Tagungsbericht

Protokoll zum Gespräch über "Die mathematische Ausbildung der Volks- und Realschullehrer".

In der Zeit vom 28.-31.10.1966 fand im Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach ein Gespräch zwischen Professoren verschiedener Pädagogischer Hochschulen und Universitäten über die mathematische Ausbildung der Volks- und Realschullehrer statt. Angeregt wurde die Tagung vom deutschen Unterausschuß der IMUK, die Vorbereitung lag in den Händen von Herrn Barner (Freiburg). Folgende Damen und Herren waren anwesend:

Teilnehmer:

1. Abele, Dr. A. (Heidelberg)
2. Aigner, Dr. Katharina (München)
3. Anselm, Dr. H. (München)
4. Augustin, Dr. G. (Freiburg)
5. Barner, Prof. Dr. M. (Freiburg)
6. Bauersfeld, Prof. Dr. H. (Frankfurt)
7. Dohmen, Prof. Dr. G. (Tübingen)
8. Eggs, H. (Freiburg)
9. Fladt, Prof. Dr. K. (Calw)
10. Flohr, Dr. F. (Freiburg)
11. Freund, Prof. Dr. H. (Kiel)
12. Gerhardts, Dr. M.D. (Wuppertal)
13. Gericke, Prof. Dr. H. (München)
14. Germer, Dr. H. (Berlin)
15. Griesel, Dr. H. (Münster)
16. Grotemeyer, Prof. Dr. K.P. (Berlin)
17. Kirsch, Prof. Dr. A. (Göttingen)
18. Kunle, Prof. Dr. H. (Karlsruhe)
19. Meschkowski, Prof. Dr. H. (Berlin)
20. Niehaus, Prof. Dr. B. (Vechta)
21. Palzkill, Prof. L.
22. Pickert, Prof. Dr. G. (Gießen)
23. Proksch, Frau Prof. Dr. (Hannover)
24. Raith, Gymn. Prof. F. (Freiburg)
25. Resag, Prof. Dr. K. (Gießen)
26. Röhrl, E. (Stuttgart)
27. Rombach, Th. (Freiburg)
28. Schlechtweg, Prof. Dr. (Kettwig)
29. Schubart, Prof. Dr. H. (Karlsruhe)
30. Schwartze, Prof. Dr. H. (Hannover-Gmünd)
31. Specht, H. (Kiel)
32. Viet, Ursula (Osnabrück)
33. Wagemann, Dr. E.B. (Hamburg)
34. Walter, Ilse (Göttingen)

Eingeleitet wurde die Tagung durch einen Bericht von Herrn Freund: Über die gegenwärtige fachwissenschaftliche Ausbildung der Volks- und Realschullehrer.

Die Statistik über "Mindeststundenzahlen im Fach Mathematik an den Pädagogischen Hochschulen der Länder" gibt eine Zusammenfassung. Die Mittelschullehrerausbildung erfolgt z.Zt. zweigleisig; als Mängel des direkten 6-semestrigen Universitätsstudiums

Land:	1. Lehrerprüfung gilt voll als Realschullehrerprüfung	1. Lehrerprüfung im Wahlfach gilt als RL-Prüfung	besondere Prüfung in beiden Fächern notwendig	Art des vorgeschriebenen Zusatzstudiums	Dauer	Angebot von Hilfen	Förderung
Baden-Württ.			X	PH 4 Sem. oder Uni.	6 Sem.	(nach 2. Lehrerprüfung) vor 2 Sem. PH	Beurlaubung
Bayern			X	Lehrg. am Staatsinstit.	4 Lehrg.		Beurlaubung
Berlin		X		PH oder Uni.	2 Sem.		Stipendium
Bremen	X						
Hamburg	X						
Hessen		X		für das 2. Fach:		Lehrgänge u. autodidakt. Studium	———
Niedersachsen			X			Kurse an d. PH und Lehrgänge	Abordnung
Nordrh. Westf.			X	2 Jahre		———	———
Rheinl.-Pfalz			X	Nachweis einer hinreichend fachl. Vorbereitung nötig			———
Saarland			X	P.H. und Lehrgänge nach der 2. Lehrerprüfung Uni.	6 Sem.		
Schlesw.-Holstein			X	P.H.	6 Sem. 2 WStd. pro Sem.	Kurse an d. Uni.	Beurlaubung mit Gehalt f. 1 Jahr

Didaktisches und fachliches Studium der Mathematik an Pädagogischen Hochschulen:

