

Christiane VOGL, Hans-Stefan SILLER, Salzburg;
Sebastian KUNTZE, Ludwigsburg; Stephen LERMAN, London

Modellieren als „Big Idea“ in Mathematik mit Bedeutung für den Mathematikunterricht – Ergebnisse einer Untersuchung mit Lehramtskandidat(inn)en ¹⁾

Über die Tatsache, dass Modellieren in der wissenschaftlichen Auffassung von Mathematik eine Big Idea darstellt (Blum et al., 2007; Lesh et al., 2007; Stillman et al., 2008) und dass diese im Unterricht auch zum Tragen kommen soll, herrscht weitgehende Einigkeit. Lehrer(innen) sollten über die Big Idea des Modellierens professionelles Wissen besitzen und reflektieren können, inwiefern Modellieren mit einer Vielzahl curricularer Inhalte in Beziehung steht. Die empirische Erkenntnisbasis zu Sichtweisen von Lehramtskandidat(inn)en bezüglich übergreifender Konzepte wie Big Ideas im Generellen sowie bezüglich des Modellierens als Big Idea im Speziellen ist derzeit noch nicht besonders breit (Maaß et al., 2009; Kuntze & Zöttl, 2008). In einer Teilstudie des Projekts „ABCmaths“ wurden daher Sichtweisen österreichischer und deutscher Lehramtskandidat(inn)en hinsichtlich der Bedeutung des Modellierens im Sinne einer Big Idea untersucht. In diesem Beitrag werden Ergebnisse dieser Studie berichtet.

Big Ideas stellen einen Ausgangspunkt für mathematik- und unterrichtsbezogene Reflexion dar und können Mathematiklehrkräfte unter Einbezug fachdidaktischen Wissens bei der Gestaltung kognitiv aktivierender, begriffswissensbezogener Lerngelegenheiten unterstützen (Kuntze et al., im Druck). Um die Big Idea des Modellierens im Mathematikunterricht entsprechend berücksichtigen zu können, ist einerseits ausreichendes Wissen zum Modellieren wesentlich, andererseits dürften Sichtweisen zur Bedeutung des Modellierens für den Unterricht und mathematikbezogenes Lernen eine wichtige – möglicherweise eine im Hinblick auf die Weiterentwicklung professionellen Wissens filternde – Rolle spielen. Aus diesem Grund stehen die folgenden drei Forschungsfragen im Mittelpunkt des Interesses:

- (1) Welche Bedeutung messen Lehramtsstudent(inn)en dem Modellieren im Sinne einer mathematikbezogenen Big Idea bei?
- (2) Welche Stellung nehmen die Bedeutungszuschreibungen der Lehramtskandidat(inn)en bezüglich des Modellierens im Vergleich zur wahrgenommenen Bedeutung anderer Big Ideas ein?
- (3) Variiert die Wahrnehmung der Bedeutung des Modellierens durch die angehenden Lehrer(innen) nach verschiedenen Inhaltsbereichen des Mathematikunterrichts?

Stichprobe/Methode

Für die Beantwortung dieser Fragen wurden insgesamt 117 deutsche Lehramtsstudierende (61 Primar-, 35 Hauptschullehramtsstudierende, 15 Studierende der Sonderpädagogik, 6 ohne Angabe) und 42 österreichische Gymnasiallehramtsstudierende befragt (vgl. Siller et al., im Druck). Die Student(inn)en sollten dabei mit Ziffern von 0 (geringe Bedeutung) bis 5 (hohe Bedeutung) angeben, welche Bedeutung sie ausgewählten Big Ideas für den Mathematikunterricht insgesamt und für sechs exemplarische mathematische Inhaltsbereiche im Speziellen beimaßen. Um ein gemeinsames Verständnis der Befragten zu den im Fragebogen angesprochenen Big Ideas zu unterstützen, enthielt der Fragebogen kurze Charakterisierungen dieser Big Ideas.

Unter den gegebenen Big Ideas war die Big Idea des Modellierens. Die anderen sieben im Fragebogen angesprochenen Big Ideas finden sich in Abbildung 1.

Ergebnisse

Die Mittelwerte der allgemein für den Mathematikunterricht wahrgenommenen Bedeutung sind in Abbildung 1 zusammengefasst.

