

**Karlheinz Fingerle:**

**Von der Fachdidaktik zur Allgemeinen Didaktik**

Veröffentlicht in:

**Mathematik lehren und lernen  
Festschrift für Heinz Griesel**

hrsg. von Helmut Postel • Arnold Kirsch • Werner Blum

**Hannover: Schroedel Schulbuchverlag, 1991**

ISBN 3-507-34042-9

Seiten 97 bis 101

Karlheinz Fingerle, Kassel

## Von der Fachdidaktik zur Allgemeinen Didaktik

### 1. Vorbemerkung zur Situation der Didaktik der Mathematik

Aus wissenschaftssoziologischer Sicht kann die Didaktik der Mathematik in der Bundesrepublik Deutschland als ausdifferenzierte und selbständige Disziplin erkannt werden: mit eigenen Professuren, einem national und international bedeutenden Forschungsinstitut, einer Reihe von Publikationsorganen (nicht nur als Vermittler zu den Mathematiklehrern, sondern auch als wichtige wissenschaftliche Organe für die Kommunikation der an Hochschulen und Forschungseinrichtungen arbeitenden Didaktiker der Mathematik), regelmäßigen nationalen und internationalen Arbeitstagungen und einer selbständigen wissenschaftlichen Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, die sich anders als andere Fachdidaktikervereinigungen (z. B. der Biologiedidaktiker) nicht als Sektion einer Gesellschaft der fachinhaltlichen Bezugsdisziplin (Deutsche Mathematikervereinigung) versteht. Zwar gibt es im Blick auf die Bestandssicherung der Disziplin noch einige Probleme (z. B. gelegentliche Streichung von Hochschullehrerstellen, Möglichkeit der Promotion in der Didaktik der Mathematik), doch gibt es keinen Zweifel, daß die Didaktik der Mathematik in Forschung, Lehre und Studium etabliert ist. Obwohl dies so ist – vielleicht auch, weil dies so ist, nämlich weil man sich des Platzes innerhalb der akademischen Disziplinen einigermaßen sicher sein kann –, gehört die Diskussion über die Definition der Didaktik der Mathematik, über das Selbstverständnis der Disziplin, über ihren Aufgabenbereich, über die Forschungsmethoden, die Wissenschaftlichkeit, den Fortschritt der Wissenschaft zu den regelmäßigen Themen der Arbeitstagungen und Veröffentlichungen. Die in der Diskussion vorgetragene Argumente gehen bei einigen Autoren auch so weit, der Didaktik der Mathematik in ihrer gegenwärtigen Verfassung ihre Wissenschaftlichkeit zu bestreiten.<sup>1)</sup> Heinz Griesel hat in diesen Auseinandersetzungen mehrfach das Wort ergriffen. Er hat darauf aufmerksam gemacht, daß zur „Formierung der Mathematikdidaktiker“ der regelmäßige Austausch auf Tagungen schon lange vor der Gründung des Instituts für Didaktik der Mathematik in Bielefeld beigetragen hatte, und er hat in der Würdigung des Beitrags einzelner Didaktiker der Mathematik und in der Diskussion früherer pädagogischer Ansätze die historischen Wurzeln gegenwärtiger Entwicklungen aufgezeigt.

Griesels Beiträge haben, soweit ich das beurteilen kann, zur Konsolidierung der Didaktik der Mathematik auch dadurch beigetragen, daß er die Argumente der Kritiker geduldig aufgegriffen und von seinen Voraussetzungen her widerlegt hat.

Mit meinem Beitrag will ich einige Aspekte der grundlegenden Überlegungen Griesels zur Didaktik der Mathematik als Wissenschaft ([7]), besonders Griesels Definition des Begriffs der Didaktik der Mathematik und eine Bemerkung zur allgemeinen Didaktik in demselben Beitrag aus dem Jahre 1974 diskutieren. Obwohl dieser Aufsatz Griesels im Jahr der Gründung des IDM und ein

<sup>1)</sup> Man vergleiche dazu zum Beispiel die Ausführungen Hans Freudenthals in [6] oder die Interpretation, die Hans Joachim Burscheid zur Position Freudenthals vortrug [4, S. 220]. Auch Werner Mellis und Horst Struve [10], die zwar sagen, daß sie „nicht in der Lage sind, die Frage der Wissenschaftlichkeit der MD zu beantworten“ [10, S. 162], tragen Argumente gegen die Wissenschaftlichkeit der bisherigen Mathematikdidaktik zusammen.