Land:		alle Studierenden Stunden verb. +	übl.	Kontr.	Stud. d. Didaktik Stunden verb. +	übl.	Kontr.	Stud. d. Wahlfaches Stunden verb. +	übl.	Kontr.	zuläss. Hausarbeit D/F
Baden-Württ.	D F	4		L	5		P	24		L P	D F
Bayern	D	3			3						D
Berlin	D F		2	0				8 40	8 50	L P L P	D F
Bremen	D F		P					8 16		P	D
Hamburg	D F							6 30	10 60	L L P	D + F
Hessen	D F	2		A/L	8		A + P + L	18 18		L + P L + P	D + F
Niedersachsen	D F	0 - 2		0	4 - 7		L	22 - 28		P	D
Nordrhein-Westfalen	D F	6		L od. P				6 8		P P	D + F
Rheinland-Pfalz	D F	4		L od. P				4 8		0	D
Saarland	D F	4		Vorpr. n.d.4. Sem.				nicht möglich laut vorliegender Studienordnung v. 1963			
Schleswig-Holstein	D F	3		(P) 2/3 d. Stud.				24		P	D F G

Erläuterung zu "Kontrolle":

0 = keine Kontrolle
A = Anwesenheitskontrolle
L = Leistungsnachweis
P = Endprüfung

D = Fachdidaktik
F = Fachwissenschaft
G = Grundwissenschaft

+ verbindlich lt. Prüfungs-(bzw. Studien-)ordnung

Zusatz: Im SS 1967 wird in Niedersachsen eine neue Prüfungsordnung erlassen. Danach werden sich die Stunden für "Didaktik" und "Wahlfach" wesentlich erhöhen.

mit anschließender pädagogischer Ausbildung an einer Pädagogischen Hochschule bzw. einer Art Referendarzeit an Mittelschulen ohne Einwirkung einer Hochschule werden genannt: Mangelnde Methodik bzw. Pädagogik, Spannungen zwischen dem Ausbildungsziel und dem relativ überhöhten Niveau wissenschaftlicher Vorlesungen an der Universität. Der zweite Weg, Aufstieg vom Volksschullehrer durch zusätzliche Prüfungen, ist ebenfalls reformbedürftig. In Zukunft sollte es an den Pädagogischen Hochschulen einen Weg geben, der bei Eignung zum Mittelschullehrer begangen werden kann, wobei neben den pädagogischen Grundwissenschaften eine Konzentration auf zwei Wahlfächer anzustreben ist. In der künftigen Volksschullehrerausbildung sollten zwei Typen entwickelt werden, der in der Grundstufe unterrichtende Lehrer und der in der Oberstufe der Volksschule (Hauptschule) tätige Fachgruppenlehrer. Als Rahmen für die weiteren Diskussionen stellte Herr Freund folgende Punkte zusammen: (wobei die später behandelten einen Stern erhalten).

A. Ausbildung des Studenten

1. Inhalte des Mathematikstudiums für

+a) alle Studierenden der Pädagogischen Hochschule.

Der für diesen Punkt zusammengestellte Stoffplan soll von jedem Lehrer, der irgendwann Rechenunterricht erteilt, während des Studiums bearbeitet werden.

+b) Die Studierenden des Wahlfaches (der spätere Fachgruppenlehrer der Hauptschule).

+c) Die Realschullehrer (Ausbildung an der Pädagogischen Hochschule oder an der Universität).

Für die folgenden Punkte ist die hier gegebene Gliederung a), b), c) zu übernehmen.

2. Didaktik - Methodik (als Lehrgegenstand)

3. Darbietung (Vorlesung, Übung, Seminar)

4. Praktika

+5. Verständniskontrollen und Prüfungen

6. Lehrbücher

B. Pädagogische Hochschule und Universität

+1. Der wissenschaftliche Auftrag des Dozenten an einer Pädagogischen Hochschule

+2. Relation zwischen Pädagogischer Hochschule und Universität

a) Integration → Integration → vollständige Integration (Auflösung der Pädagogischen Hochschule)

Integration → als Fakultät der Universität

Integration → Gemeinsame Grundwissenschaften, Fachwissenschaften getrennt

b) Kooperation

3. Form der Zusammenarbeit

+4. Laufbahn eines Pädagogischen Hochschuldozenten

Das Referat von Herrn Schwartze: Das Wahlfach Mathematik in der VSL-bildung berichtet über den Zweck des Wahlfaches im Rahmen der Ausbildung des Volksschullehrers und die bisherige Praxis des Wahlfachs Mathematik, insbesondere in Baden-Württemberg.

