

texte zur
mathematischen
forschung und lehre

texte zur mathematischen forschung und lehre

Hans-Dieter Sill, Christine Sikora

**Leistungserhebungen
im Mathematikunterricht**

Theoretische und empirische Studien

Verlag Franzbecker

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by Die Deutsche Bibliothek Die Deutsche Bibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the Internet at <http://dnb.ddb.de>.

Vorwort

Im Herbst 1998 schrieben in Mecklenburg-Vorpommern alle Schülerinnen und Schüler der 5. Klassen der Haupt- und Realschulen des Landes eine zentrale Vergleichsarbeit in den Fächern Deutsch und Mathematik. Damit begann unser Bundesland als eines der ersten mit groß angelegten wissenschaftlich begleiteten Leistungserhebungen, die sich bis ins Jahr 2002 erstreckten. Das Projekt wurde von RD Norbert Frank, dem Leiter des Referats für Haupt- und Realschulen im Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur von Mecklenburg-Vorpommern auch gegen den Widerstand einiger seiner Kollegen initiiert und geleitet. Zur organisatorischen Durchführung und wissenschaftlichen Begleitung erklärten sich Mitarbeiter des Landesinstitutes für Schule und Ausbildung und Didaktiker der Universitäten Greifswald und Rostock bereit.

Erwartungsvoll gingen alle Genannten sowie die zeitweilig berufenen Lehrerinnen und Lehrer in Mecklenburg-Vorpommern an die Umsetzung dieses Projektes. Mit Leben wurde das Projekt jedoch erst von den Tausenden von Schülerinnen und Schülern erfüllt, die die Aufgaben der Vergleichsarbeiten gewissenhaft bearbeiteten. Ihnen und ihren Lehrern sei an dieser Stelle besonders gedankt.

Während der Konkretisierung der Zielstellungen, der Entwicklung der Struktur der Arbeiten, der Auswahl der Aufgaben, der Auswertung und der Darstellung der wesentlichen Ergebnisse der Vergleichsarbeiten haben alle Mitglieder der zu diesen Zwecken gegründeten Arbeitsgruppen lebhaft diskutiert, vielfältige Ideen entwickelt und Erfahrungen gesammelt, Konsens erkämpft, Vorstellungen revidiert sowie gegenseitige Vorurteile abgebaut.

Diese Entwicklungen und Erfahrungen, aber auch die unbeantworteten Fragen, die Kritiken und neuen Gedanken darzustellen sowie Schlussfolgerungen für weitere Leistungserhebungen vorzuschlagen, ist ein Anliegen dieses Buches.

Dabei beschränken wir uns auf den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und bei den betrachteten Beispielen vorwiegend auf Haupt- und Realschüler¹.

¹ Zur besseren Lesbarkeit des Textes benutzen wir meist nur die männliche Form der Personenbezeichnung, womit selbstverständlich auch alle weiblichen Personen gemeint sind.

Im **1. Kapitel** wird versucht, die Rolle von Leistungserhebungen in der mathematikdidaktischen Unterrichtsforschung seit den 60er Jahren zu beschreiben. Ein Schwerpunkt ist dabei eine Analyse der Entwicklungen in der DDR, da diese heute weitgehend unbekannt sind und wenig beachtet werden.

Wir stellen weiterhin Angaben über die bisherigen wissenschaftlich begleiteten Leistungserhebungen sowie Leistungserhebungen in Verantwortung von Landesbehörden seit Beginn der 90er Jahre zusammen. Dann gehen wir ausführlicher auf die Geschichte und Ergebnisse der Vergleichsarbeiten in Mecklenburg-Vorpommern in den Klassen 5, 7 und 9 ein.

Um eine Einordnung und Bewertung der verschiedenen Leistungserhebungen vornehmen zu können, wird im **2. Kapitel** ein System allgemeiner Merkmale und Funktionen entwickelt. Dieser neue Ansatz zur Beschreibung von Leistungserhebungen wird dann für eine vergleichende Analyse der im Kapitel 1 vorgestellten Leistungserhebungen verwendet, die zu einer Reihe von kritischen Einschätzungen der aktuellen Entwicklungen führt. Weiterhin wird ein neues Kompetenzebenenmodell zur Modellierung und Messung von mathematischen Kompetenzen vorgestellt.

