Einleitung


Dazu beginne ich im ersten Kapitel mit einer kurzen Darstellung der historischen Entwicklung der Lehrerbildung, um im Anschluß daran die Aufgaben und Probleme einer Lehrerbildung in der heutigen Zeit zu umreissen. Im zweiten Kapitel erörtere ich dann Notwendigkeit und Aufgabe einer Fachdidaktik in der Lehrerbildung an der Hochschule (der ersten Phase der Lehrerausbildung). Bevor ich daran anknüpfend die Rolle und die Aufgaben der Fachdidaktik Mathematik näher beleuchte, behandle ich zuerst einmal im dritten Kapitel das Selbstverständnis und die Forschungsaufgaben der Mathematikdidaktik. Im vierten Kapitel fließen dann die bislang erwähnten Gesichtspunkte zusammen in einer Darstellung des Themas im engeren Sinne. Im fünften Kapitel schließlich werden die Rolle und die Aufgaben der Fachdidaktik Mathematik in der Lehrerbildung an der Hochschule näher erläutert mittels skizzenhafter Beschreibungen beispielhaft ausgewählter Veranstaltungen, die von mir im Rahmen der Lehrerausbildung in Bielefeld durchgeführt wurden.
1. Ein Blick in die Geschichte der Lehrerbildung


lehrer an die der Gymnasiallehrer stattgefunden.


Wenn wir nun die Erkenntnisse aus der Geschichte der Lehrerbildung auf unsere heutige Situation beziehen, so muß zunächst folgendes festgehalten werden: Angesichts der immer stärker von Wissen-
schaft und Technik durchdrungenen Welt auf der einen Seite und
dem Recht auf demokratische Bildung und Persönlichkeitsentwick-
lung für alle auf der anderen Seite, sowie dem Problem der Ratlo-
sigkeit aller Menschen bei den die Zukunft der Menschheit entschei-
denen Fragen, müssen die Lehrenden auf allen Stufen sowohl eine
Grundlage aus Fachkenntnissen und Einsichten in das Vorgehen von
Fachwissenschaftlern (im Sinne der traditionellen Gymnasiallehrer-
ausbildung) als auch eine Grundlage aus pädagogischen Kenntnissen
und unterrichtspraktischen Fähigkeiten (im Sinne der traditionellen
Volksschullehrerausbildung) besitzen. Darüber hinaus ist die Ver-
bindung dieser beiden Kompetenzen mit einer Disposition zur wis-
senschaftlichen Reflexion von Theorie und Praxis des Unterrichts
notwendig. "In einer gesellschaftlich-politischen Ordnung (jedoch),
für die Begriffe wie Offenheit, Mobilität, Chancengleichheit nicht
nur Parolen, sondern Existenzgrundlagen sein sollen, bedarf es der
wissenschaftlich begründeten Erkenntnis, der ständigen Reflexion al-
er mit dem Sozialisationsprozeß zusammenhängenden Fragen – und
das heißt zunächst und vor allem eben: der gründlichen pädagogisch-
sozialwissenschaftlichen Vorbildung der Lehrer aller Schularten und –
stufen" (Krockow 1969, S.27). Daß eine gründliche fachwissenschaft-
liche Vorbildung ebenso notwendig ist, sei hier ergänzend angemerkt;
aber diese beiden Ausbildungsbereiche dürfen nicht unvermittelt ne-
beneinander stehen. Die Lehrerinnen und Lehrer in der heutigen Zeit
benötigen deshalb eine echte akademische Ausbildung, die zu einer
theoriegeleiteten und reflektierten Unterrichtspraxis hinführt. Weder
die reine Wissensvermittlung noch die reine Meisterlehre kann das
Vorbild dafür sein, vielmehr muß eine Verbindung von Theorie und
Praxis angestrebt werden, die am ehesten noch mit dem Berufsbild
der Mediziner verglichen werden kann.

