

INSTITUT FÜR DIDAKTIK DER MATHEMATIK

Die 1973 erfolgte Gründung des Instituts für Didaktik der Mathematik (IDM) geht auf eine Initiative der Stiftung Volkswagenwerk zurück, die im Juli 1969 im Rahmen ihrer damaligen Förderung der Fachdidaktik in der Mathematik und den Naturwissenschaften – 1966 war in diesem Zusammenhang bereits das Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel errichtet worden – ein Projekt »Gründung eines zentralen überregionalen Instituts für Didaktik der Mathematik (IDM)« für Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland ausgeschrieben hatte. Neben verschiedenen anderen Universitäten bewarb sich in Abstimmung mit der Regierung des Landes Nordrhein-Westfalen die Universität Bielefeld, die im Januar 1972 den Zuschlag mit der Bewilligung von 9 Millionen DM für eine 5jährige Aufbauphase erhielt. Im Mai 1972 nahm der vom Rektor der Universität Bielefeld eingesetzte Gründungsbeirat, der im Januar 1975 in den schrittweise vergrößerten, stärker interdisziplinär und international zusammengesetzten wissenschaftlichen Beirat umgewandelt wurde, seine Arbeit auf. Mit dem 1.1.1974 war ein personeller wissenschaftlicher Ausbaustand von 3 H4-Professoren und 8 wissenschaftlichen Mitarbeitern erreicht, der die Aufnahme einer hinreichend strukturierten und differenzierten Tätigkeit des Instituts in der Sichtung und Bearbeitung seines Aufgabenfeldes erlaubte. Anfang 1976 umfaßte der personelle Ausbaustand, auf den das Institut allerdings bereits jetzt angesichts der angespannten Haushaltslage im Hinblick auf die Ende 1976 mit Ablauf der Startphase erfolgende Übernahme in die Landesfinanzierung festgeschrieben wurde, 4 Professoren, 14 wissenschaftliche Mitarbeiter und 11 Nichtwissenschaftler.

Gründungskonzepte, Aufgabenstellungen

Der Ausschreibungstext der Stiftung Volkswagenwerk knüpft an die Dynamiken, die Komplexität und die Schwierigkeiten der in den 60er Jahren weltweit begonnenen curricularen Veränderungen des Mathematikunterrichts und an die diesen zugrundeliegenden Wandlungen im Selbstverständnis, im Aufbau und in den Anwendungsmöglichkeiten der Mathematik an. Die erforderliche laufende Untersuchung und fundierte didaktische Umsetzung dieser Zusammenhänge überfordere die in der Bundesrepublik bestehenden Institutionen, wobei festgestellt wird, daß die fachdidaktische Forschung und Lehre in der

Bundesrepublik – etwa verglichen mit den USA – noch unterentwickelt sei und weitgehend an den Hochschulen wenig Ansehen genieße. Das auf grundlegende und langfristige Aufgabenstellungen ausgerichtete zentrale überregionale IDM solle hier Pilot- und Koordinationsfunktionen übernehmen. Im Zusammenhang mit eigener Forschungs- und Entwicklungsarbeit müßten nationale und internationale Kooperation, Dokumentations- und Informationstätigkeiten eine wesentliche Rolle spielen.

Während der Ausschreibungstext hinsichtlich des Problembewußtseins und des Forschungs- und Entwicklungsverständnisses noch eine Konzeption zugrunde legt, die einer vorwiegenden Orientierung an der nach einem wissenschaftlichen Modell zu vollziehenden didaktischen Materialentwicklung entspricht, wobei wissenschaftliche Einsichten unter Vernachlässigung anderer Bezugswissenschaften vorwiegend aus der mathematischen Stoffdidaktik und der Mathematik selbst zur Geltung gebracht werden, setzt der Projektantrag der Universität Bielefeld von vornherein breiter und tiefer an. Ausgehend von der Feststellung einerseits eines »Bruches zwischen der reinen Mathematik und den Anwendungen mathematischer Modelle in der Praxis« und andererseits der »Dysfunktionalität der heutigen Schule in bezug auf die realen Probleme und Situationen, für deren Bewältigung sie qualifizieren soll«, ergeben sich als neue Zielvorstellungen: Analyse von Verwendungssituationen und Qualifikationen in Verbindung mit mathematischen Arbeitsweisen, Erforschung lerntheoretischer, entwicklungspsychologischer, soziologischer und politischer Voraussetzungen der Vermittlung und des Erwerbs von Qualifikationen, kritische Analyse und inhaltliche Neubestimmung des Prozesses der Lehrerausbildung und -weiterbildung. Der Projektantrag konnte dabei zugleich Momente des Gründungskonzepts der Universität Bielefeld aufgreifen, das als zentrale Prinzipien »Interdisziplinarität« und »Zusammenführung von Wissenschaft und Praxis« verfolgt.