Im **3. Kapitel** werden zunächst zentrale Ergebnisse der didaktischen Forschungen zur Fehleranalyse zusammengefasst. Davon ausgehend entwickeln wir eine allgemeine Methode zur Analyse und Gruppierung von Schülerfehlern. Am Beispiel von Aufgaben aus den Vergleichsarbeiten wird dann die Anwendung dieser Methode demonstriert und gezeigt, dass damit aus den Ergebnissen von Leistungsvergleichen Hypothesen für mathematikdidaktische Forschungen abgeleitet werden können.

Im **4. Kapitel** diskutieren wir die Unterrichtsquantität als einen im Kanon der Ursachenforschung wenig beachteten Faktor. Wir stellen Ergebnisse einer Klassenbuchanalyse vor, die als Beleituntersuchung zu den Vergleichsarbeiten durchgeführt wurde. Wir geben damit einen Einblick in einen spezifischen Bereich des Unterrichtsalltags und leiten erste mögliche Schlussfolgerungen für die Entwicklung zukünftiger Materialien ab.

Im **5. Kapitel** beschreiben wir unser Vorgehen bei der Rückmeldung der Ergebnisse der Vergleichsarbeiten anhand von Beispielen.

Im **6. Kapitel** unterbreiten wir zusammenfassend Vorschläge zur Durchführung und Qualifizierung von Leistungserhebungen insbesondere in ihrer Funktion im Prozess der Unterrichts- und Schulentwicklung.

Die Arbeit am Manuskript dieses Buches erstreckte sich über einen Zeitraum von drei Jahren. Die Fertigstellung verzögerte sich immer wieder durch neue aktuelle Aufgaben auf Landesebene, zunehmende Lehraufga-

ben bei abnehmender Lehrkapazität, den erheblichen Aufwand bei Auswertung der enormen Datenmengen und die rasanten Entwicklungen auf dem Gebiet der Leistungserhebungen in Deutschland. Eigentlich wäre zu diesem Zeitpunkt eine erneute Aktualisierung der Recherchen in den einzelnen Bundesländern nötig, auf die wir aber nun verzichtet haben.

Auch unsere eigenen Vorstellungen und Auffassungen haben sich im Laufe der Arbeit am Manuskript ständig weiterentwickelt. Wir versuchen an einigen Stellen, einen Teil dieses eigenen Erkenntnisprozesses deutlich zu machen. Ein großer Teil der in diesem Buch unterbreiteten neuen Ideen ergab sich aus dem Spannungsverhältnis zwischen einem eher theoretisch orientierten Didaktiker und einer eher auf die Schulpraxis orientierten erfahrenen Lehrerin. Entsprechend der dominierenden Professionen wurden die Kapitel 1, 2 und 6 im Wesentlichen von Hans-Dieter Sill und die Kapitel 3, 4 und 5 von Christine Sikora verfasst.

Wir bedanken uns bei den Mitarbeitern des Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Herrn RD Norbert Frank und Frau Thiele, die die empirischen Untersuchungen ermöglicht und organisatorisch unterstützt haben und trotz knapper Kassen zumindest die Erstattung des Aufwandes erreichen konnten, dem Dezernenten des L.I.S.A Herrn Klaus Gülker, der das Projekt stets unterstützt und das Anlaufen selbst begleitet hat. Unser Dank gilt den weiteren Mitgliedern der Arbeitsgruppe „Vergleichsarbeiten Mathematik“ insbesondere Herrn Prof. Dr. Hans-Peter Mangel und Herrn Hans Joachim Grueter, die an allen Auswertungen und Diskussionen maßgeblich beteiligt waren und viele in dieser Publikation enthaltenen Gedanken und Vorschläge mit entwickelt haben. Herrn Mangel danken wir weiterhin besonders für die Zuarbeit zum Abschnitts 1.4.3.