Den Fachdidaktiken kommt hierbei eine zentrale Rolle zu. Ihre Auf-
gabe ist nämlich insbesondere die Erforschung dieser Verbindung von
Theorie und Praxis bezogen auf ein Fach. Die Hauptprobleme einer
Lehrerbildung an Universitäten liegen daher, wie es A. Regenbrecht
1984 ausgedrückt hat, "in dem Verhältnis von Fachstudium zum
Studium der Fachdidaktik, der Verbindung von Theorie und Pra-
xis und in der Verknüpfung von erziehungswissenschaftlichen mit

132
gesellschaftlichen Studien. Die Lösung aller drei Probleme hängt
von der Beantwortung der Frage ab, ob und wie sich die Freiheit
wissenschaftlicher Forschung mit der Berufsbezogenheit eines Lehr-
amtsstudiums in einem Studiengang an einer Universität vereinigen
läßt “(Regenbrecht 1985, S.18). Dem Vorwand, daß die Einbeziehung
von Praxis nicht in das Wissenschaftsverständnis von Universitäten
paßt, kann man mit Regenbrecht wie folgt entgegnen:” Die Frage
nach der Vereinbarkeit von Theorie und Praxis ist neu zu stellen,
wen unter Praxis nicht eine bloße Anwendung theoretisch gewon-
nener Einsichten verstanden wird, sondern die außerwissenschaftliche
Praxis selbst zum Forschungsfeld wissenschaftlichen Denkens wird.
Wenn das pädagogische Handeln zum Gegenstand wissenschaftlichen
Frages wird, dann ist die Trennung von Theorie und Praxis im wis-
senschaftlichen Studium aufgehoben, dann wird die Praxis zum zen-
tralen Gegenstand pädagogischer Theorie.... Wenn die Frage nach
dem ‘Gebrauchswert’ der wissenschaftlichen Erkenntnis nicht nur
eine von außen kommende, wissenschaftsentfremdende Forderung ist,
sondern wissenschaftliche Erkenntnis als theoretischer Zusammen-
hang von sich aus auf Praxis hin ausgelegt wird, dann entschärft
sich der Gegensatz von Bildung und Ausbildung im Studiengang.
Dann findet der Student im Wissenschaftsprozeß an den Hochschu-
len selbst jene Fragen vor, die seine beruflichen Aufgaben in ihrem
Kern bestimmen werden” (Regenbrecht 1985, S. 19, 21).

2. Über die Notwendigkeit und die Aufgaben einer Fachdi-
daktik in der Lehrerausbildung an der Hochschule

Wegen dieser hier geschilderten umfangreichen und nicht einfachen
Aufgaben der Lehrerbildung und der dafür zur Verfügung stehenden
knapp bemessenen Zeit, aber auch aus dem Verständnis der traditionellen Gymnasiallehrerbildung heraus und den Problemen die eine
Universität mit der Vermittlung von Bildung hat, wird vielfach behauptet, daß die fachdidaktischen Studien fast gänzlich in die zweite
Phase der Lehrerbildung zu verlegen seien. Dieser Vorschlag löst je-
doch die Probleme der Lehrerbildung heute nicht. Einige Gründe
dazu seien im folgenden genannt:


c) Zur Entwicklung einer adäquaten Berufsrolle im Sinne der oben genannten Aufgaben gehört auch die Reflexion des eigenen Bewußtseins und der Erwerb gewisser allgemeiner Haltungen. Zum Beispiel geht es darum die Rollen des "Wissensvermittlers", "Anstoßgebenden", "Mitentdeckers" und "kritischen Beobachters" zu integrieren. Ebenso muß die Bereitschaft zur Reflexion des eigenen Verhaltens (etwa in Bezug auf die Auswahl von Themen, Urteile gegenüber bestimmten Inhalten bzw. ganzen Gebieten, die Art der Verwendung von Schulbüchern und Unterrichtsmaterialien, die Kombination unterschiedlicher Konzeptionen, die verwendeten Sprachformen oder die Fähigkeit Lernschwierigkeiten wahrzunehmen) und die Bereitschaft zum ständigen Fortbilden der eigenen fachlichen, erziehungswissenschaftlichen und fachdidaktischen Kenntnisse und Fähigkeiten erwor-

d) Zur Orientierung des Studiums, dem Wecken von berufsbezogenen Fragestellungen und nicht zuletzt zur Kontrolle der eigenen Berufswahl ist eine frühzeitige Auseinandersetzung mit fachdidaktischen Fragestellungen ebenfalls wichtig.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß erstens für eine Lehrerausbildung mit den gegenwärtigen, oben genannten Ansprüchen der Gesellschaft an die Schule die Fachdidaktik eine tragende Funktion übernehmen muß und daß zweitens die fachdidaktische Ausbildung schon in der ersten Phase an der Hochschule beginnen muß.

