

Karl Josef FUCHS, Christian KRALER, Universität Innsbruck

## **Wozu braucht man das? – Sinnstiftender Mathematikunterricht als Thema der universitären Lehrer(innen)ausbildung**

### **1. Motivation**

Lehrer(innen) nehmen als Vermittler des Faches im unterrichtlichen Aneignungsprozess insbesondere komplexer mathematischer Inhalte eine zentrale Stellung ein. Wenn Lehramtsstudierende gefragt werden, warum sie selbst Mathematik studieren, bekommt man überwiegend Antworten der Art „weil es mir Spaß macht“, „weil es mich interessiert/fasziniert“ bzw. Verweise auf die grundlegende Bedeutung und Wichtigkeit des Faches. Diese intrinsischen Eigenmotivationen sind für eine erfolgreiche Studienkarriere mit ihren Höhen und Tiefen von wesentlicher Bedeutung. Da personale, sinnstiftende Prozesse für die nachhaltige professionsspezifische Aneignung fachlicher Inhalte und insbesondere Verständnisprozesse jedoch von zentraler Bedeutung sind (vgl. Combe, Gebhard 2007), müssten sie im Rahmen der fachdidaktischen Ausbildung metakognitiv verankert sein.

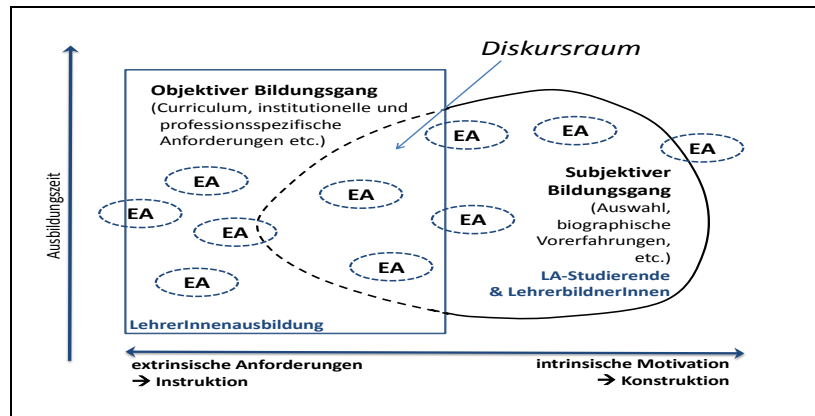
In der universitären Lehrer(innen)ausbildung machen wir seit vielen Jahren die Erfahrung, dass Sinnfragen im traditionellen Curriculum für die Ausbildung von Mathematiklehrer(innen) keine Rolle spielen. Das ist als eine mögliche Ursache für den oft konstatierten mangelnden Bezug der Studierenden zum Fach (über den Schulstoff hinaus) zu sehen.

Die beiden Autoren haben daher als hochschuldidaktische Antwort auf dieses Phänomen das im Beitrag vorgestellte Seminarkonzept zu „Sinnstiftendem Mathematikunterricht“ erarbeitet und inzwischen mehrfach an den Universitäten Innsbruck und Salzburg für höhersemestrige Studierende angeboten. Die Struktur der Lehrveranstaltung ist wesentlich von der Integration fachdidaktischer und schulpädagogischer Konzepte und Methoden geprägt (vgl. Kraler 2008).

### **2. Objektiver und subjektiver Bildungsgang**

Das Seminarkonzept basiert auf folgenden Überlegungen: Schulisches und fachliches Lernen können mit dem klassischen didaktischen Dreieck (Schüler(in), Lehrer(in), Inhalte) beschrieben werden. Dass curriculare Inhalte und Wissen von Schüler(innen) und Studierenden keine Bijektion darstellen, ist bekannt (Krainer, Dörfler et al 2002). In der Bildungsgangforschung unterscheidet man den objektiven, curricular vorgegebenen, vom subjektiven (individuell realisierten) Bildungsgang. Idee des Seminarkonzepts ist, in sogenannte Entwicklungsaufgaben übersetzte curriculare Inhalte in hochschul- und fachdidaktisch adäquaten Settings zu bearbeiten.

