

Sebastian KUNTZE, München

Implementation von Themenstudienarbeit - Wie gehen Mathematiklehrerinnen und -lehrer mit Anregungen aus Fortbildungsmaßnahmen um?¹

Die Verzahnung von Inhalten der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung (LFB) mit der Unterrichtspraxis der teilnehmenden Mathematiklehrkräfte gilt als ein Merkmal von LFB-Projekten, das deren Wirksamkeit steigern kann (Lipowsky, 2004). Die Wirksamkeit von LFB-Projekten kann dabei daran festgemacht werden, in welchem Maße die Teilnehmenden Fortbildungsinhalte in ihren Unterricht einbringen und so Anregungen der LFB implementieren. Implementation wird hier ganz allgemein als Umsetzung bzw. Verbreitung erziehungswissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis verstanden (Euler & Sloane, 1998). Grundsätzlich kann bei LFB-Maßnahmen zwischen den beiden Implementationsstrategien der Top-Down- vs. der Bottom-Up-Implementation unterschieden werden (Gräsel & Parchmann, 2004). Während für Top-Down-Implementationsstrategien vorwiegend interessiert, inwiefern ein gegebenes Konzept von beteiligten Lehrpersonen umgesetzt wird, zielen Bottom-Up-Implementationsstrategien darauf ab, die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer entsprechend der Ziele der LFB zum Weiterentwickeln ihrer Unterrichtspraxis anzuregen (z.B. Unterrichtselemente im Sinne der Ziele der Fortbildung zu entwickeln) und die Lehrkräfte so in die Ausarbeitung von Konzepten für den eigenen Unterricht einzubeziehen.

Insbesondere wenn Lehrpersonen aktiv an der Planung von Unterrichtselementen beteiligt werden sollen, dürfte es eine Rolle spielen, wie Lernangebote der LFB-Maßnahme von den Lehrkräften wahrgenommen werden. Sofern beispielsweise eine Lehrperson einen Widerspruch zwischen Fortbildungsinhalten und eigenen unterrichtsbezogenen Überzeugungen wahrnimmt, dürfte sich dies hinderlich auf die Implementation dieser Fortbildungsinhalte auswirken können. Die auf die Lernumgebung bezogenen Erwartungen sind als subjektive Überzeugungen dem Bereich des professionellen Wissens, insbesondere des *pedagogical content knowledge* (Shulman, 1986) zuzuordnen. Im konkreten Falle sollten Mathematiklehrkräfte dazu angeregt werden, die Rahmenkonzeption der Lernumgebung „Themenstudienarbeit“ (Kuntze, 2003, 2005; Kuntze & Ramm, 2005) in ihrem Unterricht zu implementieren. Hier war also zu vermuten, dass Erwartungen an diese Lernumgebung die Entwicklung und den späteren Einsatz der Lernumgebung durch die Teilnehmenden mit beeinflussen könnten.

¹ Dieses Forschungsvorhaben wurde von der Robert Bosch Stiftung gefördert.

Themenstudienarbeit ist eine schülerzentrierte Lernumgebung, in der die Lernenden mit heterogenen Rohmaterialien eine Darstellung von Lernergebnissen erarbeiten. Dabei ist wesentlich, dass die Auseinandersetzung mit den Materialien instruktional wenig kleinschrittig vorstrukturiert ist und Rohmaterialien als Lerngelegenheiten genutzt werden. Zur Einschätzung der Implementation der Themenstudienarbeit interessiert es daher, wie die Lehrkräfte mit diesen beiden charakteristischen Implementationsmerkmalen umgehen. Die Untersuchung fand im Rahmen der Evaluation des LFB-Projekts „MuBiL“ statt (vgl. Kuntze, 2004). Zu Beginn dieses LFB-Projekts wurde den Teilnehmenden die Rahmenkonzeption der Lernumgebung vorgestellt. In einer ersten Implementationsphase sollten sie dadurch angeregt eine eigene Lernumgebung gestalten und passende Materialien für eine selbst gewählte Jahrgangsstufe entwickeln. Diese Lernumgebung erprobten die Lehrkräfte in einer zweiten Implementationsphase.

Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen also folgende Forschungsfragen: *Wie entwickeln sich Erwartungen an die Lernumgebung über das LFB-Projekt hinweg und auf welche Weise implementieren die beteiligten Lehrpersonen Anregungen der LFB? Gibt es Zusammenhänge zwischen anfänglichen Erwartungen und Implementationsmerkmalen?*

Untersuchungsmethoden

Erwartungen der Lehrkräfte zur Lernumgebung wurden in zwei Fragebögen zu Beginn und am Ende des mehrmonatigen LFB-Projekts erfragt. Um ein breites Spektrum von Erwartungen zur Lernumgebung zu erheben, wurden die entsprechenden Items in ihrem Sinngehalt recht breit gestreut: Indikatorenartig wurden Erwartungen an die Themenstudienarbeit hinsichtlich der Förderung tragfähiger mathematikbezogener Vorstellungen, eines inhaltsbezogenen Kompetenzgefühls, mathematikbezogener Ausdrucksfähigkeit, des Verknüpfens mathematikbezogenen Wissens mit individuellem Vor- und Alltagswissen, sowie von Methodenkompetenz der Lernenden erhoben (vgl. Abb. 1). Außerdem wurden die Lehrpersonen in Feedbackfragebögen nach der wahrgenommenen Nutzbarkeit der LFB-Inhalte in der Unterrichtspraxis befragt. Rückmeldungen zur Art und Weise der Implementation von Themenstudienarbeit wurden ebenfalls mit Fragebögen eingeholt. Die Skalen „Anleitende Elemente und kleinschrittige Aufgabenstellungen in den Materialien“ sowie „Einsatz heterogener Rohmaterialien mit Diskussionsanreiz“ (vgl. Abb. 2) konnten faktorenanalytisch bestätigt werden und erwiesen sich als ausreichend reliabel.

Ergebnisse

Entsprechend der gewählten Bottom-Up-Implementationsstrategie wurden

von den beteiligten Lehrpersonen Lernumgebungen zu folgenden unterschiedlichen Themen und Jahrgangsstufen konzipiert und erprobt:

- Messen (5.-7. Jahrgangsstufe)
 - Diagramme (5.-7. bzw. 8.-9. Jgst.)
 - Prozentrechnung (6. Jahrgangsstufe)
 - Abhängigkeit (6.-8. Jahrgangsstufe)
 - Symmetrie (7. Jahrgangsstufe)
- Fehler (8.-10., bzw. ab 7. Jgst.)
 - Funktionen (9. Jahrgangsstufe)
 - Wachstumsprozesse (ab 10. Jgst.)
 - Logarithmus (10. Jahrgangsstufe)
 - Grenzwert (ab 11. Jahrgangsstufe)

Zur Untersuchung der Forschungsfragen dienten die Erwartungen an die Lernumgebung als Grundlage für eine hierarchische Clusteranalyse (Ward Method). Ergebnisse zu Erwartungen an die Lernumgebung in Vor- und Nachtest sind für die beiden resultierenden Cluster in Abb. 1 dargestellt.

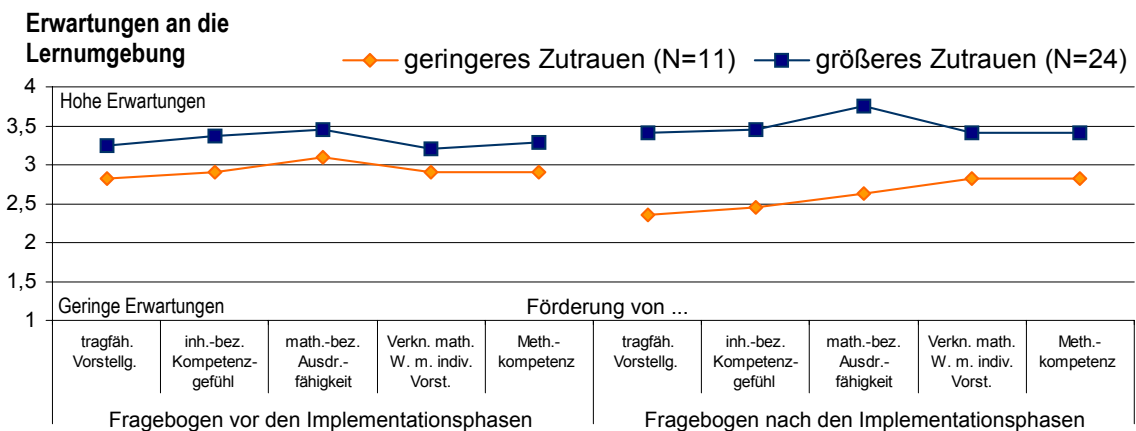


Abb. 1: Erwartungen zur Lernumgebung für beide Cluster

In Abb. 1 ist zu beobachten, dass die anfangs positiven Erwartungen zur Lernumgebung für eine kleinere Gruppe von Lehrkräften mit anfänglich vergleichsweise geringeren Erwartungen im Mittel zurückgingen, während eine größere Gruppe von Teilnehmenden ihre Erwartungen an die Lernumgebung nach deren Erprobung noch geringfügig steigerte. Im Nachtest ergaben sich zwischen den Gruppen teils hoch signifikante Unterschiede.