Jahr vor der Gründung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik veröffentlicht wurde, zeigt er m. E. noch immer unentdeckte Perspektiven für eine zukünftige Didaktik.<sup>2)</sup>

## 2. Zur Definition der Didaktik der Mathematik

„Unter Didaktik der Mathematik wird diejenige Wissenschaft verstanden, welche sich mit allen Fragen und Problemen der Forschung und Entwicklung beschäftigt, die das Lernen von Mathematik betreffen“ ([7], S. 116).

Griesels Definition der Didaktik der Mathematik als Wissenschaft zeigt eine bemerkenswerte Offenheit für neue und bisher unbeachtete Gegenstände und Fragestellungen dieser Disziplin. Die zitierte Präzisierung des Begriffs der Didaktik der Mathematik schließt – vom Autor beabsichtigt oder unbeabsichtigt – folgende Fragen und Probleme ein:

1. das Lernen von Mathematik außerhalb des Lernorts Schule;
2. das Lernen von Mathematik in Zusammenhängen, die nicht als Unterrichtsfach Mathematik, Lehrgang Mathematik oder Kurs Mathematik ausdifferenziert und organisiert sind;
3. die Bedeutung der Ergebnisse der fachdidaktischen Entwicklungen und Forschungen nicht nur für eine Praxis und Theorie des mathematischen Unterrichts, sondern auch für andere Praxis- und Verwendungsbereiche.

zu 1:

Um diesen Punkt zu belegen, will ich auf das Lernen von Mathematik in Kursen der Erwachsenenbildung, in Situationen der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung<sup>3)</sup> und in Hochschulen hinweisen. Diese Beispiele zeigen Bereiche, in denen Mathematik in verschiedener Weise gelernt wird. Griesels Definition ist so weit, daß sie auf das Lernen von Mathematik in diesen Bereichen paßt.

zu 2:

Mathematik wird auch im Physikunterricht, in der Fachtheorie (Technologie) der gewerblichen dualen Berufsausbildung, im Statistikkurs für Erziehungswissenschaftler, Psychologen oder Soziologen usw. gelernt – also in einer Folge von organisierten Situationen, deren vorrangiges Ziel nicht das Lernen von Mathematik ist. Auch das Lernen von Mathematik durch Lektüre, Arbeiten mit Computern, Arbeiten/Spiel in einem Museum mit interaktiven Displays usw. wird durch die

<sup>2)</sup> Auch die im Jahre 1989 erschienene „Einführung in die Didaktik der Mathematik“ von Heinz Jörg Claus bestätigt die Aktualität der Grieselschen Bestimmung des Begriffs der Didaktik der Mathematik ([5], S. 1 f.). Allerdings läßt Claus den Auszügen aus Griesels Text einige Aussagen von Erich Wittmann zur Aufgabe der Didaktik folgen ([5], S. 2 f.). Ein Blick in die Originalveröffentlichung zeigt, daß Wittmann ausdrücklich darauf verzichtet, zwingend die Frage zu beantworten, was Didaktik der Mathematik sei ([13], S. 119). Seine Konzeption der Aufgaben und Organisationsform der Mathematikdidaktik läßt jedoch durch die verwendeten Begriffe (Mathematikunterricht, Lehrer) erkennen, daß der Begriff Mathematikdidaktik bei ihm einen sehr viel engeren Umfang als bei Griesel hat. Bis auf das Kapitel über die „Psychologie des Mathematiklernens“ ([5], S. 52–81) hält sich Claus an den engeren Begriffsumfang, allerdings ohne dem Verständnis Wittmanns von der Mathematikdidaktik als „Ingenieurwissenschaft“ zu folgen.