Die Aufgabe der fachdidaktischen Studien an der Hochschule besteht daher global gesehen in dem Erwerb überblicksmäßiger, theoretisch-fachdidaktischer Kenntnisse, der Fähigkeit zur Reflexion über das Fach und den Fachunterricht einschließlich der eigenen Rolle und der Bereitschaft zur selbständigen, wissenschaftlich reflektierenden Gestaltung der späteren Berufspraxis unter Einbeziehung einer fundierten flexiblen Handlungsfähigkeit.

Als Schwerpunkte der fachdidaktischen Ausbildung an der Hochschule können dabei etwa folgende genannt werden:

- die Behandlung verschiedener Ansätze und Zielvorstellungen einschließlich ihrer historischen Einbettung
- die Diskussion möglicher Themen einschließlich deren Stoffanalyse, den Kriterien für die Auswahl von zugehörigen Inhalten und den Verfahrensweisen zur Beschaffung und Verarbeitung von Informationen
- die Darstellung verschiedener Methoden und Medien für einzelne Themen bzw. Inhaltsbereiche einschließlich deren Analyse und Bewertung

135
die Darstellung lern- und entwicklungspsychologischer Aspekte des Faches einschließlich der Analyse verschiedener Sprach-, Darstellungs- und Interaktionsformen

die Reflexion der Grundlagen des Faches und der Fachdidaktik und deren Rolle in der Lehrerbildung.

3. Über Selbstverständnis und Forschungsaufgaben der Mathematikdidaktik


Bevor wir die einzelnen Forschungsaufgaben einer so verstandenen Mathematikdidaktik darstellen, sei als weitere Erläuterung des Selbstverständnisses der Mathematikdidaktik auf die Beschreibungen von zwei Mathematikdidaktikern, die eine ähnliche Begriffsfestlegung wie der Verfasser haben, hingewiesen.
H. Bauersfeld umschreibt 1965 die Beziehung zwischen Mensch (als Individuum, als Gruppe oder als Kulturkreis) und Mathematik durch


daktik nie gänzlich frei von Meinungen, Annahmen, Postulaten u.ä. sein wird. Dies trifft im übrigen ja auf jede Wissenschaft und auch auf die scheinbar so voraussetzungslose Mathematik (das 'tertium non datur' ist ein weithin akzeptiertes Postulat über die Qualität mathematischer Aussagen) zu, nur sind diese Grundannahmen und Postulate dort nicht mehr Gegenstand der Wissenschaft. Fachdidaktik ist jedoch sehr wohl bemüht (bzw. sollte es durchgehend sein), in dauernder Anstrengung ihre Grundannahmen und Postulate als solche zu explizieren und sie damit auch einer Diskussion und Revision zugänglich zu machen. Daher spielt auch Diskussion und Kommunikation in der Fachdidaktik eine so prominente Rolle. Fachdidaktische Forschung hat u.a. als eines ihrer Ziele, Postulate durch wissenschaftliche Aussagen zu untermauern oder zu schwächen." (Dörfler 1983, S.64 u. 65/66)


Kategorien mathematikdidaktikischer Forschung:

a) Intentionen und Begründungszusammenhänge

- Analyse der Grundprinzipien mathematischer Denkweisen, der verschiedenen menschlichen Aspekte, die durch Mathematik angesprochen werden können, und der gesellschaftlichen Bedeutung von Mathematik zu verschiedenen Zeiten
- Erarbeitung der Zusammenhänge zwischen Mathematikunterricht und allgemeinen Bildungszielen und Erörterungen zur Sinnfrage des Mathematikunterrichts
- Analyse von Auswirkungen durch die Beschäftigung mit Mathematik
- Klärung mathematischer Qualifikationen in Hinsicht auf Begrifflichkeit, Bedingungen des Erwerbs und Anwendungssituationen
- Analyse des Begriffssapparates allgemeiner Ziele des Mathematikunterrichts und deren Zusammenhänge mit gesellschaftlichen Normen und Interessen
- Erarbeitung und Analyse von Kriterien für die Auswahl von Unterrichtsinhalten unter Berücksichtigung der Voraussetzungen bei den Lernenden

