

# Stellung der Mathematikdidaktik als Hochschuldisziplin

(Positionspapier des Beirats der GDM)

*Das folgende Papier, das von einer Kommission erarbeitet und vom Heirat der GDM am 24.10.1965 beschlossen wurde, soll den Mitgliedern als Orientierungs- und Argumentationshilfe bei Auseinandersetzungen in Hochschule, Schule und Öffentlichkeit dienen.*

## **1. Die Institutionalisierung der Mathematikdidaktik**

Die Mathematikdidaktik hat sich in den letzten 34 Jahren zu einer eigenständigen wissenschaftlichen Disziplin entwickelt. Das geschah unter dem Anspruch der Gesellschaft auf einen wissenschaftlich begründeten Schulunterricht der Jugend durch entsprechend professionell ausgebildete Lehrer.

Heute gibt es in der Bundesrepublik an ca. 60 wissenschaftlichen Hochschulen rd. 200 Professorenstellen für Didaktik der Mathematik und etwa ebenso viele Stellen im akademischen Mittelbau. Die meisten Mathematikdidaktiker haben Mathematik studiert mit dem Abschluß Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien oder Diplom; es gibt aber auch Mathematikdidaktiker mit anderem Studienverlauf. Während einige nichtpromovierte Kollegen nach längerer Zeit Schultätigkeit an Pädagogische Hochschulen berufen wurden, sind die jüngeren durchweg promoviert, und ein Teil der Professoren und der wissenschaftlichen Mitarbeiter ist habilitiert. Den notwendigen Praxisbezug erarbeiten sich die meisten dieser Kollegen durch längerfristige Übernahme von Mathematikunterricht in Schulen oder durch praxisbezogene Forschungsprojekte. Die organisatorische Zuordnung der Mathematikdidaktik an den Hochschulen ist sehr unterschiedlich. An einigen der Universitäten gehören sie - z.T. übergangsweise- zu den Pädagogische (Erziehungswissenschaftlichen) Fakultäten, Fachbereichen oder Instituten; in den meisten Hochschulen sind die Didaktiker aber Mitglieder der Mathematischen Fachbereiche. An einigen Orten gibt es sowohl in den Erziehungswissenschaftlichen Fachbereichen Didaktiker -für die Ausbildung der Lehrer an Grund und Hauptschulen- bzw. Primar- und Sek I-Lehrer- wie auch in den Mathematischen Fachbereichen für die Ausbildung der Gymnasiallehrer. Die Ausbildung der *Realschullehrer* ist unterschiedlich geregelt. Daneben arbeiten Fachdidaktiker an den Pädagogischen Nachschulen. Außerhalb des Hochschulbereichs hat die Fachdidaktik besonders in der Lehrerausbildung der 2. Phase und in der Lehrerfortbildung ihren Platz.

## **2. Mathematikdidaktische Lehre an Hochschulen**

Die Stellendenominationen heißen in den meisten Fällen "Didaktik der Mathematik" oder "Mathematik und Didaktik der Mathematik" (aller sinngemäß gleich). Unabhängig von dieser Bezeichnung vertreten die Mathematikdidaktiker an den Pädagogischen Hochschulen sowohl den fachlichen als auch den didaktisch-methodischen Aspekt in der Lehre. An den Universitäten ist dies unterschiedlich; Neben den didaktischen Studienanteilen übernehmen die Didaktiker an einigen Orten die fachmathematische Ausbildung der Grund-, Haupt- und Realschullehrer bzw. Primar- und Sek I-Lehrer, an anderen Universitäten teilen sie sich mit den übrigen Mathematikern das Lehrangebot für alle Lehramtsstudenten gemäß den persönlichen Schwerpunkten. Letzteres bewirkt u.a. bei Prüfungen eine erwünschte Zusammenarbeit aller an der Ausbildung Beteiligten.