Das Wahlfach Mathematik in der Volksschullehrerbildung

(Kurzfassung eines Referates auf dem Gespräch über die mathematische Ausbildung der Volks- und Realschullehrer in Oberwolfach vom 28.-31.10.1966)

1. Zweck des Wahlfaches im Rahmen der Ausbildung des Volksschullehrers

In den letzten beiden Jahren haben sich eine Reihe an der Lehrerbildung interessierter Institutionen über die Ziele des Studiums für das Lehramt an Volksschulen, insbesondere des Wahlfachs im Rahmen dieses Studiums, geäußert. Sehr wichtig erscheinen in unserem Zusammenhang folgende auszugsweise wiedergegebenen Äußerungen:

a) Aus dem Gutachten "Pädagogische Hochschule und Universität" eines Studienausschusses des Arbeitskreises Pädagogische Hochschulen (PH Göttingen) (s. Zeitschrift f. Pädagogik, Bd. 1964, S.44 ff.). Das Wahlfachstudium soll das Fachgebiet in wissenschaftlich-elementarer Weise erhellen; es soll in Geist und Arbeitsweise eines wissenschaftlichen Faches exemplarisch, aber nicht dilettantisch einführen. Der Unterricht im Wahlfach soll zwar fachlich sein, das didaktische Interesse soll aber transparent werden. Die Sache wird zugleich in ihrem vorwissenschaftlichen Dasein und ihrer nachwissenschaftlichen Gestalt gesehen.

Es werden die Vor- und Nachteile der personellen Abtrennung in der Vertretung des Wahlfaches und seiner Didaktik erörtert, die besonders dort besteht, wo das Studium nicht an eigenständigen Pädagogischen Hochschulen erfolgt (während an letzteren i.a. Didaktik und Wahlfach von demselben Dozenten vertreten werden). Als besonders günstige Lösung wird Hessen betrachtet, wo das Wahlfach teilweise im Fachseminar, teilweise in der Abt. für Erziehungswissenschaft betrieben wird.

b) Aus dem Gutachten "Die Universitäten und die Lehrerbildung" (Dokumentation A - D der Westdeutschen Rektorenkonferenz; s. Zeitschrift für Pädagogik, 1964, S.147 ff.):

Das Wahlfach wird als "Komplement" des Studiums der Erziehungswissenschaften gesehen, damit letzteres nicht verenge. Hierbei wird das Wahlfachstudium im Sinne eines Grundstudiums verstanden, um die Methode des wissenschaftlichen Eindringens in Sachverhalte des Unterrichts von einem fachwissenschaftlich orientierten Standpunkt zu überblicken. "Wenigstens an einer Stelle muß der künftige Volksschullehrer die volle Eigengesetzlich-

keit der Sache und damit die sachliche Bedingtheit der Unterrichtsmethode erfahren ..." Das Wahlfachstudium hat aber auch unmittelbare praktische Bedeutung, weil der künftige Lehrer damit eine besondere Sachkenntnis erwirbt (die ihn als Fachlehrer qualifiziert; Zusatz des Referenten).

c) "Die Westdeutsche Rektorenkonferenz zur Volksschullehrerbildung"

(das sog. "Engelhardt-Gutachten", das sich weitgehend auf die unter b) genannte Dokumentation stützt; Quelle: Zeitschrift f. Pädagogik, 1965, S. 348 ff.)

Auch hier wird das Wahlfach als unentbehrliche Ergänzung zur wissenschaftlichen Begegnung mit der Pädagogik betrachtet. "Der Student gewinnt ... auf einem begrenztem Gebiet den Zugang zu den Methoden einer speziellen Wissenschaft". Er erhält ein Fundament zum Verständnis einer Wirklichkeit, das den künftigen Lehrer vor Vereinfachung und Oberflächlichkeit bewahrt.

Als besonders bemerkenswert erscheint mir noch folgendes Zitat: "Endlich befreit das Wahlfach den Studenten von der Haltung, Stoffe immer nur auf ihre Schulrelevanz hin anzusehen, und schützt ihn vor der vielfach entwickelten Tendenz, aus der Not des Zwanges zur Auswahl allzu schnell die Tugend der Beschränkung auf vermeintlich Exemplarisches zu machen". Ein solches Studium muß nach Ansicht des Gutachten-Verfassers "von habilitierten Forschern und Lehrern geleitet, von modernen Bibliotheken und Laboratorien getragen und einem Begriff der Wissenschaftlichkeit gerecht werden, in dem sich Bewährtes und Modernes verbinden." Es wird schließlich der klaren Trennung von Erziehungswissenschaft und Wahlfach einerseits und der Einübung praktischer Fertigkeiten andererseits (in der zweiten Phase der Lehrerbildung) das Wort geredet.

Stundenmäßig stellen sich die Vorstellungen von der ersten, rein akademischen Phase der Lehrerbildung so dar:

6 Semester zu je 20 Wochenstunden	=	120 Std.
davon Erziehungswiss. und Nachbardisziplinen einschließlich Fachdidaktik	=	60 Std.
Musische Ausbildung	=	10 Std.
bleiben für das Wahlfach	=	50 Wo. Std.