Die mühsame Übertragung der Schülerantworten in SPSS-Dateien wurde von den studentischen Hilfskräften Björn Bloch, Yvonne Klamant, Anne Klinkmann, Christine Mangel, Mattes Sikora und Simon Sikora vorgenommen.

Rostock, Dezember 2006

Christine Sikora, Hans-Dieter Sill

Inhaltsverzeichnis:

1	Empirische Forschungen und Leistungserhebungen im Mathematikunterricht.....	10
1.1	Vorbemerkungen.....	10
1.2	Empirische Untersuchungen in der mathematikdidaktischen Forschung der BRD	12
1.3	Leistungserhebungen und empirische Forschungen im Mathematikunterricht der DDR	21
1.4	Leistungserhebungen im Mathematikunterricht ab Mitte der 90er Jahre	30
1.4.1	<i>Leistungserhebungen als Forschungsprojekte</i>	<i>30</i>
1.4.2	<i>Leistungserhebungen in Verantwortung von Landesbehörden.....</i>	<i>33</i>
1.4.3	<i>Leistungserhebungen in Mecklenburg-Vorpommern</i>	<i>39</i>
2	Merkmale und Funktionen von Leistungserhebungen.....	48
2.1	Merkmale von Leistungserhebungen.....	48
2.2	Funktionen von Leistungserhebungen	58
2.2.1	<i>Grundlagen der Funktionsbetrachtungen.....</i>	<i>58</i>
2.2.2	<i>Funktionen in der Entwicklung des mathematischen Wissens und Könnens von Lernenden.....</i>	<i>60</i>
2.2.3	<i>Funktion der Entwicklung des beruflichen Könnens von Lehrern und Fachkollegien.....</i>	<i>67</i>
2.2.4	<i>Funktionen in der Entwicklung von Rahmenbedingungen von Schule und Unterricht</i>	<i>71</i>
2.2.5	<i>Vergleiche von Merkmalen bei Leistungserhebungen mit unterschiedlichen Funktionen.....</i>	<i>81</i>
2.3	Ziele und Merkmale aktueller Leistungserhebungen und ihr Bezug zum Funktionsmodell	82
2.3.1	<i>Ziele und Merkmale der Leistungserhebungen als Forschungsprojekte.....</i>	<i>82</i>
2.3.2	<i>Ziele und Merkmale von Leistungserhebungen in der Verantwortung von Landesbehörden.....</i>	<i>93</i>
2.4	Diskussion ausgewählter Probleme aktueller Leistungserhebungen	107
2.4.1	<i>Leistungserhebungen und Verbesserung der Schülerleistungen.....</i>	<i>107</i>

2.4.2	<i>Zur Bewertung von Schülerleistungen.....</i>	111
2.4.3	<i>Zur Anzahl der Dimensionen von Leistungserhebungen.....</i>	112
2.4.4	<i>Zur Bestimmung der curricularen Validität</i>	116
2.4.5	<i>Leistungserhebungen zur Entwicklung des beruflichen Könnens von Lehrern und Fachkollegien.....</i>	117
2.5	Zur Entwicklung kriteriumsorientiert normierter Leistungserhebungen auf der Grundlage eines Kompetenzebenenmodells	123
2.5.1	<i>Problemlage</i>	123
2.5.2	<i>Zur Entstehung und den Quellen des Kompetenzebenenmodells.....</i>	126
2.5.3	<i>Grundlagen, Merkmale und Funktionen eines Kompetenzebenenmodells</i>	128
3	Leistungserhebungen und didaktische Forschung	143
3.1	Vorbemerkungen.....	143
3.2	Einige Resultate der Fehlerforschung.....	145
3.2.1	<i>Überblick über die Forschungen zu Fehleranalysen in der Mathematikdidaktik.....</i>	145
3.2.2	<i>Ziele mathematikdidaktischer Forschungen unter Nutzung von Fehleranalysen.....</i>	147
3.2.3	<i>Der Begriff des „Fehlers“ in der mathematikdidaktischen Literatur</i>	151
3.2.4	<i>Methoden von Fehleranalysen in mathematikdidaktischen Forschungen.....</i>	155
3.3	Entwicklung einer inhalts- und bereichsunabhängigen Klassifizierung von Schülerantworten für die Vergleichsarbeiten in M/V.....	168
3.4	Anwendung der Auswertungsmethode auf eine ausgewählte Aufgabe	178
3.5	Ausblicke	197
4	Untersuchungen zur Unterrichtsquantität in Mecklenburg- Vorpommern	200
4.1	Vorbemerkungen.....	200
4.2	Ergebnisse der Untersuchungen zur Unterrichtsquantität	203
4.2.1	<i>Überblick über die verfügbare und die genutzte Unterrichtszeitzeit pro Schuljahr.....</i>	203