Im allgemeinen halten Fachdidaktiker schulstufenübergreifende Grundvorlesungen sowie Spezialveranstaltungen in fachlicher, und! oder methodischer Richtung ab und betreuen Schulpraktika. Innerhalb der Fachdidaktik im engeren Sinne gibt es in der Lehre an größeren Fachbereichen allenfalls interne Spezialisierungen auf bestimmte Lehrämter, kaum aber fachliche (etwa "Didaktik der Geometrie") oder, methodische (etwa "Empirische Forschung in der

Mathematikdidaktik"), was nicht ausschließt, daß die Kollegen häufiger Veranstaltungen zu Themen aus *ihren jeweiligen* Forschungsschwerpunkten anbieten.

Die Lehre der Mathematikdidaktiker umfaßt weiterhin die Fort- und Weiterbildung von Lehrern aller Schularten und Bildungseinrichtungen, die Anleitung zu selbständiger Forschung auf dem Gebiet der Mathematikdidaktik und die Ausbildung eines qualifizierten Nachwuchses von Mathematikdidaktikern.

### **3. Mathematikdidaktische Forschung an Hochschulen**

Die Fülle der ungelösten Probleme, die mit dem Lernen und Lehren von Mathematik zusammenhängen, machen mathematikdidaktische Forschung notwendig. Folgende Arbeitsfelder lassen sich als Beispiele nennen:

- Theorie des mathematischen Unterrichts
- Feldforschung in Bezug auf mathematische Anforderungen
- Untersuchung von Lernvoraussetzungen und Lernprozessen
- Didaktisch orientierte Sachanalysen
- Entwicklung von Curricula und Unterrichtsmaterialien
- Erprobung bzw. Evaluation von Unterrichtskonzepten
- Analyse mathematischer Fähigkeiten / Tätigkeiten (Theorieentwicklung, Algorithmisches Denken, Anwendungsprozesse)
- Kommunikationsprobleme im Mathematikunterricht
- Geschichte des Mathematiklehrens

Die Arbeitsfelder sind nicht scharf voneinander zu trennen, und die meisten Didaktiker arbeiten in mehreren dieser Bereiche, selbst die einzelne wissenschaftliche Arbeit berührt fast immer mehrere Felder.

Die Forschungsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland gibt der Mathematikdidaktik einen nur zum Teil befriedigenden Rahmen. Die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) veranstaltet jährlich eine wissenschaftliche Tagung, auf der Forschungsergebnisse vorgetragen und erörtert werden, außerdem finden regionale Tagungen oder Tagungen zu bestimmten Themen statt (z.B. im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach oder von Arbeitskreisen der GDM organisiert). Mehrere größere Arbeitsgruppen gibt es im IDM an der Universität Bielefeld und an wenigen anderen Universitäten. An den meisten Hochschulen finden regelmäßig mathematikdidaktische Kolloquien statt. Besonders für die empirischen Arbeitsfelder wäre an manchen Hochschulen die Einbindung in einen größeren Forschungskontext erwünscht. In anderen empirisch arbeitenden Disziplinen werden größere Forschungsprojekte meistens durch Drittmittel -z.B. der DFG- finanziert. Die Mathematikdidaktik hat es in dieser Hinsicht sehr schwer, weil sie weder in die Programm der mathematischen Forschung noch in die der Erziehungswissenschaften paßt. Die deutsche Mathematikdidaktik hat am internationalen Austausch von Forschungsergebnissen regen Anteil. Eine Zusammenarbeit besteht u.a. mit der internationalen Mathematischen Unterrichtskommission und der UNESCO, insbesondere in der Vorbereitung und Durchführung internationaler Kongresse und Konferenzen.

### **4. Mathematikdidaktik und Schulpraxis**

Wesentliches Ziel und Motiv mathematikdidaktischer Arbeit ist neben der Grundlagenforschung die Planung und Optimierung von Lern- und Lehrprozessen. Die Normen der Praxis des Mathematiklernens, die Bedingungen der Schule, die Voraussetzungen und Ziele von Lehrern und Schülern, Unterrichtsmaterialien und der täglich ablaufende Unterricht stehen dabei im Mittelpunkt

des Interesses. Ein großer Teil der mathematikdidaktischen Lehre zielt direkt auf die Ausbildung qualifizierter Mathematiklehrer.

