

## Was ist Didaktik der Mathematik? Die persönliche Sicht auf ein Universitätsfach

*Erweiterte schriftliche Fassung eines Impulsreferates am Lehrer/innen/fortbildungstag  
„West“ der ÖMG an der Universität Innsbruck, April 2008*

*von Karl Josef Fuchs, Universität Salzburg*

### **Abstract:**

Der Beitrag beschreibt das Universitätsfach Didaktik der Mathematik über die Aufgaben, die ein Fachdidaktiker in Lehre und Forschung zu erfüllen hat. Wesentliches Anliegen des Autors ist es, die Fachdidaktik als Vermittler zwischen Theorie und Praxis zu positionieren. Jede Vernachlässigung oder Überbetonung einer Seite wird dem Bild einer modernen Wissenschaft einer Didaktik der Mathematik nicht gerecht.

### **1. Über die Schwierigkeit einer Antwort**

Zunächst erlaube ich mir, die Frage „Was ist Didaktik der Mathematik?“ auf die nach meiner Meinung bedeutend einfacher zu beantwortende Anfrage „Was macht ein Fachdidaktiker<sup>1</sup>?“ herunter zu brechen. Der Blick richtet sich auf die Tätigkeit eines „professionellen“ Fachdidaktikers an einer österreichischen oder deutschen Universität.

Nun bin ich mir sicher, dass die Antworten auf Anfragen wie „Was macht ein Dachdecker / ein Installateur?“ oder selbst Akademiker betreffend „Was macht ein Arzt / ein Richter?“ von zahlreichen „Leuten auf der Straße“ die jeweiligen Berufsgruppen trefflichst beschreiben. Allerdings wird man keine oder bestenfalls unbefriedigende Antworten auf unsere Eingangsfrage „Was macht ein Fachdidaktiker?“ erhalten.

Unbefriedigend vor allem deshalb, weil die Antworten aufgrund ihrer „Kopflastigkeit“ von Theorie oder Praxis kein vollständiges Bild einer zeitgemäßen Fachdidaktik vermitteln. So weisen Ansichten wie etwa „Lehrer erlernen ihren Beruf ohnehin erst in der Schule“ auf die Wichtigkeit der Praxis hin, Meinungen wie „Die Fachdidaktik als theoretische Disziplin hat sich vor allem der Wissenschaft verpflichtet zu fühlen“ betonen wiederum die mindestens ebenso wichtige Rolle der Forschung neben der Lehre.

Die Aufgabe moderner Fachdidaktik beiden Seiten, nämlich der Theorie und Praxis in gleicher Weise gerecht zu werden, möchte ich als **Theorie – Praxis – Problem** bezeichnen. Die moderne Fachdidaktik hat aber auf ihrem Weg der Emanzipation von anderen Disziplinen auch mit einem **Synthese – Problem** zu kämpfen. Ganz konkret meine ich damit, dass zum einen die Fachdidaktik zwar unter dem Einfluss zahlreicher Bezugswissenschaften steht, zum anderen, dass sie aber bemüht sein muss, ihre „Zuständigkeiten“ durch die Gewichtungen und Bewertungen einzelner Themen und Methoden klar herauszustellen. Aktuell muss sich die Fachdidaktik Mathematik auch noch mit einer ebenfalls nach Selbständigkeit strebenden Informatikdidaktik auseinandersetzen [5].

Als Antwort auf die Eingangsfrage setze ich in diesem Beitrag keine explizite Definition von Fachdidaktik, die Theorie und Praxis in befriedigender Weise gerecht werden sollte. Vielmehr werde ich versuchen, die theoretische Seite der Fachdidaktik durch eine Aufzählung einer Vielzahl von Themen und Methoden fest zu machen, die praktische Seite durch die Nennung von bedeutenden Funktionseigenschaften der Fachdidaktik für den Lehrertag.

---

<sup>1</sup> Im Beitrag habe ich von einer durchgehenden gendersensiblen Unterscheidung zwischen Fachdidaktikerin und Fachdidaktiker abgesehen. Selbstverständlich werden jedoch Vertreter beiderlei Geschlechts adressiert.