<sup>3)</sup> Da nach meiner Erfahrung unter den Wissenschaftlern an Universitäten (ja sogar unter Erziehungswissenschaftlern, die nicht Berufs- und Wirtschaftspädagogen sind) diese Begriffe häufig unzulässig auf die Aus-, Fort- und Weiterbildung des eigenen wissenschaftlichen Nachwuchses, allenfalls noch unter Einbeziehung der Aus-, Fort- und Weiterbildung der Lehrer verschiedener Schulstufen und -formen, eingeschränkt werden, weise ich ausdrücklich darauf hin, daß ich diese Bereiche des Lernens hier zwar nicht ausschließe, aber vorrangig von der Aus-, Fort- und Weiterbildung des größten Teils der Jugend und der Erwachsenen (z. B. in der Berufsausbildung in anerkannten Ausbildungsberufen nach dem Berufsbildungsgesetz) spreche. Hier wird übrigens auch in Schulen Mathematiklernen in Situationen gefordert, die nicht zum Mathematikunterricht gehören (vgl. den folgenden Punkt). Die Verordnungen über die Berufsausbildung und die dazugehörigen Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz für die Berufsschulen liefern dafür zahlreiche Belege. Innerhalb der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik bearbeitet der Arbeitskreis „Mathematik in der beruflichen Bildung“ diesen Aspekt der Mathematikdidaktik (vgl. [12]). Angesichts des Gesamtumfangs der institutionalisierten Angebote der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung müßte dieses Teilgebiet der Didaktik der Mathematik allerdings ein sehr viel größeres Gewicht bekommen.

Definition Griesels als Gegenstandsbereich der Didaktik der Mathematik nicht ausgeschlossen. Insbesondere ist die Struktur eines Unterrichts nicht notwendig, auch wenn das Lernen der Mathematik in der Form des Unterrichts wohl der Hauptgegenstand der mathematikdidaktischen Untersuchungen ist. Nach Wolfgang Schulz sind als „Unterricht jene Formen zu bezeichnen, die den Lebenszusammenhang, in denen eine Lehrnotwendigkeit auftaucht, in der Regel verlassen, um das planmäßige Lehren mehrgliedriger Lehrgehalte in voneinander getrennten Zeitabschnitten zu ermöglichen“ ([11], S. 18). An Griesels Definition fällt auf, daß er nicht die Lehre, sondern das Lernen in den Mittelpunkt der Definition stellt, so daß diese auch das Lernen von Mathematik ohne Lehrer oder ohne ausdrückliche Belehrungsabsicht als Gegenstand der Disziplin einschließt. Daß für Griesel das organisierte Lernen, der Lehrgang, sehr wichtig ist ([7], S. 116), hat ihn nicht veranlaßt, organisiertes Lernen zum Definitionsmerkmal des Gegenstandes der Didaktik der Mathematik zu machen. – Die Weite des Didaktik-Begriffs läßt auch zu, historische, soziologische, ökonomische und philosophische Aspekte (die Aufzählung ist nicht abgeschlossen) des Lernens der Mathematik zum Gegenstand der Entwicklung und Forschung zu machen. Hier sind zum Beispiel Fragen zum Zusammenhang von politischem Lernen und Lernen der Mathematik, zur geschlechtsspezifischen Sozialisation und Mathematiklernen, zur Mathematik als Instrument und Sprache der Ökonomie zu nennen.

zu 3:

Adressaten der Ergebnisse der Didaktik der Mathematik sind nicht nur Lehrer, sondern auch Bildungspolitiker, Richtlinienkommissionen, Schulbuchlektorate usw. – Die Rede von der Praxis, für die die Ergebnisse der Wissenschaft bestimmt seien, verkürzt Praxis häufig auf Unterrichtspraxis. Griesels Definition der Didaktik der Mathematik spricht die Begriffe Theorie und Praxis nicht an. Seine zu einem späteren Zeitpunkt zusammen mit Helmut Postel vorgelegte Arbeit zur Theorie des Lehrbuchs ([9]) zeigt deutlich, daß man die Theorie und Praxis der Lehrbuchentwicklung und der organisatorischen Bedingungen dieser didaktischen Arbeit so zum Gegenstand einer Didaktik der Mathematik machen kann, daß zwar immer die Lehrer und Schüler (und Eltern) als Adressaten des Lehrbuchs gedacht werden, daß aber die Ergebnisse der didaktischen Arbeit *über* die Lehrbücher auf die Praxis der Schulbuchautoren und den bildungspolitischen und verlegerischen Kontext gerichtet sind.