b) Mathematische Stoffanalyse und Reflexion der Inhalte

- Mathematische Analyse von Schulstoffen
- Aufzeigen von mathematischen Forschungsdefiziten (aus der Sicht der Didaktik)
- Erarbeitung geeigneter Darstellungen von fundamentalen Fragestellungen, Ergebnissen, Methoden und Denkweisen der Mathematik für bestimmte Lerngruppen
- Analyse und Darstellung von verschiedenen Zugängen zu einzelnen mathematischen Problemen bzw. Gebieten
- Analyse und Bewertung von Anwendungen der Mathematik
- didaktische Aufbereitung von einzelnen mathematischen Problemen für die Feuilletonistik
- Behandlung von Fragen der Philosophie und Geschichte der Mathematik

c) Anthropologische und lernpsychologische Aspekte

- Analyse von Einstellungen gegenüber Mathematik und Motivationslagen bestimmter Lerngruppen; Erforschung entwicklungsbegleitender Lernvoraussetzungen
- Erforschung der Fähigkeitsentwicklungen, des Transfers mathematischer Fähigkeiten und der Entwicklung mathematischer Begrifflichkeit
- Erarbeitung und Überprüfung von Theorien zur Entwicklung kognitiver Strukturen und dem Verhältnis kognitiver Strukturen zur ganzheitlichen Persönlichkeitsentwicklung
- Untersuchung denkpsychologischer Phänomene und Theorien in Hinsicht auf Mathematik

139
- Entwicklung heuristischer Verfahren sowie Untersuchung der Rolle der Intuition und Heuristik
- Entwicklung und Überprüfung von Theorien des Lernens von Mathematik
- Beschäftigung mit Fehleranalyse und Lernschwierigkeiten sowie Sprach- und Interaktionsformen im Mathematikunterricht
- Untersuchungen zur Struktur des Lehrerwissens

d) Rahmenbedingungen des Mathematiklernen.s bzw. der Beschäftigung mit Mathematik
- Darstellung und Analyse der verschiedenen Institutionalisierungen zum Lernen von Mathematik einschließlich der Übergangsprobleme sowie Darstellung und Analyse der nicht-institutionalisierten Beschäftigung mit Mathematik
- Untersuchung der Einwirkung von Elternhaus und anderen gesellschaftlichen Gruppen auf das Lernen von Mathematik
- Darstellung und Analyse von staatlichen Vorschriften (insbesondere Richtlinien) für die Mathematikunterrichtung an Schulen und Hochschulen
- Untersuchung der Rolle von der räumlichen Gestaltung der Lernumgebung und der Sozialformen für das Lernen von Mathematik
- Analyse der Rolle von Lehrbüchern und anderen Medien
- Darstellung und Analyse der Berufssituation der Mathematiklehrenden

e) Entwicklung und Evaluation von Lernsequenzen und Lehrplänen
- Sammlung, Entwicklung und Ausgestaltung von echten und sinnvollen Elementarisierungen
- Erarbeiten von Stoffsequenzen
- Untersuchung einzelner stoffdidaktischer Fragen
- Sammlung, Entwicklung und Ausgestaltung von methodischen Ideen, interessanten bzw. hilfreichen Medien und von sinnvollen Anwendungssituationen bzw. mathematik-relevanten Lebenssituationen
- Erstellen von Lehrbüchern und Lernmaterialien
- Entwicklung und Überprüfung von Unterrichtseinheiten
- Entwicklung und Analyse von Methoden der Lernkontrolle und Erforschung der Rolle von Hausaufgaben
- Erforschung der Bedeutung von bestimmten Unterrichtsverfahren, Artikulationsschemata, Aktionsformen, Differenzierungsformen und Medien auf das Lernen von Mathematik
- Untersuchung der Bedeutung verschiedener Urteilsformen für die Lernergebnisse
- Erforschung des Transfers und der Langzeitwirkung von Mathematikkursen

f) Wissenschaftstheoretische Fragestellungen
- Entwicklung und Reflexion von Theorien zu Wesen und Aufgaben der Mathematikdidaktik
- Analyse und Präzisierung des Begriffsapparates der Mathematikdidaktik
- Analyse philosophischer Grundpositionen für die Mathematikdidaktik
- Entwicklung und Analyse mathematikdidaktischer Prinzipsysteme und Konzeptionen
- Untersuchung des Verhältnisses von Mathematikdidaktik zu anderen Wissenschaften, zur Lehr- und Lernpraxis und zur Lebenspraxis
- Darstellung und Analyse der Geschichte der Mathematikdidaktik bzw. Bearbeitung einzelner Aspekte des Lernens von Mathematik aus historischer Sicht

Diese Übersicht mit Stichwortcharakter erhebt nicht den Anspruch der Vollständigkeit, aber es sollte damit das facettenreiche Spektrum mathematikdidaktischer Fragestellungen deutlich werden.