Bei dieser Stundenzahl wird ein begrenztes wissenschaftliches Fachstudium für möglich gehalten. Hierzu liegen positive Stellungnahmen in detaillierter Form u.a. auch schon seitens der Mathematik (S. 351) vor. Nähere Angaben hierüber werden leider nicht gemacht. Soweit die Wahlfachausbildung noch nicht an der Universität oder Technischen Hochschule stattfinde, müsse, so meint das Gutachten, eine intensive Zusammenarbeit

zwischen Universitäts- und Pädagogischen Hochschuldozenten erfolgen.
Die unter a) bis c) wiedergegebenen Äußerungen sind sicher für die künftige Planung für das Wahlfach Mathematik bedeutungsvoll, vor allem was den Umfang dieses Studiums betrifft, und sollten daher Beachtung finden.

2. Bisherige Praxis des Wahlfachs Mathematik, besonders in Baden-Württemberg.

Eine detaillierte Übersicht über die bisherige Handhabung des Wahlfachs Mathematik in den einzelnen Bundesländern hinsichtlich Themenstellung, Umfang des Studiums, Prüfungsmodus usw. erübrigt sich an dieser Stelle, da auch Herr Freund, (Kiel) hierüber Erhebungen angestellt und ihr Ergebnis den Gesprächsteilnehmern in einem Umdruck vorgelegt hat.
Auffällig ist die außerordentlich unterschiedliche Stundenzahl, die bisher auf das Wahlfach verwandt wird; sie reicht von "0" (Bayern) bis ca. 60 (Hamburg). Berlin hat 50 Std. (was der Forderung der Rektorenkonferenz entspricht! vgl. 1.), in der Mitte bei etwa 20 Std. und darüber liegen Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Hessen und Baden-Württemberg (nach der neuen, gerade angelaufenen Prüfungsordnung). Ein systematischer Studienaufbau ist mit wenigen Ausnahmen (Berlin, Hessen, Hamburg, vgl. 3.) nocht nicht zu beobachten. Gewisse Themen, die für den Aufbau der Mathematik von den Grundlagen aus wichtig sind, wie z.B. Mengenlehre, treten gehäuft auf, viele andere Themen scheinen aber recht willkürlich gewählt.
Nach den Erfahrungen in Baden-Württemberg läßt sich insbesondere noch berichten: Obwohl bisher das Wahlfach freiwillig war, haben sich etwa ebenso viele Studenten am Wahlfach Mathematik beteiligt wie in Ländern, in denen schon länger die Wahl eines Faches Pflicht war (5% und mehr). In den zur Verfügung stehenden 8 Wochenstunden konnte aber kaum mehr erreicht werden, als die vom Schulunterricht her bestehenden Lücken zu schließen und ein Verständnis für die neuere Mathematik anzubahnen. Von einem planmäßigen Aufbau des Studiums konnte daher nicht die Rede sein. An Schwierigkeiten kam hinzu: Die Wahlfachteilnehmer zeigten sich zwar an der Mathematik i.a. interessiert, doch waren nur wenige für das Studium der Mathematik überdurchschnittlich geeignet. Ferner wurde seitens der Kultusverwaltung gewünscht, daß von der (schon sehr knappen) zur Verfügung stehenden Zeit ein Teil noch auf didaktische Probleme entfallen sollte.

Die Unterrichtsform war die der etwa in schulmäßiger Form betriebenen Übung, wodurch eine ständige Leistungskontrolle gewährleistet war. Es besteht ein spürbarer Mangel an Literatur, die gerade für das Wahlfach Mathematik an Pädagogischen Hochschulen geeignet ist. Beispiele für (die wenigen) Bücher, die in Frage kommen: Fladt, Mathematik I

und II. Meschkowski, Einführung in die moderne Mathematik u.a.; Ergänzungsbände mathematischer Lehrbücher für den Gymnasialunterricht (z.B. Klett-Verlag und Verlage Diesterweg-Salle).

3. Anregung zu einer überregionalen Ordnung des Wahlfaches Mathematik in der Volksschullehrerbildung.

Es wird angeregt, in einer Aussprache zwischen den anwesenden Dozenten der Universität und der Pädagogischen Hochschule Grundzüge für die Ordnung eines Wahlfachstudiums in Mathematik zu erarbeiten. Zunächst wäre festzustellen, wieviel Wochenstunden mindestens anzusetzen sind, damit wirklich von einem Fachstudium gesprochen werden kann. Da die von der WRK geforderten 50 Wochenstunden für einige Bundesländer im Augenblick noch utopisch sind, wird vorgeschlagen, von einer Stundenzahl von 40 auszugehen.