4.2.2	<i>Die genutzte Lernzeit der Klassen bezogen auf die Inhalte der Rahmenpläne des Faches Mathematik</i>	205
4.3	Untersuchungen zu Zusammenhängen zwischen den Ergebnissen der Vergleichsarbeiten und der Zahl der genutzten Stunden bei bestimmten Inhalten	210
4.3.1	<i>Zusammenhang zwischen der Zahl der unterrichteten Stunden in den Klassen 5 und 6 und den Ergebnissen der Klassen bei den Vergleichsarbeiten 7/99 und 7/00</i>	210
4.3.2	<i>Zusammenhänge zwischen Unterrichtszeiten und erreichten Punktzahlen bei einzelnen Aufgaben</i>	211
4.4	Untersuchungen zu den inhaltlichen Unterschieden in den Leistungen der Klassen im Zusammenhang zur Zahl der genutzten Stochastikstunden in den vorangegangenen Schuljahren.....	216
4.4.1	<i>Betrachtungen zu den Lösungen der Aufgaben 7/1999, 10/2000 und 11/2001</i>	217
4.4.2	<i>Betrachtungen zu den Lösungen weiterer Stochastikaufgaben im Zusammenhang zur Anzahl der unterrichteten Stochastikstunden in den zurückliegenden zwei Schuljahren</i>	221
4.4.3	<i>Zusammenfassung zu den korrelations- und inhaltlichen Untersuchungen bezüglich der Aufgaben mit stochastischen Themen</i>	223
4.5	Hypothesen zu den Vorstellungen von Lehrern zur Erfüllung der Rahmenpläne	225
5	Zur Rückmeldung der Ergebnisse der Vergleichsarbeiten im Mecklenburg-Vorpommern	233
5.1	Generelle Probleme.....	233
5.2	Erfahrungen bei der Rückmeldung von Ergebnissen	237
5.3	Zur Wirksamkeit der Auswertungsveranstaltungen	245
6	Zusammenfassende Vorschläge zu Leistungserhebungen im Mathematikunterrichts	249
6.1	Bemerkungen zum Verhältnis von Zustandsbeschreibung und Veränderungsbemühungen	249
6.2	Vorschläge für Leistungserhebungen zur Feststellung des Leistungsstandes von Schülern.....	251

6.3	Vorschläge zum Einsatz von Leistungserhebungen zur Entwicklung des beruflichen Könnens von Lehrern und Fachkollegien	254
6.4	Vorschläge zum Einsatz regionaler und landesweiter Leistungserhebungen	260

Literaturverzeichnis.....	263
----------------------------------	------------

Anhang (Inhalt der beiliegenden CD)

Artikel zu empirischen Untersuchungen im JMD, Jahrgang 11 bis 25

Hans-Dieter Sill

Übersicht über Projekte zu Leistungserhebungen ab Mitte der 90iger Jahre

Hans-Dieter Sill

Antwortgruppen zu den Vergleichsarbeiten 1999, 2000 und 2002

Christine Sikora

Analyse der Geometrieaufgaben 2/99 und 3/99

Christine Sikora

Analyse der Sachaufgabe 10/2002

Christine Sikora

Auswertung der Aufgaben der Vergleichsarbeiten 7/1999, 7/2000, 9/2001 zum Thema Stochastik