### **3. Die Bedeutung der Mathematikdidaktik für die Entwicklung und das Studium der Allgemeinen Didaktik**

Griesel schließt seine Ausführungen zur Didaktik der Mathematik im Jahre 1974 mit einigen Bemerkungen, die über den Horizont der Didaktik der Mathematik hinaus von allgemeinem erziehungswissenschaftlichen Interesse sind und die auch Folgen für die rechtliche und curriculare Organisation der didaktischen Studien an den Universitäten haben können:

Mit weiteren Beispielen „aus der Curriculumforschung und didaktischen Forschung“ wäre, so sagt Griesel, seine Arbeit zu einer „*allgemeine[n] Didaktik* der Mathematik geworden“ ([7], S. 119. – Hervorhebung von mir. K. F.). Auch hebt Griesel abschließend die Gemeinsamkeiten mit anderen Fachdidaktiken hervor:

„Ich glaube nicht, daß die Didaktik der Mathematik von prinzipiell anderer Natur ist als die Didaktik der Geographie, der deutschen Literatur usw. Nach meiner Überzeugung gibt es zu fast jeder Didaktik eines Schulfaches zu den hier angestellten Überlegungen analoge Gedanken“ ([7], S. 119).

Man könnte die Bemerkungen Griesels in der Richtung weiterdenken, die Frank Achtenhagen im Jahre 1981 durch einen Handbuchartikel „Theorie der Fachdidaktik“ ([1]) gewiesen hat. Achten-

hagen stellte die Frage nach einer „allgemeinen Theorie der Fachdidaktik“, weil unabhängig davon, daß jede „konkrete Ausformulierung eines fachdidaktischen Programms notwendigerweise einen speziellen Inhaltsbezug aufweist“, es „sinnvoll“ sei, „allgemeine Fragen, die für mehrere oder vielleicht alle Fächer gelten, hervorzuheben“. Die von Achtenhagen verwendete Bestimmung der Aufgaben der Fachdidaktik enthält „Prinzipien, nach denen generell eine Fachdidaktik für die verschiedenen Inhaltsbereiche – zumeist durch Unterrichtsfächer gekennzeichnet – aufgebaut werden sollte“. Die so konzipierte (allgemeine) Fachdidaktik hebt Achtenhagen von vorhandenen Modellen der Allgemeinen Didaktik durch die Betonung des „technologischen Verständnisses“ ab: Es gelten überprüfbare Handlungsempfehlungen primär für Lehrer (andere Adressaten nicht ausgeschlossen) zu entwickeln ([1], S. 275).

Eine solche Abgrenzung zu den Modellen der Allgemeinen Didaktik begründet Achtenhagen später auch mit dem Hinweis, daß es diesen um „das Erstellen relativ statischer Kategoriensysteme“ gehe ([2], S. 14). Ihm gehe es jedoch darum, die Fachdidaktik (in diesem Fall: die Didaktik des Wirtschaftslehreunterrichts) „theoretisch und praktisch ständig zu verbessern“ (ebd.). Achtenhagen schreibt seine Fachdidaktik, weil er die bereits vorhandenen Erfahrungen und Kenntnisse zum Wirtschaftslehreunterricht aufbereiten und als handlungsrelevantes Wissen bereithalten will (vgl. [2], S. 11). Griesel hat am Beispiel der deutschen Rechendidaktik eben diese Frage untersucht, nämlich wie bereits gesammeltes Wissen von der Fachdidaktik bewahrt und vermehrt wird, d. h. ob es statt Statik Fortschritt in der Fachdidaktik gibt ([8], S. 150). Er gab am Schluß seiner Studie die Antwort, „daß die Didaktik der Mathematik (mindestens teilweise) eine kumulierende Wissenschaft ist“ ([8], S. 158). Das von Achtenhagen formulierte Programm stellt Fachdidaktik als kumulierende Wissenschaft gegen die statischen Modelle der Allgemeinen Didaktik, läßt aber die Perspektive offen, daß vielleicht in Zukunft einmal eine Allgemeine Theorie der Fachdidaktik mit einer veränderten Allgemeinen Didaktik identisch sein könne ([1], S. 291).