Zum themenmäßigen Aufbau ist allgemein zu sagen: Auf Jahre hinaus werden die Studierenden von der höheren Schule noch keine Kenntnis der Begriffe der neueren Mathematik mitbringen. Bis dahin wird es notwendig sein, einen größeren Teil der zur Verfügung stehenden Zeit für einen Aufbau der Mathematik von ihren Grundlagen zu verwenden. Das darüber hinausgehende Themenangebot soll der Verbreiterung des mathematischen Wissens und Könnens dienen, muß aber auch den praktischen Bedürfnissen des künftigen Hauptschullehrers Rechnung tragen.

In der dem Referat von Herrn Schwartze folgenden Sitzung wird über die Inhalte des Mathematikstudiums für alle (A, 1, a) gesprochen. Nach den Ausführungen von Frau Viet soll an einigen charakteristischen Beispielen aus der Volksschule der wissenschaftliche Hintergrund aufgezeigt werden. Die Stoffpläne wären so zu bemessen, daß der Lehrer einerseits die Fähigkeit zur sachlichen Beurteilung von Unterrichtskonzeptionen erlangt, andererseits zur Durchführung des Programms 10 - 12 Std. einschließlich Didaktik und Methodik ausreichen. Da man 12 Std. Mathematik und Didaktik für alle späteren Rechenlehrer nur fordern kann, wenn nicht jeder Lehrer später Rechnen geben muß, fußt der ganze Stoffplan auf der Annahme des Fachlehrers für Mathematik vom 1. Schuljahr an, einer bisher in Westdeutschland nicht üblichen Vorstellung. Zur Darbietungsart meint Frau Viet, daß wissenschaftliche und didaktische Fragen zusammen behandelt werden sollen. Vorläufige Stoffpläne, die die Herren Schubart und Meschkowski aufstellen, werden erst nach Bearbeitung in einem Ausschuß (Viet, Meschkowski, Schubart) zur allgemeinen Diskussion gestellt. Der Diskussionsleiter Herr Kirsch rät, den Stoffplan so zu gestalten, daß die Vorstellungen von Frau Viet realisiert werden können. Frau Proksch und die Herren Freund und Specht warnen vor einem "Zuviel" im Stoffplan. Widerspruch

zu etwaigen Vereinfachungen kommen von Herrn Meschkowski ("der Student muß die Möglichkeit erhalten, zu sehen was Mathematik ist") und Herrn Schlechtweg. Letzterer berichtet von guten Erfahrungen im Nebeneinander von Didaktikvorlesung und Fachvorlesung. Herr Wagemann weist darauf hin, daß im Augenblick das von Frau Viet gesteckte Ziel nicht erreichbar ist, da nicht überall Prüfungen in Fachdidaktik vorgeschrieben sind. Er warnt in diesem Zusammenhang vor einer Integration der pädagogischen Ausbildung in die Universität. Herr Dohmen regt an, die Möglichkeit einer Fortbildung für Lehrer, die später in die Lage kommen, Mathematik zu unterrichten, einzuplanen. Die Diskussion wird durch Herrn Barner mit der Bitte, zunächst einen Stoffplan aufzustellen, in dem dann Streichungen vorgenommen werden können, beendet. Nach der teils lebhaften Diskussion über den vom Ausschuß aufgestellten Stoffplan kommt man zu den nachfolgend genannten Empfehlungen:

<u>Minimalstoffplan für jeden Studenten an der Pädagogischen Hochschule, der später Rechenunterricht erteilt.</u>

Naive Mengenlehre (Elemente, $\in, \cup, \cap, \subseteq, \setminus, \times$).

Binäre Relationen, insbesondere Äquivalenz- und Ordnungsrelationen. Abbildungen = Funktionen; Verknüpfungen.

Kardinalzahlen (Äquivalenzklassen);

Addition, Multiplikation und Anordnung der endlichen Kardinalzahlen und ihre Eigenschaften.

Verständnis für die vollständige Induktion.

Elemente der Logik.

Zahlbereichserweiterung von $\mathbb{N}$ bis $(\mathbb{Q} / +, \cdot, \leq)$ (Beschreibung)

Genauigkeitsbetrachtungen

Einfach Strukturen (z.B. Gruppen).

Der Weg von der Anschauung zur Axiomatik der Geometrie (Unmöglichkeit einer Definition der Grundbegriffe).

Anschauliche Geometrie (z.B. Abbildungen, Polyeder).

Während der zur Aufstellung des Stoffplanes führenden Diskussion zeigt sich, daß die Forderung von Frau Viet bezüglich der Beurteilung von Unterrichtskonzeptionen zu stark ist. Der Student kann das Ziel nicht für <u>sämtliche</u> in Frage kommenden Gebiete der Mathematik erreichen. Herr Freund regt an, vor der Veröffentlichung des Kanons erprobende Vorlesungen zu halten; diese Vorsicht scheint Herrn Meschkowski überflüssig zu sein. Herr Bauersfeld erklärt sich bereit, über bereits gewonnene gute Erfahrungen mit Teilen des Stoffplanes in einem kleinen Büchlein zu berichten. Er fordert

seine Kollegen auf, ähnliches zu tun. Zum Schluß wird von Herrn Kirsch die zur Durcharbeitung des Stoffplanes notwendige Stundenzahl mit 6 angegeben.