4. Über die Mitwirkung der Mathematikdidaktik in der Lehrerausbildung an der Hochschule

Wie schon oben erwähnt, besteht die Aufgabe der Fachdidaktik in der Lehrerausbildung an der Hochschule nicht in der direkten berufspraktischen Vorbildung, aber auch nicht in einem Anhängsel einer rein fachlichen Ausbildung. Die Berufsvorbereitung an der Hochschule (für die Studierenden eines jeden Lehramtes) muß vielmehr

Mit Bezug auf die genannten Forschungsaufgaben der Mathematikdidaktik und die Erfahrungen mit verschiedenen Studienplänen und Rahmenbedingungen läßt sich deshalb die Mitwirkung der Mathematikdidaktik in der Lehrerausbildung an der Hochschule wie folgt darstellen:

a) Im Grundstudium werden einmal anhand von Überblicken über die Geschichte der Mathematik und die Geschichte der Mathematikdidaktik mögliche allgemeine Zielsetzungen und Konzeptionen des Mathematikunterrichts sowie unterschiedliche Wege der Inhaltsauswahl einschließlich Fragen der institutionellen Rahmenbedingungen diskutiert.

Zum zweiten werden in Verbindung mit entwicklungs- und lernpsychologischen Theorieansätzen Ergebnisse über generelle Lernvoraussetzungen, Denkvorgänge, Lernschwierigkeiten und Kom-
munikationsprobleme bezüglich des Lernens von Mathematik dargestellt und Theorien zum Lernen von Mathematik diskutiert.

b) Im Hauptstudium werden dann erstens einzelne Aspekte des für das Grundstudium genannten Kanons genauer betrachtet, wobei die Studierenden sehr viel mehr Fragen selbständig bearbeiten und teilweise eigene Forschungstätigkeiten einbringen. Zum zweiten werden einzelne Stoffgebiete (die aus der Sicht des Lehramtes als wesentlich angesehen werden) in Hinsicht auf Funktionsziele, mögliche Strukturierungen, unterschiedliche Methoden, mögliche Medien, Lernvoraussetzungen und Stellen besonderer Lernprobleme behandelt, wobei auch die Entwicklung und/oder Evaluation einzelner Lernsequenzen mit eingeschlossen sein kann. Die Verbindung mit Praxiserfahrungen zum Zwecke des besseren Verständnisses für die Fragestellungen der Theorie (nicht für die Einübung in das Handeln in der Praxis) und dem Theorie-Praxis-Problem wäre dabei wünschenswert.

Drittens werden einzelne ausgewählte Fragestellungen der Mathematikdidaktik (Stichwort: Spezielle Probleme der Mathematikdidaktik) behandelt. Als Thema für ein solches exemplarisches Studiengebiet käme jedes Stichwort der oben genann-ten Übersicht der Forschungsgebiete der Mathematikdidaktik in Frage. Themen für Seminare solcher ausgewählten Fragestellungen wären aber auch etwa: Mathematikunterricht an


5. Beispiele aus der Praxis der Lehre an der Hochschule

Zur Verdeutlichung der obigen Ausführungen werden im folgenden einige vom Verfasser in Bielefeld durchgeführte mathematikdidaktische Vorlesungen und Seminare (bzw. Veranstaltungen vom Typ eines Unterrichts) im Umfang von jeweils 4 Semesterwochenstunden, die im Rahmen der Ausbildung von Studierenden für das Lehramt der Primarstufe oder/und der Sekundarstufe I angeboten wurden, stichwortartig beschrieben:

Beispiel 1: **Einführung in die Mathematikdidaktik**

- Beschreibungen über 'Mathematik', 'Didaktik' und 'Mathematikdidaktik'
- Stoffkanon und Richtlinien des Mathematikunterrichts im Überblick
- Allgemeine Ziele des Mathematikunterrichts und Konzeptionen für den M.U.
- Stoffanalyse (Struktur-, historische und Anwendungsaspekte) der wesentlichen Themengebiete einer Schulstufe bzw. -form
- Psychologische Gesichtspunkte des Mathematikunterrichts
- Typische Fehler und Lernschwächen im Mathematikunterricht
- Didaktische Prinzipien und Repräsentationsformen im Mathematikunterricht
- Überblick und einzelne Aspekte zur Geschichte der Mathematikdidaktik