Im Mittelpunkt der methodischen Gestaltung der Lehrveranstaltung stehen die Personen mit ihrer jeweils eigenen Bildungsbiografie (Personalisierung). Damit sollen die sinnstiftenden Begründungen für das spätere Handeln von Lehrer(inne)n bei den Studierenden aus den individuellen Kompetenzen heraus entwickelt und die zentralen fachdidaktischen Inhalte nachhaltig verankert werden. Die nachfolgende Grafik verdeutlicht diesen wesentlichen Anteil des subjektiven Bildungsgangs an einer umfassenden Lehrer(innen)bildung.



### 3. Aufbau des Seminars

Um das Potenzial stets biographisch verankerter sinnstiftender Lernprozesse im Unterricht nutzen zu können, hat sich im Rahmen der hochschuldidaktischen Bearbeitung dieses Themas ein gestuftes Vorgehen bewährt.

(a) Im ersten Schritt gilt es, latente Sinn-, Deutungs- und Begründungsmuster auf individueller Ebene zu thematisieren. Die Studierenden können hierbei ihre je eigenen Zugänge zum Fach Mathematik lernbiografisch (Schule, Studium) inhaltlich explizieren, mit dem Ziel, die individuelle Attraktivität von Mathematik(lehren) auszumachen („Weil ich gerne knifflige Aufgaben löse“, „weil mir das systematische Nachdenken gefällt“, „weil ich immer gut war“).

(b) Im nächsten Schritt gilt es, diese individuellen Affinitäten zur Mathematik bildungsbiografisch genauer zu hinterfragen (eigene Lehrer(innen), schulische Kontexte) und mit curricularen Inhalten abzugleichen (u.a. welche Stoffgebiete warum besondere Attraktivität besitzen).

(c) Nach dieser lernbiografischen und inhaltlichen Reflexion und Explikation auf Individualebene geht es darum, die Personalisierung dieser Momente zugänglich zu machen. Dies erfolgt über Beschreibungen mittels Klassen etwa bezogen auf Alltagsrelevanz (Fuchs, Blum 2008), fachliches oder interpersonelles Sprachniveau als Ergebnis der Reflexion der unterschiedlichen Zugänge.

(d) Im nächsten Schritt werden die gewonnenen Erkenntnisse mit fachdidaktischen Konzepten zur Sequenzierung von Unterricht sowie zur Strukturierung des Lehrstoffs nach grundlegenden Techniken und Strategien (Schweiger 2010) abgeglichen. Im Seminar erleben wir, dass das Interesse hierfür erheblich ist. Dies zeigt sich u.a. am Niveau der seminarbegleitenden schriftlichen und mündlichen thematischen Auseinandersetzungen.

(e) Mit den gewonnenen inter- und intrapersonalen Erkenntnissen und damit verknüpftem fachdidaktischen Wissen begeben sich die Studierenden im nächsten Schritt ins Feld und machen eine kleine qualitative Studie. Sie befragen Schüler(innen) zu deren Mathematikbild. Die Ergebnisse werden mit einem rasch erlernbaren Verfahren systematisch ausgewertet (Jaeggi et al. 1998), analysiert und aufgearbeitet. Der Abgleich eigener Vorstellungen mit einer Gruppe des Berufsfeldes führt unserer Seminarerfahrung nach teilweise zu Ernüchterungen und insbesondere Revision des eigenen Fachlehrer(innen)bildes. Die Ergebnisse der Befragung zeigten bisher in allen Gruppen, dass Schüler(innen) dem Fach nicht dieselbe bzw. eine andere Relevanz zuschreiben. Dies kollidiert häufig mit den eigenen Vorstellungen der Studierenden und führt zu grundsätzlichen Diskussionen über die Relevanz des Faches und seine Bedeutung und Funktion im Curriculum (vgl. Heymann 1996).

(f) Abschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse fachdidaktisch je nach Kenntnisstand der Studierenden verankert.