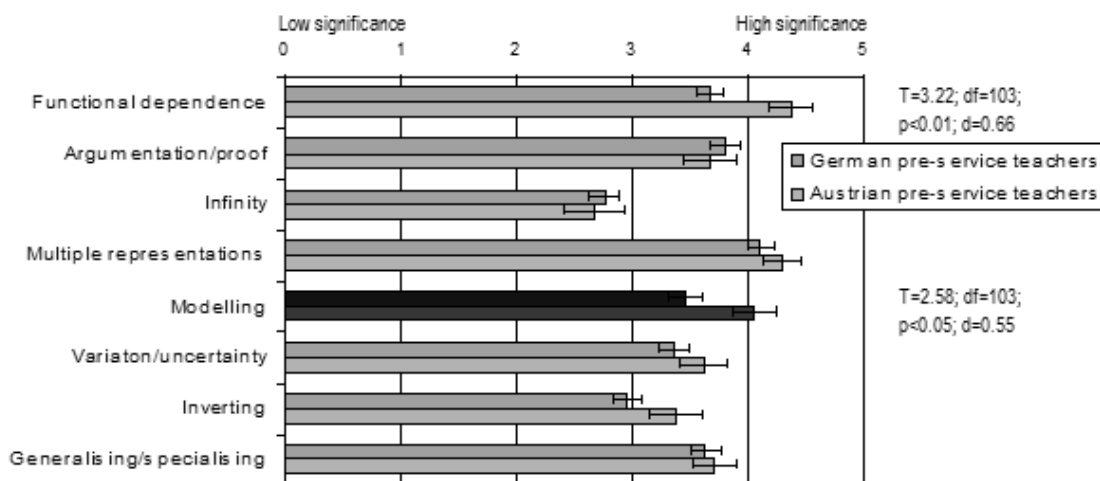


Abb. 1: Wahrgenommene Bedeutung von Big Ideas: Mittelwerte und Standardfehler

Grundsätzlich wird dem Modellieren von den deutschen und von den österreichischen Lehramtsstudierenden eine eher hohe Bedeutung beigemessen. Sowohl die Bewertungen der deutschen Lehramtskandidat(inn)en als auch jene der österreichischen sind in der oberen Hälfte der sechsteiligen Bewertungsskala angesiedelt. Signifikante Unterschiede in den Bewertungen der Big Ideas ergeben sich zwischen österreichischen und deutschen Lehramtsstudent(inn)en neben der Big Idea „Modellieren“ auch für die Big Idea

„Funktionale Abhängigkeit“. Von den österreichischen Studierenden wurde für keine Big Idea eine signifikant höhere Bedeutung als für das Modellieren gesehen. Obwohl die Big Idea „Modellieren“ bei den befragten deutschen Lehramtsstudierenden einen relativ hohen Stellenwert einnahm, wurden andere Big Ideas, wie beispielsweise „Funktionale Abhängigkeit“ oder „Vielfältige Darstellungen nutzen“ in ihrer allgemeinen Bedeutung für den Mathematikunterricht noch höher eingestuft (Abb. 1).

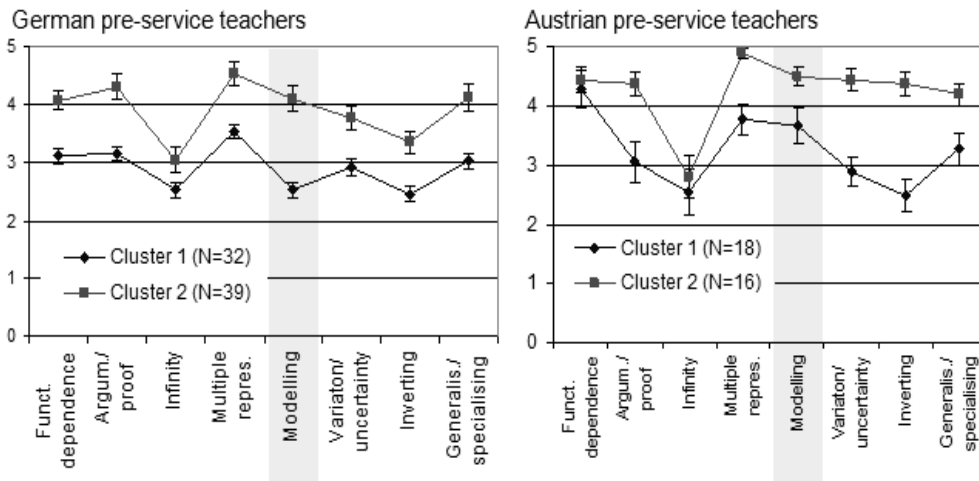


Abb. 2: Cluster-Analyse: Bewertungen der Big Ideas durch Subgruppen von Lehramtskandidat(inn)en

Um Unterschiede innerhalb der Stichproben in den Blick zu nehmen, wurden jeweils Cluster-Analysen gerechnet (Abb. 2), die jeweils zu einer Zwei-Cluster-Lösung führten. Die Bewertungen der österreichischen Studierenden zur Big Idea „Modellieren“ zeigen ein insgesamt homogeneres Bild als jene der deutschen Student(inn)en. Hier wurde deutlich, dass ein großer Teil der deutschen Studierenden eine vergleichsweise geringe Bedeutung des Modellierens sah.