Beispiel 2: Werk und Wirkung von Z.P. Dienes

- Biographische Gesichtspunkte mit Übersicht seiner Veröffentlichungen
- Seine didaktischen Prinzipien und Theorie des mathematischen Lernprozesses
- Seine unterrichtspraktischen Vorschläge
- Sein Wirken und seine Wirkung auf die internationale Situation in der Mathematikdidaktik

Beispiel 3: Ziele des Mathematikunterrichts

- Analyse der Begriffe "Ziele", "Intention", "Bildung" und deren Bedeutung in der pädagogischen/didaktischen Literatur
- Fragen nach dem Sinn und den Erziehungszielen des Mathematikunterrichts (Reflexion aus persönlicher Sicht und anhand von Literatur)
- Taxonomie von Lernzielen und Operationalisierung von Lernzielen (Vorstellen von Vorschlägen aus der mathematikdidaktischen Literatur, Erarbeitung eigener Kataloge für eine bestimmte Unterrichtseinheit und kritische Reflexion des Umgangs mit solchen Katalogen)

- Allgemeine Lernziele des Mathematikunterrichts nach H. Winter und Qualifikationen des Mathematikunterrichts nach H. Lenné

- Ziele des Rechen- bzw. Mathematikunterrichts in Richtlinien und einzelnen didaktischen Konzeptionen (heute und in früheren Zeiten)

- Probleme und Wege der Überprüfung von allgemeinen Lernzielen

- Zusammenhänge von allgemeinen Lernzielen und der Behandlung inhaltlicher Komplexe anhand ausgewählter Inhalte

Beispiel 4: Geschichte der Mathematik der Antike

- Entwicklung der Menschheit im Überblick und Erkenntnisse über die vorgeschichtliche Mathematik einschließlich der Entwicklung von Zahl- und Ziffernsystemen auch in späterer Zeit

- Entstehung der ersten Hochkulturen und die Entwicklung der "praktischen Mathematik" im babylonischen und ägyptischen Raum zwischen 3500 und 1500 v.Chr.

- Entwicklung der griechischen Polis und die Entstehung der "begründenden Mathematik" bei Thales, Pythagoras, den Pythagoreen und den Eleaten

- Griechische Mathematik zwischen 500 und 300 v.Chr. (insbesondere die Denkweise und der Umgang mit den Irrationalen sowie den drei klassischen Problemen)

- Griechische Mathematiker zur Zeit des Hellenismus (insbesondere Archimedes und Appolonius)

- Griechische und römische Mathematiker und Astronomen zwischen 150 v.Chr. und 150 n.Chr. (insbesondere Hipparchos, Menelaus und Ptolemäus)
Beispiel 5: Theorie und Aspekte des Mathematiklehrens

- Theorien und Modelle der allgemeinen Didaktik und deren Bedeutung für den Mathematikunterricht
- Verschiedene Konzepte und interessante Ergebnisse der Lernpsychologie unter Verwendung von Beispielen aus dem Bereich des Mathematiklehrens
- Zur genetischen Erkenntnistheorie und Psychologie von J. Piaget
- Zur Lerntheorie und Methodik von Z.P. Dienes und deren Bedeutung für die Reform des Mathematikunterrichts
- Fragen der Ziele des Mathematikunterrichts und deren Zusammenhang mit bestimmten Lernkonzepten
- Begriffslernen, Problemlösen und Heuristik im Mathematikunterricht
- Medien und Übungsformen für den Mathematikunterricht

Beispiel 6: Sachrechnen

- Begriffsklärungen und Zielsetzungen von Sachrechenuunterricht
- Größen und Größenbereiche aus mathematischer und didaktischer Sicht
- Struktur von Textaufgaben und Darstellungsformen von Sachrechenaufgaben
- Schwierigkeitsfaktoren bei Textaufgaben und allgemeine Probleme des Sachunterrichts
- Methodische Hilfen, Operative Prinzipien und Medien im Sachunterricht
Beispiel 7a: Geometrieunterricht in der Primarstufe