## Über die Vielfalt der Themen

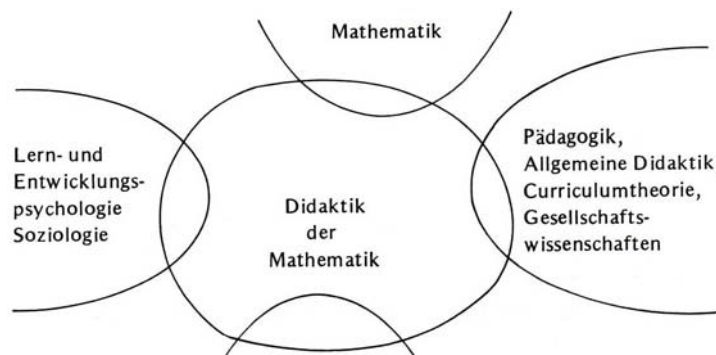
Auch der Fachdidaktiker arbeitet zunächst als *Mathematiker*. Er entwirft praktikable Kurse [7] für den Mathematikunterricht, diskutiert alternative Begriffsbildungen (z. B. *ein grenzwertfreier Zugang zur Differenzierbarkeit* [11, 12]) oder präsentiert – wie in diesem Heft Fritz Schweiger mit seinem Beitrag *Kann man die Gleichung  $-\frac{1}{2} = 1 + 3 + 9 + 27 + \dots$  sinnvoll interpretieren? - Ein Einstieg zu  $p$ -adischen Zahlen* – Einheiten jenseits des traditionellen Mathematikunterrichts.

Geht es um die Beurteilung des Lehr- und Lernprozesses als Ganzes, um die Formulierung von Bildungsstandards (vgl. Hans – Stefan Siller in diesem Heft) oder um Fragen der Inneren Differenzierung im Mathematikunterricht so wird der Fachdidaktiker zum *Erziehungswissenschaftler*.

Hoffnung auf Erfolg und Furcht vor Misserfolg sind Themen, die den Mathematikunterricht seit jeher begleiten. Ein Fachdidaktiker, der dazu befragt wird, argumentiert als *Psychologe*, wenn er auf Motivationskonstrukte aus der differentiellen Psychologie zurückgreift.

Nimmt der Fachdidaktiker zu gesellschaftsrelevanten Fragen seines Faches Stellung, so handelt er als *Soziologe*. Denken wir hier etwa an die große Bedeutung der bildungspolitischen Diskussion über Notwendigkeit und Umfang von Kenntnissen im Umgang mit Neuen Technologien, eine Debatte, bei der vor allem die Mathematik und die inhaltlich nahe verwandte Informatik eine zentrale Rolle spielten [8] und spielen [3, 14].

Sollte nun der Leser vermuten, dass sich meine Aufzählung an der von Erich Ch. Wittmann in seinen *Grundfragen des Mathematikunterrichts* präsentierten thematischen Charakterisierung [16] mit der Didaktik der Mathematik im Zentrum beeinflusst von einer Reihe von Bezugswissenschaften



orientiert, so hat er Recht. Obwohl dieses Schema nahezu 25 Jahre alt ist, halte ich es immer noch für eine der gelungensten Darstellungen, aus der sich die Vielfalt der Themen mit denen sich ein Fachdidaktiker in Lehre und Forschung beschäftigt, unmittelbar ableiten lässt.

## 2. Über die Vielfalt der Methoden

Aus der Vielzahl der Themen sowie aus den Rollen, die der Fachdidaktiker übernimmt, leiten sich eine Fülle von Methoden ab.

Als *Mathematiker* legt der Fachdidaktiker ein besonderes Augenmerk auf die formale Korrektheit der dargestellten Themen, auf immer wiederkehrende Strategien sowie auf grundlegende Beweistechniken.



### 3. Fachdidaktik als Orientierungshilfe und Berufswissenschaft

Der Fachdidaktiker muss sich auch stets der Schulpraxis verpflichtet fühlen. Sehr treffend nennt der bereits zuvor genannte Wissenschaftler Erich Ch. Wittmann die Fachdidaktik die Berufswissenschaft des Mathematiklehrers.

Wesentliche Aufgaben des Fachdidaktikers die Schulpraxis betreffend sehe ich

- in der Bereitstellung von praktikablen Modellen zur Sequenzierung von Inhalten (logisch – deduktive, aufgabenzentrierte oder genetische Orientierung) bzw. zur Planung eines zielführenden Mathematikunterrichts einschließlich deren Bewertung.
- in der Formulierung von Leitideen – so genannter Fundamentalener Ideen [15] -, die das Lernen von Mathematik ‚durchsichtiger‘ erscheinen lassen.
- in einer aktiven, verantwortungsbewussten Partizipation an der Bildungspolitik. Der Mathematiker und Fachdidaktiker Roland Fischer nennt dies die ‚Aktive Rolle‘ des Wissenschaftlers in einer breiten – öffentlichen bildungspolitischen Diskussion [4].

Das weite Betätigungsfeld des Fachdidaktikers reicht dabei von einer regelmäßigen Beteiligung an Lehrerfortbildung und Weiterbildung [6] über die Mitwirkung in Lehrplankommissionen bis hin zur Diskussion über mathematische Kompetenzen.

Nachwuchsförderung (d. h. Förderung von Publikationen, Vorträgen auf nationalen und internationalen Konferenzen, fachdidaktische Diplomarbeiten und Dissertationen) ist schließlich ein bedeutsames Anliegen des Fachdidaktikers. Seit jeher ist die Lehrerschaft ein besonderer Adressatenkreis für dieses Anliegen. Bedauerlicher Weise wurden durch zahlreiche Novellierungen vor allem das Doktoratsstudium betreffend ein berufsbegleitendes Studium fast unmöglich gemacht.