Minimaler Stoffplan für die Realschullehrerausbildung an der Pädagogischen Hochschule

Dieser Abschnitt wurde mit einem Vortrag von Herrn Kirsch begonnen, der über in Niedersachsen eingeführte Realschullehrerkurse berichtete. Für die Vorbereitung von Volksschullehrern auf die Realschullehrerprüfung werden 4 Kurse angeboten:

1. Grundbegriffe der Mathematik (Mengen, Relationen, Abbildungen, natürliche und ganze Zahlen).
2. Arithmethik und Algebra (Konstruktion des rationalen Zahlkörpers, Vektorräume)
3. Geometrie (anal. Geometrie und Abbildungen)
4. Analysis (Konstruktion des reellen Zahlkörpers)

Der Andrang zu den Kursen war sehr groß.

Im Folgenden wurde über den vom Ausschuß (Abele, Freund und Niehaus) erarbeiteten Minimalstoffplan diskutiert. Schließlich wurde eine Einigung auf den unten gegebenen Stoffplan erzielt.

Minimaler Stoffplan für die Realschullehrerausbildung an der Pädagogischen Hochschule

1. Mengenalgebra ($\cap, \cup, \setminus, \subseteq$)
   Elemente der Logik
   Kartesisches Produkt A x B
   Relationen (Eigenschaften; Äquivalenz, Ordnungen)
   Abbildungen = Funktionen
   Mächtigkeit
2. Zahlsysteme
   Von den natürlichen Zahlen (Kardinalzahlen) bis zu den komplexen Zahlen.
   Elemente der Zahlentheorie (Teilbarkeit als Relation).
3. Algebra
   Strukturen, Gruppe, Ring, Körper, Gleichungslehre, Vektorräume, Strukturen mit Ordnung, z.B. angeordnete Körper.
4. Geometrie
   Affine Geometrie, Abbildungen, metrische Geometrie, Darstellende Geometrie.
   Anschauliche Geometrie, der Weg von der Anschauung zur Axiomatik.
   Elementare Theorie des Flächeninhalts und des Volumens.
5. Analysis
   Obere Grenze, Grenzwertbegriff, Stetigkeit.
   Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Bezüge zur Physik.
6. Praktische Mathematik (numerische und graphische Methoden)
7. Statistik

Für das Wahlfach des Volksschullehrers kann man sich auf den Inhalt des Realschullehrerplanes berufen, da in vielen Ländern Wahlfach und Realschullehrerausbildung ineinander greifen. Für das Wahlfachstudium des Volksschullehrers schlägt Herr Schwartze vor, zur Bewältigung des Stoffplanes 48 Stunden Wahlfach zu fordern. Herr Bauersfeld vertritt den mehr realpolitischen Standpunkt, der für das Wahlfach z.Zt. höchstens 40 Stunden als realisierbar angibt. Dabei ist, wie Herr Kirsch hervorhebt, in diesen 40 Stunden die Didaktik enthalten. Herr Bauersfeld ergänzt seine Ausführungen indem er die 40 Stunden Wahlfach aufgliedert in 20 Stunden für den Gegenstand und 20 Std. für die Didaktik. Diese Stundenverteilung sei, wie er hervorhebt, unbedingt nötig, um einen Fehler, wie er oft am Gymnasium begangen wird, zu vermeiden, nämlich auf das Fach die Didaktik aufzupflanzen. Der Meinung von Herrn Bauersfeld, keine zu große Trennung von Didaktik und Stoff durchzuführen, schließt sich Herr Freund an. Die Herren Gericke und Schwartze weisen auf die Unterscheidung von Wahlfach- Volksschullehrern und Realschullehrern in Bayern und Baden-Württemberg hin. Herr Kirsch ist der Meinung, daß bei der Volksschulwahlfachausbildung Einsparungen in der Analysis vorgenommen werden können. Im übrigen soll jeder Dozent das für die Wahlfachausbildung nicht notwendige streichen, wenn die Zeit nicht zur Verfügung steht. Herr Niehaus besteht aber darauf, daß in den Ländern, in denen die Wahlfachvolksschullehrer auch Realschullehrer sein sollen (politische Entscheidung) auf jeden Fall die Zeit zur Verfügung gestellt werden muß, die zur Behandlung des minimalen Stoffplanes notwendig ist. Herr Pickert eröffnet die Diskussion über den zweiten Weg zum Realschullehrer mit der Frage: ist es sinnvoll, Mittelschullehrer auf die Universität zu schicken? Er lehnt eine reine Universitätsausbildung für Realschullehrer ab, wenn keine Transformationsübungen (Universität-Schule) gemacht werden. Herr Griesel weist auf den politischen Hintergrund dieser Frage hin. Oft ist der Universitätsweg des Realschullehrers nur eine Notlösung insofern, als es sich um Studenten handelt, die ein Vollstudium nicht durchstehen. Auf diese Gefahr weisen die Herren Palzkill, Schubart und Wagemann hin. Ein Wort für die "abgebrochenen Studenten" spricht Herr Griesel. Oft liegen familiäre Gründe vor oder ein Nichtmitkommen in der Anfängervorlesung auf Grund langsamen und selbstkritischen Denkens. Man muß auf jeden Fall eine gute pädagogische Ausbildung dieser Studenten sichern. Wahrscheinlich wäre ein Wechsel im dritten Semester an die Pädagogische Hochschule günstig. Herr Barner wünscht sich für die Realschullehrer keine nur abstrakte Ausbildung. Eine Prüfung nach 3 Semestern kann eine gute Hilfe sein. Da die Universität keine Kontrollen über "abgebrochene Studenten" hat, sollten die Pädagogischen Hochschulen bei Aufnahme dieser Studenten eine