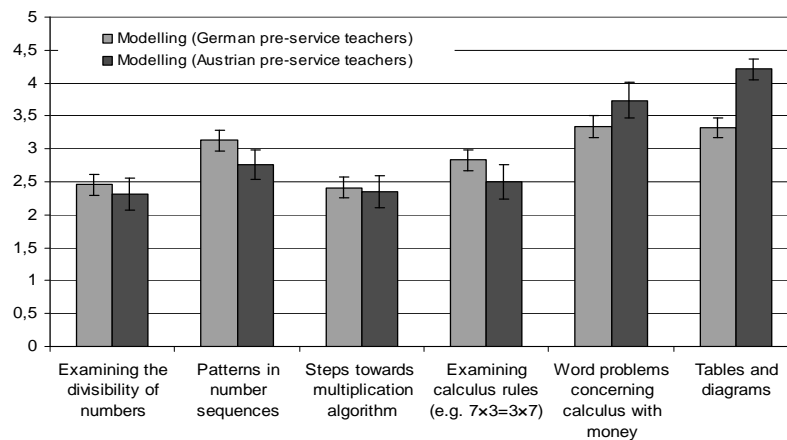


Abb. 3: Bewertungen der Bedeutung der Big Idea Modellieren in Bezug auf unterschiedliche mathematische Inhaltsbereiche

Wie aus Abbildung 3 hervorgeht, messen sowohl die deutschen als auch die österreichischen Lehramtskandidat(inn)en den beiden mathematischen Inhaltsbereichen „Textaufgaben zum Rechnen mit Geldbeträgen“ und „Tabellen und Diagramme“ im Zusammenhang mit der Big Idea Modellieren die größte Bedeutung bei.

Diskussion

Sichtweisen zum Modellieren als Big Idea im Mathematikunterricht dürften Auswirkungen nicht zuletzt auf die Formulierung von Lernzielen durch Lehrkräfte und die Gestaltung der Lernumgebungen haben. Die befragten angehenden Lehrer(innen) schätzten das Modellieren zwar als bedeutsam ein, sahen jedoch zum Großteil vor allem eine Verbindung zu wenigen der mathematischen Inhaltsbereiche. Dies deutet auf ein Weiterentwicklungspotential der Lehramtsausbildung in diesem Bereich hin. In diesem Zusammenhang interessiert auch die Frage, inwiefern sich Unterrichtserfahrungen auf Sichtweisen zur Big Idea Modellieren auswirken können. Dies wird derzeit im Rahmen einer Folgestudie in „ABCMaths“ untersucht.

Literatur

- Blum, W., Galbraith, P., Niss, M. & Henn, H.-W. (Eds.). (2007). *Modelling and applications in mathematics education*, New ICMI Studies No. 10. New York: Springer.
- Stillman, G. A., Brown, J. P. & Galbraith, P. L. (2008). Research into the teaching and learning of applications and modelling in Australasia. In: H. Forgasz, A. Barkatsas, A. Bishop, B. Clarke, S. Keast, W-T. Seah, & P. Sullivan (Eds.), *Research in mathematics education in Australasia 2004-2007*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers, 141-164.
- Maaß, K. & Gurlith, J. (2009). Designing a teacher questionnaire to evaluate professional development in modelling. *CERME 6*, WG 11, 2056-2066.
- Kuntze, S., Lerman, S., Murphy, B., Kurz-Milcke, E., Siller, H.-St. & Winbourne, P. (im Druck). Professional knowledge related to Big Ideas in Mathematics – an empirical study with pre-service teachers. [Proceedings of CERME 7, WG 17].
- Kuntze, S. & Zöttl, L. (2008). Überzeugungen von Lehramtsstudierenden zum Lernpotential von Aufgaben mit Modellierungsgehalt. *mathematica didactica*, 31, 46-71.
- Lesh, R. & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modelling. In: F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 763-804). Charlotte, NC: IAP.
- Siller, H.-S., Kuntze, S., Lerman, S., & Vogl, C. (im Druck). Modelling as a big idea in mathematics with significance for classroom instruction – How do pre-service teachers see it?. [CERME 2011].

¹⁾ Das Project ABCmaths wird mit Unterstützung der Europäischen Kommission (503215-LLP-1-2009-1-DE-COMENIUS-CMP) finanziert. Diese Veröffentlichung gibt lediglich die Sichtweisen der Autoren wieder. Die Kommission haftet nicht für jedwede Nutzung der in diesem Beitrag enthaltenen Informationen.