### 4. Schlusswort

Ich möchte aber diesen Beitrag nicht mit pessimistischen Betrachtungen der augenblicklichen Rahmenbedingungen ausklingen lassen. Trotz aller bürokratischen Hindernisse sehe ich die Zukunft der Fachdidaktik optimistisch. In den genau 20 Jahren seit dem Abschluss meiner Dissertation und genau 10 Jahre nach der Verleihung der Venia Docendi aus Didaktik der Mathematik nach Abschluss des Habilitationsverfahrens habe ich zahlreichen Studierenden in Salzburg, Innsbruck und Brixen (Univ. Bozen) meine Sicht auf die Didaktik der Mathematik vermittelt. Viele dieser Studierenden haben mir positive Rückmeldung gegeben, einige ließen sich auch für fachdidaktische Diplomarbeiten und Dissertationen begeistern.

Daher bin ich zutiefst überzeugt, dass ein vor ca. 30 Jahren von Johan van Dormolen [2] gezeichnetes Bild des Lehrers keine Gültigkeit mehr haben sollte:

**Zitat Dormolen: Die meisten Lehrer haben ihren Beruf fast ausschließlich in der Praxis erlernt. Ihre Art zu lehren hat handwerklichen Charakter. Man lehrt das Fach durch „Hinfallen und Aufstehen“ gepaart mit gefühlsmäßiger Intuition für Gutes und Unmögliches. Geleitet wird man von der Strategie eines Schulbuchs, das man einfach benutzt und das Kollegen geschrieben haben, die ihren Beruf auf genau dieselbe Art gelernt haben.**

Moderne Fachdidaktik wird heute von Lehrenden und Forschern im Sinne eines in den voran gehenden Kapiteln dargestellten Rollenbildes vertreten und weiter entwickelt.

## Literatur:

- [1] Altrichter, Herbert / Posch, Peter (1998): Lehrer erforschen ihren Unterricht: eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- [2] Dormolen, Johan von (1978): Didaktik der Mathematik. Braunschweig / Wiesbaden: Vieweg.
- [3] Eder, Christoph (2007): Bildungsstandards in Informatik. Diplomarbeit aus Didaktik der Informatik an der Universität Salzburg.
- [4] Fischer, Roland (1988) : Mittel und System: Zur sozialen Relevanz der Mathematik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 1988, Nr. 1, S. 20-28.
- [5] Fuchs, Karl Josef (2005): How Strict May, Should, Must the Borders be Drawn? In: Innovative Concepts for Teaching Informatics (Micheuz, Antonitsch, Mittermeir Hrsg), Wien: Ueberreuther Verlag, S. 7 – 14.
- [6] Fuchs, Karl Josef (2005): *Fördernde und Fordernde Lernumgebungen*. Vortrag im Rahmen der Lehrerfortbildung, ARGE Mathematik, PI Salzburg – Sommersemester 2005.
- [7] Griesel, Heinz (1971): Die Neue Mathematik für Lehrer und Studenten. Hannover.
- [8] Hettrich, Monica (2005): Entdecken, Erleben, Beschreiben – Der Dialogische Mathematikunterricht. In: Magazin Schule, Ausgabe 15.
- [9] Hüffel, Clemens / Reiter, Anton (Hrsg) (1996): Praxis der EDV / Informatik. Wien: Jugend & Volk.
- [10] Kronfellner, Manfred (1998): Historische Aspekte im Mathematikunterricht. Eine didaktische Analyse mit unterrichtsspezifischen Beispielen (Habilitationsschrift), Wien: Verlag Hölder-Pichler-Tempsky.
- [11] Kronfellner, Manfred (1979): Das Prinzip der Linearisierung. In: mathematica didactica 2, Heft 1, S. 1 – 32
- [12] Lunter, Karl Heinz (1982): Ein algebraischer Einstieg in die Analysis – 3.4. Ableitungsregeln. In: Didaktik der Mathematik 4/1982, S. 279 – 280.
- [13] Maier, Hermann / Schweiger, Fritz (1999): Mathematik und Sprache: Zum Verstehen und Verwenden von Fachsprache im Mathematikunterricht. Wien: öbv & hpt.
- [14] Öhlinger, Philipp (2007): Bildungsziele im Mathematikunterricht. Diplomarbeit aus Didaktik der Mathematik an der Universität Salzburg.
- [15] Schweiger, Fritz (2005): Fundamental Ideas. A Bridge Between Mathematics and Mathematics Education. In: New Mathematics Education Research and Practice (W. Schlöglmann / J. Maasz Hrsg.), S. 63 – 74.
- [16] Wittmann, Erich Ch. (1981): Grundfragen des Mathematikunterrichts. Braunschweig / Wiesbaden: Vieweg.