Man könnte die Bemerkung Griesels zu einer allgemeinen Didaktik der Mathematik aus dem Jahre 1974 aber auch so deuten, daß jede entfaltete und konkretisierte Fachdidaktik zu einer Allgemeinen Didaktik wird. Allgemeine Didaktik als erziehungswissenschaftliche Disziplin entsteht so durch Generalisierung fachdidaktischer Ansätze und Ergebnisse und wäre als Metatheorie zu den verschiedenen Fachdidaktiken zu entwickeln. Herwig Blankertz hat in seinem Diskussionsbeitrag zur Stellung der Mathematikdidaktik darauf hingewiesen, daß Erich Weniger diesen Weg der „Generalisierung von der Geschichtsdidaktik auf eine Allgemeine Didaktik“ gegangen ist ([3], S. 265 f.).<sup>4)</sup>

Mir scheint, daß für Lehramtsstudenten das Studium der Didaktik diesem historischen Gang im Aufbau des Studiums folgen könnte. Statt in einem erziehungswissenschaftlichen Kernstudium vor jeder Fachdidaktik Grundkategorien und abstrakte Einsichten der Allgemeinen Didaktik zu studieren, könnte der Zugang zur Allgemeinen Didaktik über die fachdidaktischen Studien gefunden werden. (Dies ist kein Plädoyer für eine Abschaffung eines solchen Kernstudiums, das unverzichtbar bleibt, sondern für eine andere zeitliche und inhaltliche Struktur.)

<sup>4)</sup> Hans Freudenthal will auf diesem Wege zu einer „allgemeinen Unterrichtskunde“ kommen: „Allgemeine Unterrichtskunde, die mehr als Technologie, Bürokratie oder Philosophie sein will, kann nur vom Fache her, von den Fachdidaktiken her entwickelt werden. Man lausche einmal nach einem guten Fachdidaktiker. Er weiß so unendlich viel mehr als der allgemeine Didaktiker vom Unterricht zu erzählen, solange er nicht den Hut vor den schwierigen Wörtern der allgemeinen Unterrichtstechniker und ihren Despoten abnimmt“ ([6], S. 123). „Nur aus solcher Empirie könne“, so schreibt er unmittelbar vor dieser Textstelle, „Unterrichtswissenschaft erwachsen.“ Die überzogene Polemik gegen die Allgemeine Didaktik verdeckt bei Freudenthal allerdings das Problem, wie man vom „Erzählen vom Unterricht“ und vom „Beobachten von Lernprozessen“ ([6], S. 123 ff.) zu einer „Unterrichtswissenschaft“ kommen kann, die mehr als „Unterrichtskunde“ ist.

Daß ein solcher Studiengang nicht allgemein möglich ist, hat außer in äußeren Ursachen (z. B. in den Auseinandersetzungen um die fachinhaltlichen, fachdidaktischen und erziehungswissenschaftlichen Anteile an den Studien verschiedener Lehrämter) seinen Grund darin, daß für viele Fächer und Lernbereiche noch gar keine Fachdidaktiken existieren (dies gilt für große Bereiche des beruflichen Bildungswesens, aber auch für einige Fächer der sog. allgemeinbildenden Schulen) oder aus der Sicht einiger Erziehungswissenschaftler die berufenen Vertreter der Fachdidaktik häufig ein falsches oder verkürztes Verständnis der Fachdidaktik haben (z. B. ein Verständnis eines Unterrichtsfaches als Abbild einer universitären Disziplin oder eine Reduktion der „Fachdidaktik“ auf einen Korpus von unterrichtsfachbezogenen Rezepten und unsystematisch zusammengestellten Beispielen). Zwar hat sich „die Erziehungswissenschaft mit ihrem Arm der ‚Allgemeinen Didaktik‘ als Wegbereiter für eine wissenschaftliche Entwicklung der Fachdidaktiken“ verstanden, wie Blankertz feststellt ([3], S. 254). Für die weitere Entwicklung der Allgemeinen Didaktik wäre gegenüber den bereits etablierten Fachdidaktiken jedoch wohl weniger der Habitus des (unaufgefordert helfenden, belehrenden und zensierenden) Schulmeisters, als der eines interessiert zuhörenden Kollegen und die Haltung eines Partners in der Forschung und Entwicklung angebracht.