In den vom Gründungsbeirat im Mai 1973 verabschiedeten Organisationsgrundsätzen für das IDM werden Ansätze von Ausschreibungstext und Projektantrag berücksichtigt, wobei als Aufgaben insbesondere formuliert werden: Entwicklung eines theoretischen Rahmens für die mathematikdidaktische Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf interdisziplinärer Grundlage und in Kooperation mit der Praxis; nationale und internationale Zusammenarbeit durch Informationsaustausch, gemeinsame Projekte, Symposien; modellmäßige Bearbeitung von Problemen der Curriculumentwicklung und Lehrerbildung; Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses; Aufbau einer interdisziplinär angelegten internationalen Dokumentation und Bibliothek zur Didaktik der Mathematik. Für die mittelfristigen Forschungs- und Entwicklungsaufgaben wurden 3 Arbeitseinheiten am IDM eingerichtet:

- Curriculumentwicklung in der Sekundarstufe I, mit besonderer Berücksichtigung der Differenzierung in der Orientierungsstufe;
- Mathematiklehrer-Ausbildung und -Weiterbildung mit den Schwerpunkten Grundlagen der Fachdidaktik und Theorien des Lehrens;

- Curriculumentwicklung für die Sekundarstufe II mit besonderer Berücksichtigung der neugestalteten gymnasialen Oberstufe und der Stellung des Mathematikunterrichts im beruflichen Schulwesen.

Für die personelle Ausstattung der Gesamtheit dieser Arbeitseinheiten sah der vom Rektorat dem Wissenschaftsministerium vorgelegte Strukturplan 75, in Anlehnung an Quantitätsvorstellungen von Ausschreibung und Projektantrag, insgesamt etwa 60 Stellen vor. Aufgrund der Sperre durch das Land wurde davon nur die Hälfte realisiert. Indem die Stiftung Volkswagenwerk jedoch die nicht genutzten Fördermittel in Höhe von etwa 3,3 Millionen DM dem Institut für gesondert beantragte Projekte im Zeitraum von 1977 bis 1982 zur Verfügung stellte, konnten durch zusätzliche Sachmittel und mit Hilfe von Projektmitarbeitern grundlegende Arbeiten geleistet werden: im Aufbau einer bald weltbekannten und entsprechend benutzten interdisziplinär und international angelegten mathematikdidaktischen Bibliothek sowie einer entsprechend ausgerichteten Dokumentation, in der Durchführung von etwa 40 Arbeits- und Kontakttagungen bis 1982, in der Entwicklung der beiden IDM-Publikationsreihen »Materialien und Studien« und »Schriftenreihe des IDM« mit je 30 Bänden bis 1982.

Zur Entwicklung der Forschung

In der forschenden Bearbeitung des mathematikdidaktischen Problemfeldes durch das IDM haben sich die 3 Arbeitsgruppen als stabile institutionelle Infrastruktur erwiesen. Diese Stabilität geht weniger auf trennscharfe Aufgabenzuteilungen bzw. -abgrenzungen zurück. Sie beruht vielmehr auf sich ausprägenden paradigmatischen Unterschieden in den Forschungsorientierungen, die ein sich ergänzendes und damit differenzierendes Arbeiten am gleichen Gegenstand ermöglichen. Darüber hinaus verbinden sich Wissenschaftler aus verschiedenen Gruppen besonders bei durch Drittmittel geförderten größeren Forschungsprojekten. In den letzten Jahren ist die gruppenübergreifende Kooperation zudem mittelfristig durch die Arbeit an Problemen aus 5 ausgewählten Projektlinien organisiert mit den Leitthemen: Mathematik anwenden, Modelle der Ideen- und Begriffsentwicklung; Mathematik und Bildung; Computer und Mathematiklernen; Mathematikunterricht als soziales Feld; Mathematikbezogene kognitive Strukturen und Prozesse.

Die eigentliche Entwicklungsdynamik der Forschung liegt in den Arbeitsgruppen selbst, in denen sich problembezogen im Laufe der Zeit wesentliche inhaltliche und methodische Veränderungen vollzogen haben. So geht die erste Arbeitsgruppe durch Literaturanalysen, Arbeitstagungen, Lehrerbefragungen von einer Aufarbeitung der Differenzierungsproblematik mit ihrer bisherigen theoretischen und praktischen Behandlung aus. Der analytische Forschungsschwerpunkt liegt hier vor allem in der Erfassung individueller Lernvoraussetzungen, -verhaltensweisen, -ausfälle. Dispositionelle Variablen

wie Intelligenz, Kreativität, Gedächtnis, Angst sowie Selbstkonzept und Attribution, kognitive Stile usw. spielen für die diagnostische Seite der Probleme, aber auch für konstruktive Differenzierungskonzepte, eine wesentliche Rolle. Die Ansätze werden ergänzt und weiterentwickelt durch Untersuchungen von Fehlerursachen im individuellen Sprech- und Textverständnis, in der Verständnis- und Umgangsweise mit Veranschaulichungs- und Darstellungsmitteln. Daraus entwickeln sich eigenständige Komponenten für die Diagnose und Theorie von Schülerfehlern und die Einrichtung einer »Mathe-Klinik« am IDM.