Abschlußprüfung verlangen. Um alle Lehrer an der Universität unterrichten zu können, schlägt Herr Pickert verschiedene Vorlesungen für Mathematiker und Realschullehrer vor. Demgegenüber meint Herr Barner, daß während der ersten drei Semester alle Studenten zusammenbleiben sollen. Eine nach dem 3. Semester durchgeführte Prüfung, die beratenden Charakter hat, kann dem Studenten seinen weiteren Weg zeigen. Das Risiko eines Studienabbruchs übernimmt der Student selbst. Frau Viet sieht als günstigste Lösung eine dreisemestrige Universitätsausbildung des Realschullehrers mit anschließendem Übergang an die Pädagogische Hochschule an. Herr Kirsch bittet für diese Zeit um besonders verständliche Vorlesungen, um ein Versagenserlebnis beim Studenten zu vermeiden.

Erfolgskontrolle und Prüfungen.

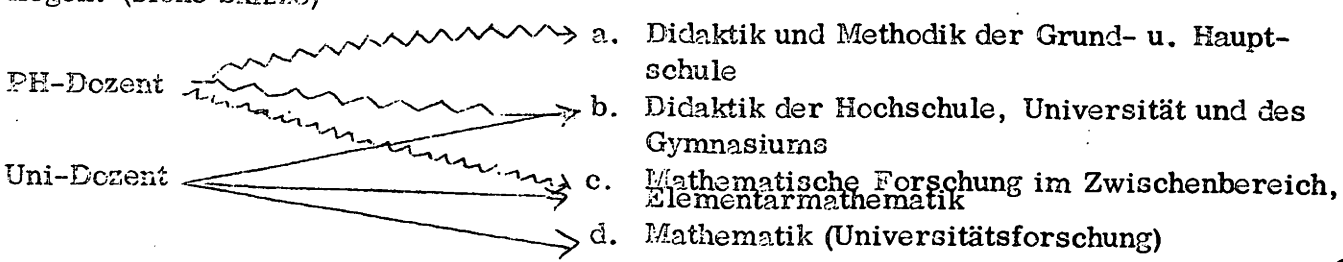
Eine Einleitung zu diesem Themenkreis gibt Herr Germer. Von Anbeginn des Studiums stellt sich die Frage, welche Erfolgskontrollen in den Studiengang einzubauen sind. Anwesenheitslisten und Übungen fallen wegen leichtmöglicher Täuschung aus. Die ideale Erfolgskontrolle wäre das Arbeiten in kleinen Arbeitsgruppen. Solange dies aus personellen Gründen nicht möglich ist, muß man sich nach anderen Methoden umsehen. Als erstes wären die Klausuren zu nennen, ferner eine Zwischenprüfung. Als Kontrolle des Gesamtstudiums ist das Abschlußexamen anzusehen. Dieses ist dreigegliedert in Hausarbeit, Prüfungsklausur und mündliche Prüfung. Die Bewertung der Erfolgskontrollen kann entweder durch bestanden, bzw. nicht bestanden oder durch die Benotung 1 - 6 erfolgen. Sollen die Ergebnisse der Erfolgskontrollen in das Abschlußexamen eingehen? Es ist möglich, die Zulassung zum Examen von abgelegten Vorprüfungen abhängig zu machen. Die mündliche Prüfung im Schlußexamen sollte nach Meinung von Herrn Germer von einer Kommission abgenommen werden, um ein sofortiges und endgültiges Urteil für das Schlußexamen zu ermöglichen. Frau Walter teilt mit, daß es in Niedersachsen vor dem Endexamen keine Prüfungsmöglichkeiten gibt. Dagegen berichtet Herr Meschkowski aus Berlin, daß vor Aufnahme in das Seminar Kontrollen bestehen. Herr Wagemann gibt zu bedenken, daß zu umfangreiche Zwischenprüfungen im Wahlfach den Studenten während seiner sechs-semestrigen Ausbildung überlasten. Übungsscheine und Vorklausuren im Wahlfach Mathematik einschließlich Fachdidaktik zum Endexamen fordern Hessen (6 Scheine), Hamburg (4 Scheine) und Berlin (4 Scheine). Prüfungsklausuren im Schlußexamen gibt es in Baden-Württemberg, Berlin und Nordrhein-Westfalen. Die Zeit der mündlichen Prüfung für die Wahlfachfachwissenschaft beträgt in allen Ländern durchschnittlich 30 Minuten. Die Hausarbeit kann im Wahlfach geschrieben werden in: Berlin, Schleswig-Holstein, Hessen, Baden-Württemberg,