In der Ausbildung der Lehrer (und anderer Pädagogen) ist die Allgemeine Didaktik oft auf fachdidaktische Exempla angewiesen. In Bereichen, in denen noch keine Fachdidaktiken existieren, kann die Allgemeine Didaktik innovatorische und kompensierende Beiträge leisten. Die bereits existierenden Fachdidaktiken – darunter die Didaktik der Mathematik – können dafür viele interessante Anstöße und Hinweise geben.

## Literatur

- [1] Achtenhagen, Frank (1981): Theorie der Fachdidaktik. In: Handbuch Schule und Unterricht. Hrsg.: Walter Twellmann. Bd. 5.1: Schule und Unterricht unter dem Aspekt der didaktischen Bereiche, S. 275–294. Düsseldorf: Schwann
- [2] Achtenhagen, Frank (1984): Didaktik des Wirtschaftslehreunterrichts. Opladen: Leske und Budrich
- [3] Blankertz, Herwig (1983): Thesen zur Stellung der Mathematikdidaktik an einer Universität. In: Journal für Mathematik-Didaktik. 4. Jahrgang, Heft 3, S. 253–259. Paderborn: Schöningh
- [4] Burscheid, Hans Joachim (1983): Formen der wissenschaftlichen Organisation in der Mathematikdidaktik. In: Journal für Mathematik-Didaktik. 4. Jahrgang, Heft 3, S. 219–240. Paderborn: Schöningh
- [5] Claus, Heinz Jörg (1989): Einführung in die Didaktik der Mathematik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft
- [6] Freudenthal, Hans (1974): Sinn und Bedeutung der Didaktik der Mathematik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 6. Jahrgang, Heft 3, S. 122–124. Stuttgart: Klett
- [7] Griesel, Heinz (1974): Überlegungen zur Didaktik der Mathematik als Wissenschaft. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 6. Jahrgang, Heft 3, S. 115–119. Stuttgart: Klett
- [8] Griesel, Heinz (1985): Ideengeschichtliche Stränge in der deutschen Rechendidaktik (Kurzfassung). In: Mathematikdidaktik, Bildungsgeschichte, Wissenschaftsgeschichte. Bd.-Hrsg.: Hans-Georg Steiner, S. 150–160. Köln: Aulis Deubner
- [9] Griesel, Heinz; Helmut Postel (1983): Zur Theorie des Lehrbuchs – Aspekte der Lehrbuchkonzeption. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 15. Jahrgang, Heft 6, S. 287–293. Stuttgart: Klett
- [10] Mellis, Werner; Horst Struve (1986): Zur wissenschaftstheoretischen Diskussion um die Mathematikdidaktik. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 18. Jahrgang, Heft 5, S. 162–172. Karlsruhe [i.e. Eggenstein-Leopoldshafen]: Fachinformationszentrum Energie, Physik, Mathematik
- [11] Schulz, Wolfgang (1968): Unterricht – Analyse und Planung. In: Paul Heimann, Gunter Otto, Wolfgang Schulz: Unterricht. Analyse und Planung. 3. Auflage, S. 13–47. Hannover, Berlin, Darmstadt, Dortmund: Schroedel
- [12] [Sträßer, Rudolf] (1990): 10 Jahre Arbeitskreis „Mathematik in der beruflichen Bildung“. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, Nr. 49, Januar 1990, S. 8–11
- [13] Wittmann, Erich (1974): Didaktik der Mathematik als Ingenieurwissenschaft. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. 6. Jahrgang, Heft 3, S. 119–122. Stuttgart: Klett