun verschiedener Kategorien abbildet. Es ist zu erkennen, dass fünf Kategorien deutlich im positiven Bereich liegen. Diese Kategorien (Kreativität und Selbständigkeit der Schüler, der Realitätsaspekt der Aufgaben und die langfristigen fachlichen,

als auch überfachlichen Effekte durch die Modellierungsaufgaben) stellen Beweggründe der Lehrer für das Modellieren dar. Deutlich davon abgegrenzt und im negativen Bereich liegen die Dimensionen: Komplexität der Aufgaben, Stellenwert der Aufgaben im Unterricht, Effizienz der Unterrichts mit Modellierungen und Planbarkeit der Unterrichtsstunde mit Modellierungsaufgaben. Gegen den Einsatz von Modellierungen im Unterricht

spricht demnach aus der Sicht der Lehrer, dass Modellierungsaufgaben zu komplex sind, der Unterricht durch Modellierungen uneffizient würde und außerdem die Unterrichtsstunde nicht mehr so gut zu planen sei. Darüber hinaus scheinen Lehrer dem Modellieren nur einen geringen Stellenwert beizumessen.

Werden die Hindernisse und Beweggründe mit dem Alter der Probanden korreliert, so ergeben sich bei acht Kategorien signifikante Ergebnisse. (Sachkontext der Aufgaben, Kreativität der Schüler, Leistungsunterschied der Schüler, Motivation der Schüler, Selbständigkeit der Schüler, Realitätsbezug der Aufgaben, langfristige fachliche Effekte und langfristige überfachliche Effekte) Die signifikanten Korrelationen liegen zwischen $r = -.269$ und $r = -.408$. Dabei lässt sich erkennen, dass ausschließlich negative Korrelationen bestehen. D.h. ältere Lehrer sehen weniger Beweggründe gegenüber Modellieren als jüngere Lehrer.

In der Frage, ob sich Lehrer der verschiedenen Schularten in den Hindernissen und Beweggründen von einander unterscheiden, konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

Ausblick: Im Laufe des Jahres werden weitere Daten über Fragebögen und Interviews erhoben. Diese sollen Aufschluss darüber geben, welche Veränderungen hinsichtlich der Hindernisse und Beweggründe sich im Verlauf der Fortbildung identifizieren lassen; und ob hinsichtlich des Verlaufs bestimmte Typen von Lehrern identifiziert werden können.

Literatur

- [1] LEMA = **L**earning and **E**ducation in and through **M**odelling and **A**pplications. Koordinatorin: Katja Maaß Pädagogische Hochschule Freiburg. Teilnehmende Länder: DE, EN, FR, ES, HU, CY
- [2] www.lema-project.org
- [3] Werner Blum: Anwendungsbezüge im Mathematikunterricht - Trends und Perspektiven - In: Trends und Perspektiven (Hrsg.: G. Kadunz u.a.), Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Bd. 23, Hölder-Pichler-Tempsky, Wien 1996, S. 15-38
- [4] Katja Maaß: Mathematisches Modellieren im Unterricht : Ergebnisse einer empirischen Studie, Hildesheim, Franzbecker 2004
- [5] Blum, W., Galbraith, P., Henn, H-W., Niss, M., (Eds): Modelling and Applications in mathematics education Springer, New York, 2007
- [5] Andreas Helmke: Unterrichtsqualität: erfassen, bewerten, verbessern. 5. Aufl., Seelze, Kallmeyer 2007
- [6] Falko Rheinberg: Motivation - 6., überarb. und erw. Aufl.. – Stuttgart, Kohlhammer, 2006.