- Übersicht über die Inhalte anhand von Richtlinien
- Begründungen und Zielsetzungen eines Geometrieunterrichts in der Primarstufe
- Entwicklung des Raumbegriffs beim Kinde, Niveaus der Begriffserfassung bzw. Differenzierung von Begriffen und das Problem "Anschauung"
- Orientierung im Raum, Lagebeziehungen und Raumerfahrungen an Körpern als Thema des Geometrieunterrichts der Primarstufe
- Formenkunde, Symmetrie und Abbildungen als Thema des Geometrieunterrichts der Primarstufe
- Der Würfel als Thema des Elementarunterrichts seit Pestalozzi
- Parkettierungen, Gitter, Puzzles und kombinatorische Aufgaben sowie topologische Fragestellungen im Geometrieunterricht der Primarstufe
- Der Aspekt der Funktionalität und des Umweltbezuges der geometrischen Themen der Primarstufe
- Medien und der Umgang mit Zeichengerät im Geometrieunterricht der Primarstufe

Beispiel 7b: Geometrieunterricht in der Sekundarstufe I

- Übersicht über die Inhalte (differenziert nach Gymnasien, Realschule, Hauptschule, Gesamtschule) anhand von Richtlinien
- Konzepte und allgemeine Ziele eines Geometrieunterrichts in der Sekundarstufe I
- Der Geometrieunterricht in den Klassen 5 und 6
- Formenkunde und Flächenberechnung ebener Vielecke
- Kreis und Kreisberechnungen in der Sekundarstufe I
- Die Behandlung von Körpern auf verschiedenen Differenzierungsniveaus
- Bedeutung und Behandlung der Aussagen der Satzgruppe des Pythagoras
- Wege zur Einführung in die Trigonometrie
- Lokales Ordnen und Beweisen von Sätzen der elementaren Geometrie
- Über die Verwendung von Computern im Geometrieunterricht
- Spezielle Medien für den Geometrieunterricht
- Der Aspekt der Funktionalität und des Umweltbezuges der elementaren Geometrie

Beispiel 8: Geschichte des Rechen- bzw. Mathematikunterrichts

- Einzelne Erkenntnisse über die Vermittlung von Mathematik in der Antike und im Mittelalter
- Adam Riese und seine Zeit
- Über den Rechen- und Mathematikunterricht im 17. und 18. Jahrhundert
- Anschauung und Einsicht als Prinzip des Rechen- und Mathematikunterrichts bei den Philantropisten und bei Pestalozzi
- Der Streit um Pestalozzi und die Humboldtsche Reform als prägende Aspekte für den Rechen- und Mathematikunterricht
- Grube und die sittliche Bildung im Rechenunterricht sowie Sachrechenmethode und Arbeitsschule im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts
- Die Reform des gymnasialen Mathematikunterrichts zwischen 1870 und 1925
- Die Konzeptionen des ganzheitlichen und des operativen Rechenunterrichts
- Die Reform des Mathematikunterrichts zwischen 1950 und 1975
- Mathematikdidaktische Strömungen aus der Zeit nach 1975
Schlußbemerkung

Wird akzeptiert, daß die Aufgabe der Schule sowohl die Weitergabe von Kulturgut und die Vermittlung praktischer Fähigkeiten als auch die Förderung der Entwicklung von Menschen zu in sich stimmigen, integren, kritikfähigen und kreativen Mitgliedern einer demokratischen Gesellschaft beinhaltet, und wird weiterhin akzeptiert, daß aufgrund lerntheoretischer Erkenntnisse die Bildung wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens nicht durch Vorführen von wissenschaftlichen Ergebnissen allein entsteht, so ergibt sich für die Lehrerausbildung: Neben dem Erwerb von reinem Fachwissen und unterrichtspraktischen Fertigkeiten müssen theoretisch–didaktische Kenntnisse und die Fähigkeit zur Reflexion von Theorie und Praxis erworben werden. Für die Lehramtskandidaten und –kandidatinnen, die Mathematik unterrichten wollen bzw. sollen, hat deshalb die Fachdidaktik Mathematik dabei eine wichtige Aufgabe zu übernehmen, die insbesondere auch (wie oben begründet wurde) in der Lehrerausbildung an der Hochschule geleistet werden muß. Wie dieses geschehen kann, wurde im letzten Kapitel beispielhaft dargestellt.

Literatur

Bauersfeld, Heinrich: Die Grundfrage einer Didaktik der Mathematik.
In: Röhrs, Hermann; Die Lehrerbildung im Spannungsfeld unserer Zeit, Ratingen 1965, S. 143–150.

Dörfler, Willibald: Überlegungen zu Positionen und Aufgaben der Fachdidaktik “Mathematik”.