Praxisbezug hat innerhalb der Mathematikdidaktik einen hohen Stellenwert; Praxisbezug bedeutet aber nicht nur die Erarbeitung von realisierbaren Curricula für bestimmte Lehrer und Klassen in nächster Zeit: mathematikdidaktische Forschung muß weiter über den täglichen Unterrichtsbetrieb hinausgreifen.

Mathematikdidaktiker werden auch von Lehrern, Schulverwaltung und Politikern zu Berater- und Gutachtertätigkeit herangezogen. Sie beteiligen sich z.B. durch Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an der Lösung von Problemen, die sich für den Mathematikunterricht als Konsequenz politischer Entscheidungen oder Veränderungen des gesellschaftlichen Umfeldes ergeben (Lehrplanentwicklung, Änderung der Schulformen, Einführung neuer Unterrichtsgebiete).

## **5. Mathematikdidaktik als Disziplin**

Die bisherigen Abschnitte lassen sich zusammenfassen zu einer Bestimmung der Mathematikdidaktik als Disziplin: Mathematikdidaktik ist die Wissenschaft vom Lernen und Lehren von Mathematik in jeglicher Form; sie ist eine eigenständige Wissenschaft zwischen der Mathematik und der Erziehungswissenschaft, Psychologie, Soziologie und Philosophie. Wissenschaftlich betriebene Mathematikdidaktik umfaßt ein breites Spektrum von didaktischer Grundlagenforschung bis zur Entwicklung und Erprobung von Lehrgängen. Bei der Lehrgangsentwicklung steht die Planung und Optimierung von Mathematikunterricht bestimmter Thematik, Klassenstufen und Schulformen unter womöglich weiteren spezifizierenden Nebenbedingungen im Vordergrund, während didaktische Grundlagenforschung Erkenntnisse um der Erkenntnis willen zu gewinnen sucht und an der Entwicklung von Konzepten zur Deskription und Analyse von Mathematik-Lernen und -Lehren interessiert ist. Zur Bearbeitung von Fragen, die auf das Lernen und Lehren spezifisch mathematischer Handlungs- und Denkweisen gerichtet sind, bedarf es der Ausbildung spezieller Methoden und der Bereitstellung eines Kanons angemessener Theorien. Die Mathematikdidaktik kann diese nicht einfach aus den obengenannten Basiswissenschaften übernehmen, da der Forschungsgegenstand der Mathematik nicht das Lehren und Lernen ist und die anderen Bezugswissenschaften nicht mit den besonderen inhaltlichen Anforderungen des Mathematiklehrens und -Lernens befaßt sind. Mathematikdidaktische Forschung kann auch nicht in größerem Umfang von Mathematiklehrern wahrgenommen und die Lehre nicht voll von den Fachleitern in der z. Phase der Lehrerausbildung übernommen werden. Die in der Schulpraxis stehenden Lehrer haben in der Regel nicht die Möglichkeiten zur wissenschaftlichen Forschung und Lehre; die Studienseminare haben die wichtige Aufgabe einer Vermittlung von Unterrichtspraxis, aber sie können keine akademische Lehre ersetzen.

## **6. Berufungsvoraussetzungen für Mathematikdidaktische Professorenstellen**

Ein großer Teil der z.Z. amtierenden Professoren wurde zu einer Zeit ernannt, in der es innerhalb der Didaktik noch keine formalen Qualifizierungsmöglichkeiten gab. Die folgenden Auswahlgesichtspunkte betreffen die Besetzung künftiger freier Stellen. Gemäß der Tradition an deutschen Universitäten sollte es aber auch künftig möglich sein, in Einzelfällen von bestimmten Zertifikaten abzusehen. Die Gemeinschaft der Mathematikdidaktiker kann ihren Nachwuchs bisher nur zu geringen Teilen selbst ausbilden, weil es noch keinen eigenständigen Studiengang "Mathematikdidaktik" gibt, der aber anzustreben ist. Didaktik ist einerseits die Berufswissenschaft der Lehrer, die in erster Linie an der pädagogischen Arbeit mit Kindern oder an dem Fach