Zu Beginn der 80er Jahre erfolgte dann ein tiefgreifender Paradigmenwechsel. Die eigentlichen Probleme des Lehrens und Lernens von Mathematik, insbesondere die der Differenzierungsproblematik zugrundeliegenden Schwierigkeiten, werden in zunehmendem Maße in den Strukturen und Prozessen der sozialen Interaktion im Klassenzimmer, den dabei stattfindenden sozialen Aushandlungen von Bedeutungen, den Mustern und Routinen, den unterschiedlichen »Rahmungen« bei Lehrern und bei Schülern gesehen. Dabei spielt der sowohl vom Konstruktivismus wie von der artificial intelligence-Forschung (mit ihren »microworlds« und »society of mind«-Konzeptionen kognitiver Tätigkeit) ausgehende Begriff der subjektiven Erfahrungsbereiche eine zentrale Rolle. Er verbindet die Bereichsspezifität aller Erfahrung und Gedächtnisverarbeitung, die Konstruktivität von Wahrnehmen, Interpretieren und Verstehen und die Interaktivität der Konstitution von Wissen im sozialen Prozeß. Zugleich sind auch die mit entsprechenden empirischen Untersuchungen verbundenen mikro-ethnomethodologischen Methoden ein für die Didaktik der Mathematik grundlegend neuartiges Forschungsmittel, wobei die Rückvermittlung der Forschungsergebnisse an die Praxis eine besonders komplexe und sensible Aufgabe darstellt. Viele der Untersuchungen konzentrieren sich in letzter Zeit auf den Unterricht in der Grundschule.

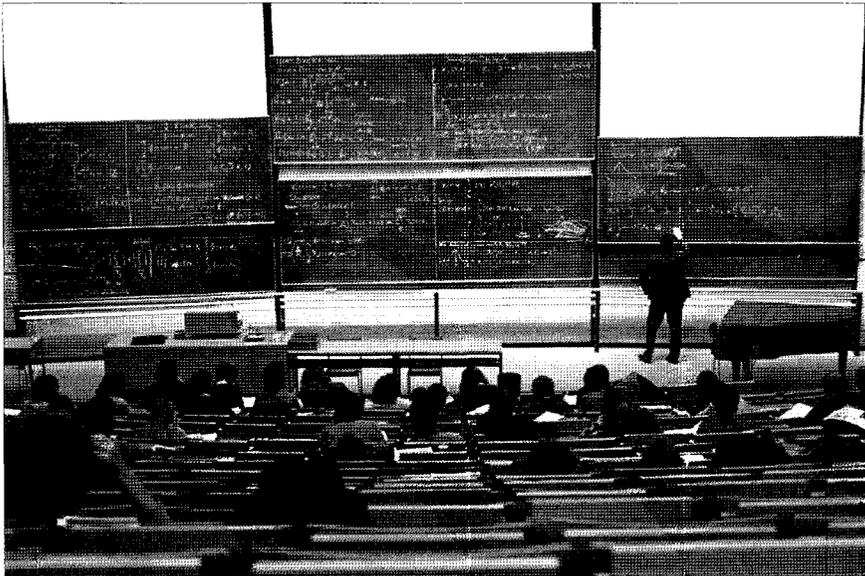
Die Kurzbezeichnung der vorgestellten ersten Arbeitseinheit heißt heute: »Lernen und Lehren von Mathematik – Bedingungen und Auswirkungen der Vermittlungsprozesse von mathematischem Wissen«. Entsprechend weitgespannt und zugleich komplex gefächert ist der Entwicklungsbogen der beiden anderen Arbeitseinheiten, die heute folgende Kurzkennzeichnungen tragen:

- Geschichte, Epistemologie – Untersuchungen zur Wissenschaft Mathematik, zur Schulmathematik und zur mathematischen Bildung (Natur und Identität des mathematischen Wissens);
- Gesellschaftliche Verwendung – Wechselwirkungen mathematischen Wissens mit seiner Verwendung und mit gegenständlichen »mathematischen Mitteln« (neue Technologien).