#### **4. Die Verortung der Inhalte in den Lehrplänen**

Die praktische und berufsbezogene Determinante in der Lehrveranstaltung wird durch die Beschäftigung mit den österreichischen Lehrplänen für die Sekundarstufen I und II sowie mit der weiteren Auseinandersetzung mit fachdidaktischen Prinzipien im Wittmannschen Sinne einer starken *Praxisbezogenheit* (Wittmann 2002, S. 3) gesichert. Zusätzlich werden Beurteilungsfragen (Anderson, Krathwohl 2001) thematisiert. Die Studierenden sind dazu aufgefordert, die in den Lehrplänen formulierten allgemeinen Bildungsziele, didaktischen Grundsätze und Lehrstoffe nach den Kategorien, die in Abschnitt 3 (c) durch Klassenbildung gewonnen wurden, zu bewerten und in einer Tabelle aufzuschlüsseln.

Für den positiven Abschluss der Lehrveranstaltung müssen/mussten die Studierenden eine schriftliche Seminararbeit abgeben, wobei auf die Dokumentation der individuellen Genese der einzelnen Studierenden besonderer Wert gelegt wird/wurde.

## 5. Zusammenschau

Individuelle schulische und universitäre Erfahrungen ebenso wie prototypische Berufsbilder von Mathematiklehrer(inne)n stehen im Mittelpunkt der skizzierten Lehrveranstaltung. Geleitet wird das Konstrukt von zwei Hypothesen. Zum einen von der Wirksamkeit des klassischen Konzepts eines *Lernens am Modell* (Kolodziej 2009), zum anderen von der Vermutung, dass die individuelle, personalisierte Auseinandersetzung mit schulischen und universitären Erfahrungen *nachhaltige* Kenntnisse und methodische Fertigkeiten bei den Studierenden ‚generiert‘.

## Literatur

Anderson, L. W. and David R. Krathwohl, D. R., et al (Eds.) (2001) *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Boston, MA: Allyn & Bacon (Pearson Education Group).

Combe, A., Gebhard, U. (2007). *Sinn und Erfahrung: Zum Verständnis fachlicher Lernprozesse in der Schule*. Opladen: Barbara Budrich.

Fuchs, K.J., Blum, W. (2008). Selbständiges Lernen im Mathematikunterricht mit ‚beziehungsreichen‘ Aufgaben. In: Thonhauser, J. (Hrsg.): *Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen*. Münster: Waxmann, S. 135-148.

Heymann, H.W. (1996). *Allgemeinbildung und Mathematik*. Weinheim, Basel: Beltz.

Jaeggi, E., Faas, A., Mruck, K. (1998). *Denkverbote gibt es nicht!* Vorschlag zur interpretativen Auswertung kommunikativ gewonnener Daten. Forschungsbericht, Nr. 2-98. TU Berlin.

Kolodziej, L. (2009). *Lernen am Modell: Die sozial-kognitive Lerntheorie nach Bandura und ihre sozialpsychologische Bedeutung für Schule und Unterricht*. München: GRIN.

Kraler, Ch. (2008). Auf der Suche nach dem Sinn: fachdidaktische und allgemeindidaktische Forschung im Dialog. In: Resinger, P., Schratz, M. (Hrsg.): *Schule im Umbruch*. Innsbruck: iup, S. 135-164.

Krainer, K., Dörfler, W., Jungwirth, H., Kühnelt, H., Rauch, F., Stern, T. (Hrsg.) (2002). *Lernen im Aufbruch: Mathematik und Naturwissenschaften*. Pilotprojekt IMST<sup>2</sup>. Innsbruck: Studienverlag.

Schweiger, F. (2010). *Fundamentale Ideen*. Schriften zur Didaktik der Mathematik und Informatik an der Universität Salzburg (Fuchs, K.J. Hrsg.), Aachen: Shaker Verlag.

Wittmann, E. Ch. (2002). *Grundfragen des Mathematikunterrichts*. 6. Auflage, Braunschweig/ Wiesbaden: Vieweg.