Christine Sikora

Forschungsbericht zu Untersuchungen an Stichprobenschulen der Vergleichsarbeiten 1999 bis 2002 im Fach Mathematik

Hans-Dieter Sill, Christine Sikora

Ergebnisse der Vergleichsarbeiten Deutsch und Mathematik in Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren 1999 und 2000

Hans Joachim Grueter, Hans-Peter Mangel, Hans-Dieter Sill, Wolfgang Sucharowski

Ergebnisse der Vergleichsarbeiten Mathematik in Mecklenburg-Vorpommern in den Jahren 2001 und 2002

Hans Joachim Grueter, Helga Jepp, Hans-Peter Mangel, Christine Sikora, Hans-Dieter Sill

Vergleichsarbeiten der Jahre 1999, 2000, 2001 und 2002

1 Empirische Forschungen und Leistungserhebungen im Mathematikunterricht

Hans-Dieter Sill

1.1 Vorbemerkungen

Wir verwenden den Begriff **Leistungserhebung** als Oberbegriff für sämtliche Verfahren zur Ermittlung von Schülerleistungen im Unterricht. Das Spektrum der Leistungserhebungen reicht von der Kurzkontrolle eines einzelnen Lehrers über das Erfassen der Leistungen aller Schüler eines Landes bis zu internationalen Vergleichsstudien. Als Leistung eines Schülers verstehen wir nach Heller; Hany (2001, S. 88) ein in einer Anforderungssituation erzeugtes nachweisbares Tätigkeitsprodukt eines Schülers, für dessen Bewertung es Gütemaßstäbe gibt.

Für bestimmte Typen von Leistungserhebungen sind spezielle Bezeichnungen üblich, wie Klassenarbeiten, Parallelarbeiten, informelle und standardisierte Schulleistungstests u. a. Der Terminus Vergleichsarbeiten wird unterschiedlich verwendet. Helmke und Hosenfeld (2003) verstehen darunter schriftliche Arbeiten, die in einer größeren Anzahl von Schulen auf der Basis einer vorgegebenen Aufgabenstichprobe eingesetzt werden mit dem Ziel, die Leistungen der Schüler an einer klassen- und schulübergreifenden sozialen und/oder kriterialen Bezugsnorm zu messen. Wir sind der Meinung, dass es für die Kommunikation auf nationaler Ebene besser wäre, auf solche Wortschöpfungen wie Lernstandserhebungen, Orientierungsarbeiten, Diagnosearbeiten oder Kompetenztests zu verzichten und nur von Leistungserhebungen zu sprechen, deren spezielle Eigenschaften durch zusätzliche wörtliche Beschreibungen angegeben werden. Außer den weitgehend einheitlich verwendeten Bezeichnungen wie Kurzarbeit, Klausur, Abschlussprüfung und psychologischer Test werden spezielle Bezeichnungen von uns nur in Verbindung mit konkreten Projekten benutzt.

Leistungserhebungen gehören zur Arbeit eines jeden Lehrers, sie können aber auch ein Instrument oder sogar Ziel einer wissenschaftlichen Untersuchung sein. In diesem Buch geht es vor allem um Leistungserhebungen im Rahmen wissenschaftlicher Untersuchungen und um zentrale Leistungserhebungen von Schulbehörden. Ein Vergleich ihrer Funktionen, Ziele und Merkmale mit den üblichen Leistungserhebungen in der Schule kann aber zum tieferen Verständnis ihres Anliegens und Nutzens beitragen, wie im Kapitel 2 nachgewiesen werden soll.

Neben dem Terminus Kompetenz verwenden wir öfter das Begriffspaar **Wissen und Können**. Mit dem jetzt verwendeten Kompetenzbegriff wird eine Phase der einseitigen Betonung von Wissenskonzepten abgelöst, die sich in vielfältiger Weise auch in der Mathematikdidaktik niedergeschlagen hat. So dominieren bisher Vorschläge zur Einarbeitung von neuen Unterrichtsthemen, während Untersuchungen etwa zu Festigungs- bzw. Übungsstunden oder zu Fertigkeitentwicklung kaum noch eine Rolle gespielt haben.