Mathematik interessiert sind, andererseits müßte -wie etwa in den klinischen Fächern der Medizin- eine berufsbezogene Qualifikation in der Forschung attraktiv gemacht werden, etwa durch verbesserte Arbeitsmöglichkeiten in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung. Das würde vermehrt erstklassige Studenten schon während des Studiums und im Rahmen ihrer Examens und Diplomarbeiten an die Forschung in Mathematikdidaktik heranführen.

Unter den gegenwärtigen Bedingungen gibt es zur Erfüllung der Berufungsvoraussetzungen für Professoren mehrere Wege. Für die Arbeit in der Mathematikdidaktik ist eine gründliche Kenntnis mathematischer Grundlagen und Methoden notwendig. Ebenfalls erwünscht ist die Vertrautheit mit Inhalten und Methoden einer Sozial- oder Erziehungswissenschaft? sinnvoll wäre zur Zeit ein Doppelstudium Mathematik/Pädagogik oder Psychologie oder Soziologie. Die Promotion ist heute in den meisten Bundesländern in Mathematikdidaktik möglich; das Promotionsfach sollte aber bei Vorliegen späterer spezifisch mathematikdidaktischer Veröffentlichungen nicht ausschlaggebend sein. Der einschlägigen mathematikdidaktischen Forschungsarbeit nach der Promotion sollte größeres Gewicht beigemessen werden. Dies kann z. B. durch die förmliche Habilitation in Mathematikdidaktik nachgewiesen werden. Sie ist zu verstehen als eine herausgehobene Leistung in Forschung und akademischer Lehre auf dem Gebiet der Mathematikdidaktik. Mathematikdidaktiker brauchen für ihre Arbeit in Forschung und Lehre unabdingbar subtile Kenntnisse des Lern- und Lehrgeschehens im Mathematikunterricht; sie sollten auch selbst in der Schule unterrichten können. Dennoch ist es weder notwendig noch hinreichend, als Berufungsvoraussetzung das 2. Staatsexamen oder eine langjährige Tätigkeit an der Schule von ihnen zu verlangen. Keinesfalls darf dies gegen eine adäquate wissenschaftliche Leistung aufgerechnet werden. Die notwendige Schulerfahrung kann durch Lehrtätigkeit in einer beliebigen Schulform oder durch die Arbeit in praxisrelevanten Forschungsprojekten nachgewiesen werden. Die verbindliche Forderung nach einer langjährigen Lehrtätigkeit für alle künftigen Professoren steht außerdem entgegen, daß sie sich zusätzlich zu den übrigen Qualifikationsforderungen zeitlich kaum realisieren läßt. Jeder Fachbereich sollte -wie bei anderen praxisrelevanten Wissenschaften- für die ihm zugeordneten Stellen Arbeitsschwerpunkte setzen können und bei den Berufslisten nicht an starre Qualifikationsmerkmale gebunden sein.

### **Zur Polarisierung von Theorie und Praxis in der Mathematikdidaktik**

Eine Entgegnung auf die Gießener Rede von Heinrich Winter (Mitteilungsblatt der GDM Nr. 37, Mai 1985)

Die Passagen in Herrn Winters Rede, die sich auf das Verhältnis von "Theoretikern" und "Praktikern" beziehen, erzeugen bei mir ein gewisses Unbehagen, das ich in der letzten Zeit ähnlich bei anderen Autoren verspürt habe. Man vernimmt hier Töne, die den Eindruck eines gewissen Ressentiments erwecken und zu einer unberechtigten Polarisierung zwischen Theorie und Praxis in unserem Fachgebiet führen könnten.