Am IDM sind seit seiner Gründung etwa 40 Dissertationen betreut worden, und 6 der am IDM tätigen wissenschaftlichen Mitarbeiter haben sich in diesem Zeitraum habilitiert, ferner haben 6 wissenschaftliche Mitarbeiter einen Ruf auf eine Professur an anderen Hochschulen angenommen. Nach Abschluß der Startfinanzierung hat das Institut etwa 6,4 Millionen DM an Drittmitteln eingeworben. Seit 1980 liegt die Zahl der von Wissenschaftlern des

IDM publizierten wissenschaftlichen Veröffentlichungen im Schnitt bei 100 pro Jahr. Neben den beiden bereits genannten unterhält das Institut seit 1981 eine weitere Publikationsreihe, die »IDM-Occasional-Papers«, mit einem Stand von 152 Schriften Ende 1993. Seit 1981 veröffentlicht das IDM ferner die Reihe »Untersuchungen zum Mathematikunterricht« mit 18 Bänden bis Ende 1993.

Das Institut arbeitet mit verschiedenen Fakultäten und Einrichtungen der Universität Bielefeld zusammen und kooperiert darüber hinaus mit einer großen Zahl von Gruppen, Instituten und Vertretern aus Wissenschaft und Praxis im In- und Ausland. Es ist aktiv an der Initiierung, Organisation und inhaltlichen Gestaltung von Konferenzen und Kongressen beteiligt. In zunehmendem Maße beteiligt sich das IDM über die Betreuung von Doktoranden hinaus an der inneruniversitären Lehre, nachdem es lehräquivalente Aufgaben durchgängig vor allem in der Betreuung der zu einem großen Teil außerhalb der eigenen Universität tätigen Klientel, insbesondere in der Lehrerfortbildung, wahrgenommen hat. In der inneruniversitären Lehre wird besonderer Wert auf die Verbindung von Forschung und Lehre im Fachgebiet Mathematikdidaktik als Studienggebiet (vorwiegend der Lehramtsstudenten) gelegt. Hier gilt es, wissenschaftliche Erkenntnisse in stärkerem Maße, als das bisher geschehen ist, in Lehrbüchern und Vorlesungen zu synthetisieren und für die Kompetenzentwicklung der Mathematiklehrer fruchtbar zu machen. Das ist zugleich ein Beitrag zur Konsolidierung der Mathematikdidaktik als Wissenschaft.



*Vorlesung für Mathematikstudenten
Foto: Jürgen Volkmann*

Die Wirkungsgeschichte des Instituts ist an verschiedenen Stellen dokumentiert. Eine Art nationaler und internationaler Evaluation ergab sich aus etwa 140 Stellungnahmen auf eine 1991 aus Gründen der Umwidmung von Ressourcen zum Aufbau neuer Fakultäten an der Bielefelder Universität drohende Schließung des IDM. Diese von der Universität sehr positiv gewertete Evaluation trug wesentlich dazu bei, die Schließung zu verhindern. Zu den in den Stellungnahmen besonders hervorgehobenen Merkmalen des Instituts gehören: die ausgeprägte Interdisziplinarität der Forschung; die hochentwickelte internationale Verflechtung; die starke Verbindung von theoretischer und empirischer Forschung; die intensive Wechselwirkung zwischen Theorie und Praxis; die grundlegende Bedeutung der Beiträge und Arbeitsweisen für die Entwicklung der Mathematikdidaktik als Wissenschaft wie auch für die allgemeine Verdeutlichung der Beziehungen zwischen Mathematik und Gesellschaft; der Modellcharakter des IDM als nationaler und internationaler Bezugsinstitution hinsichtlich Bibliothek, Dokumentation, Informations- und Wissenschaftleraustausch; die besonderen Auswirkungen auf den Fortschritt der Mathematikdidaktik in Deutschland; die charakteristischen institutionellen Voraussetzungen und Arbeitsbedingungen, die das IDM selbst unter den wenigen führenden mathematikdidaktischen Forschungszentren in der Welt, von denen ein großer Teil der Grundlagenarbeit, der Innovationen und Entwicklungsschübe ausgeht, in besonderer Weise auszeichnen, wozu u.a. neben der Infrastruktur die Möglichkeit einer langfristigen Mitarbeit am Institut und eine nennenswerte Entlastung von den regulären Lehrerausbildungsaufgaben und zugehörigen Prüfungen gehört. Gleichwohl sind dem IDM seit 1993 erhebliche Kürzungen im Haushalt und im Personalbereich nicht erspart geblieben, die teilweise strukturelle Veränderungen zur Folge haben. Das Institut ist dabei, sich dieser Situation zu stellen, wobei es sich erweisen muß, ob der erreichte Standard und die damit verbundene Wirkungskraft erhalten werden können. Die großen gesellschaftlichen Aufgaben für das Institut bestehen nach wie vor.

Hans-Georg Steiner