Durch den Kompetenzbegriff werden dagegen die funktionale Seite der Bildung und die Problemlösefähigkeiten stärker betont. Weinert (2001a) versteht unter Kompetenz, „die bei Individuellen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ (S. 27 f.)

Auf der anderen Seite werden jetzt aber Wissensziele oft außer Acht gelassen. So finden sich zum Beispiel in den aktuellen Bildungsstandards zum mittleren Schulabschluss zu gut wie keine Standards zur Aneignung von Begriffen.

Mit dem Begriffspaar Wissen und Können, das sich in der Theorie und Praxis des Mathematikunterrichts in der DDR über Jahrzehnte als Verständigungsmittel bewährt hat, sollen beide untrennbar miteinander verbundenen Aspekte zum Ausdruck gebracht werden. Der Begriff Können umfasst dabei auch affektive Dispositionen wie Gewohnheiten und Einstellungen. Auch Weinert (2001b) verwendet das Begriffspaar Wissen und Können zur Beschreibung von Problemen der Schulleistungsforschung und betont z. B. dass eine Funktion der Schule neben der Vermittlung von Wissen und Können auch die Ausbildung allgemeiner intellektueller Fähigkeiten ist (S. 79 ff.).

Ein zentrales Element der Bedeutung des Wortes Kompetenz in seiner umgangssprachlichen Verwendung ist die damit zum Ausdruck gebrachte Betonung der sofortigen Verfügbarkeit der intendierten Leistungsdispositionen. Wenn jemand als kompetent für etwas bezeichnet wird, meint man in der Regel, dass er über den erforderlichen Sachverstand bzw. die erforderlichen Fähigkeiten unmittelbar und mit großer Sicherheit und Disponibilität verfügt. Damit unterscheidet sich der Kompetenzbegriff vom Begriff Können, der auch die Ausbildung psychischer Eigenschaften umfasst, die nicht unmittelbar abrufbar sind. Ein so verstandener Kompetenzbegriff würde im Unterschied zu der gegenwärtigen sehr diffusen und vielschichtigen Ver-

wendung dieses Terminus auf einen wichtigen Qualitätsparameter der erworbenen mathematischen Bildung orientieren.

Wir verwenden weiterhin als Oberbegriff den Terminus „psychische Dispositionen“, worunter wir nach Brezinka 1990 hypothetische Kausalfaktoren bzw. theoretische Konstrukte verstehen wie etwa Kenntnisse, Haltungen, Einstellungen, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Interessen, mit denen man das Verhalten von Personen beschreiben oder erklären kann.

In den folgenden Abschnitten soll eine Analyse empirischer Untersuchungen und Leistungserhebungen im Mathematikunterricht in der BRD seit den 80iger Jahren und in der DDR seit den 60iger Jahren erfolgen. Neben den Untersuchungen in der Mathematikdidaktik der BRD bzw. der Mathematikmethodik der DDR sollen auch empirische Forschungen von Bildungswissenschaftlern und aktuelle Leistungserhebungen von Landesbehörden betrachtet werden. In einem besonderen Abschnitt werden die Leistungserhebungen in Mecklenburg-Vorpommern vorgestellt.