Eine mögliche Erklärung für dieses Auseinanderdriften der Erwartungen der beiden Gruppen könnte aus den in Abb. 2 dargestellten Befunden gewonnen werden.

Aus Abb. 2 ergibt sich, dass Lehrkräfte mit unterschiedlich hohen Erwartungen an die Themenstudienarbeit diese möglicherweise unterschiedlich implementiert haben:

Offenbar geben Lehrpersonen mit höheren Erwartungen verstärkt an,

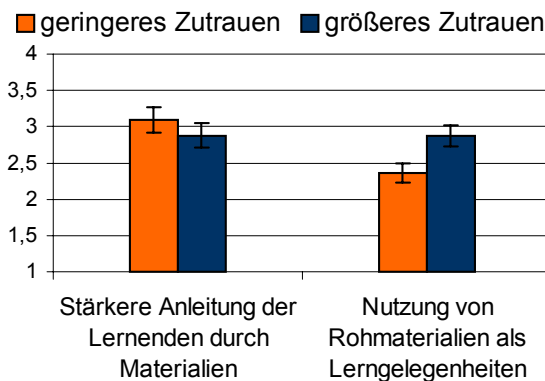


Abb. 2: Von Lehrpersonen berichtete Implementationsmerkmale

Rohmaterialien als Lerngelegenheiten in die Lernumgebung eingebracht zu haben, während dies die Lehrkräfte mit geringerem Zutrauen signifikant weniger tun. Beim Stellenwert für Elemente der kleinschrittigeren Anleitung in den Materialien zeigen sich in geringerem Maße Anzeichen für mögliche Implementationsunterschiede.

Diskussion

Hinsichtlich der Erwartungen an die Lernumgebung Themenstudienarbeit konnten zwei Cluster von Lehrkräften unterschieden werden: Einerseits scheinen Lehrkräfte, die vor der Implementation leicht optimistischere Einschätzungen zur Lernumgebung hatten, die Lernumgebung konsequenter umgesetzt zu haben und nach der Erprobung noch etwas positivere Einschätzungen zur Lernumgebung zu zeigen, andererseits wiesen Lehrkräfte mit geringerem Zutrauen Anzeichen für eine weniger konsequente Implementation der Themenstudienarbeit und auch geringere Nachtest-Zutrauenswerte der Lernumgebung gegenüber auf.

Im Großen und Ganzen deuten diese Befunde auf einen „Matthäus-Effekt“ hin. Insbesondere zeigen die Ergebnisse, dass Erwartungen den Fortbildungsinhalten gegenüber eine wesentliche Rolle für die Bottom-Up-Implementation gespielt haben könnten. Anschlussfragen zur Entstehung solcher Erwartungen im Zusammenhang mit anderen Komponenten professionellen Wissens und zu Möglichkeiten, positive Erwartungen ggf. im Verbund mit anderen unterrichtsbezogenen Überzeugungen zu fördern, eröffnen Raum für weiterführende Untersuchungen.

Literatur

- Euler, D. & Sloane, P. (1998). Implementation als Problem der Modellversuchsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 26, 312-326.
- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung – oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 196-213.
- Kuntze, S. (2003). Themenstudienarbeit im Mathematikunterricht als Vorbereitung auf die Facharbeit. *MNU*, 56(8), 490-495.
- Kuntze, S. (2004). Das binationale und videobasierte Lehrerinnen- und Lehrerfortbildungsprojekt „MuBiL“. GDM-Mitteilungen, 79, 112-118.
- Kuntze, S. (2005). Lernumgebungen und Materialien zum Nachdenken über Mathematik. *mathematik lehren*, 132, 4-10.
- Kuntze, S. & Ramm, K. (2005). Schülerinnen und Schüler schreiben über Unendlichkeit - Interdisziplinäre und mathematikbezogene Gedanken in Themenstudien. *Praxis der Mathematik in der Schule (PM)*, 47(5), 18-24.
- Lipowsky, F. (2004). Was macht Fortbildungen für Lehrkräfte erfolgreich? Befunde der Forschung und mögliche Konsequenzen für die Praxis. *Die Dt. Schule*, 96(4), 1-20.
- Shulman, L. (1986). Paradigms and research programs in the study of teaching: A contemporary perspective. In M. Wittrock (Hrsg.), *Handbook of research on teaching* (S. 3-36). New York: Macmillan.