1.2 Empirische Untersuchungen in der mathematikdidaktischen Forschung der BRD

Voigt unterscheidet in seinem Überblicksbeitrag zur empirischen Unterrichtsforschung in der Mathematikdidaktik der BRD (Voigt 1996) drei Phasen, die mit den Entwicklungen in den Erziehungswissenschaften verbunden und durch zwei „Wenden“ gekennzeichnet sind. Die erste vorwissenschaftliche Phase endet nach seiner Darstellung mit der Herausbildung der Mathematikdidaktik als wissenschaftlicher Bereich an Hochschulen der BRD² in den 60iger und 70iger Jahren. Die als „realistische Wende“ bezeichneten Veränderungen führten zu verstärkten Bemühungen, durch Experimente wissenschaftliche Theorien zu verifizieren. So wurde z. B. versucht, Unterrichtsgesetze zu entdecken und sie in eine Technologie für die Hand des Lehrers zu überführen. Einen Überblick über empirische Forschungen in dieser Phase gibt Heink (1991) in ihrem Hauptvortrag auf der 25. Bundestagung für Didaktik der Mathematik. Nach der Einschätzung von Voigt wurde die in die Experimente gesetzte Hoffnung, die Theorie-Praxis-Spanne zu überwinden, nicht erfüllt. (Voigt 1996, S. 384).

Die dritte Entwicklungsphase beginnt nach Voigt zu Anfang der 80iger Jahren. Die damit verbundene „Alltagswende“ führte zu zahlreichen ethno-

² In den neuen Bundesländern bildete sich die Methodik des Mathematikunterrichts als Lehr- und Wissenschaftsdisziplin bereits in der Zeit der Sowjetischen Besatzungszone 1946-49 heraus (Borneleit 2006).

grafischen Unterrichtsbeobachtungen und interpretativen Fallstudien, mit denen kommunikative und soziale Beziehungen im Unterricht in sehr detaillierter Weise untersucht wurden. Diese „Alltagsforschung“ ergab neue Einsichten in konkrete Wirkungsbedingungen des Unterrichtsprozesses und führte zur Einbeziehung weiterer Bezugsdisziplinen wie der Linguistik, Soziologie und Kommunikationsforschung. Als neue Forschungsrichtung bildete sich die interpretative Unterrichtsforschung heraus.

In seinem Beitrag zu theoretischen Grundlagen empirischer Forschung in der Mathematikdidaktik, der erste Artikel im ersten Heft des Journals für Mathematikdidaktik, gibt Lorenz folgende vier Gründe für diese Trendwende in der empirischen Forschung von den klassischen eher quantitativ orientierten Massenuntersuchungen zu qualitativ orientierten interpretativen Fallstudien an (Lorenz 1980, S. 9):

- a) Die Standardkriterien klassischer, empirischer Wissenschaften lassen sich kaum anwenden.
- b) Der Bestand zerfällt in disparate bis inkompatible Erkenntnissegmente mit erklärungschwachen und anwendungsschwierigen Befunden.
- c) Der Wissenschaftsbereich lässt auf Grund seines Theoriedefizits ein Forschungsprogramm im Sinne experimenteller Hypothesenüberprüfung (noch) nicht zu.
- d) Empirische Forschung in diesem engeren Sinne der Hypothesenüberprüfung ist aus prinzipiellen Gesichtspunkten heraus nicht in der Lage, Theoriebestände aufzustoßen.

Zum Ende der 80iger Jahre hatten sich bereits die Methoden der interpretativen Unterrichtsforschung als dominierende Methoden durchgesetzt, wie eine Befragung von Hasemann und Scholz im Jahre 1987 unter den ca. 490 Mitglieder der GDM nach laufenden empirischen Forschungsvorhaben ergab (1990). Aus den eingegangenen Rückmeldungen ergab sich eine Zahl von 25 Vorhaben in den Themenbereichen Denken und Lernen (6), Lehren (6), Probleme des Mathematikunterrichts (11) und andere (2). In den Forschungsprojekten zum Bereich Denken und Lernen wurden meist spezielle, beim Lernen und Anwenden von Mathematik ablaufende Denkprozesse und deren Strukturen untersucht. Gegenstand der Untersuchungen im Bereich Lehren waren subjektive Lehrertheorien, die Entwicklung und Erprobung textlicher Lernhilfen, Verstehensprozesse von Lehrerinstruktionen und die Entwicklung mathematischer und algorithmischer Denkweisen durch einen Schulversuch. Zu den untersuchten Problemen des Mathematikunterrichts gehörten Untersuchungen zu Schülerfehlern und Fehlvorstellungen, das Schülerverhalten beim Lösung komplexer Probleme, individu-