Nordrhein-Westfalen und Hamburg. Die Laufzeit der Hausarbeit beträgt von 6 Wochen (Hamburg) bis zu 5 Monaten (Baden-Württemberg). Herr Niehaus betont noch einmal, daß eine Ausstattung der Pädagogischen Hochschule anzustreben ist, die eine dauernde Erfolgssicherung durch kleine Arbeitsgruppen ermöglicht; damit könnten die den Studenten belastenden Zwischenprüfungen wegfallen. Herr Bauersfeld berichtet von seinen Erfolgskontrollen bei stark besuchten Vorlesungen. Bei einer Teilnehmerzahl von 500 - 600 lassen sich Testbogen, in denen Lücken auszufüllen sind, mit nicht zu viel Aufwand korrigieren. Zum Schluß der Diskussion weist Herr Grotemeyer auf die verschiedenen Prüfungsauffassungen in den USA hin.

Universität und Pädagogische Hochschule

Zunächst referierte Herr Bauersfeld, der Leiter dieser Sitzung, eigene Gedanken zum Wissenschaftlichen Auftrag des Dozenten einer Pädagogischen Hochschule.

Dabei kann der wissenschaftliche Auftrag nur auf dem Gebiet der Fachdidaktik, nicht dagegen in der mathematischen Forschung liegen, da die Dozenten sich nur um eines dieser beiden Gebiete wirkungsvoll bemühen können. Die Didaktik als Verhältnis zwischen Mensch und Stoff verstanden, bedarf einer besonderen Art der Forschung, nämlich der Zusammenarbeit von Psychologen, Pädagogen und Mathematikern (Feldforschung). Auf Grund dieser Schwierigkeit ist die didaktische Forschung noch nicht weit gediehen. Herr Meschkowski fordert, daß sich jeder Didaktiker als Fachmathematiker ausweist. Herr Pickert weist jedoch darauf hin, daß bei intensiv betriebener mathematischer Forschung die Didaktik des Faches vernachlässigt werden könnte. Herr Freund, wie später Herr Griesel, ist der Meinung, daß es eine mathematische Forschung auf allen Stufen gibt. In der mathematischen Forschung, wenn auch wohl nicht "an vorderster Front", gibt es dankbare Aufgabenbereiche für jeden Dozenten der Mathematik-Didaktik. Die didaktische Forschung des angehenden P.H.-Dozenten kann erst nach vollbrachter Fachpromotion betrieben werden, da es im Augenblick wegen fehlender Abgrenzung der Didaktik schwer ist, mit einer didaktischen Arbeit zu promovieren. Das Hauptforschungsgebiet des PH-Dozenten sollte im Bereich der Didaktik und Methodik der Grund- und Hauptschule, der Didaktik der Hochschule, der Universität und des Gymnasiums, sowie der mathematischen Forschung im Zwischenbereich (Meschkowski, Freund, Griesel) liegen. (siehe Skizze)



Organisationsformen der Pädagogischen Hochschule

Es werden drei Formen der Lehrerbildung praktiziert.

a) Isolation: SH, Br, NdS, NRW, BW, RhPf, B,

b) die Assoziation: Bayern

c) Integration: Hamburg, Hessen

Bei den isolierten Formen der Pädagogischen Hochschule bestehen im allgemeinen gute Kontakte zur Universität, doch ist die Organisation der Pädagogischen Hochschule unabhängig. In der Assoziation ist die Organisation der Pädagogischen Hochschule abhängig von der Universität. Bei der Integration wird die Pädagogische Hochschule zu einer Abteilung oder einer Fakultät der Universität. Die isolierte Pädagogische Hochschule hat oft die Schwierigkeit, daß der Dozent nicht alle an ihn gestellten Forderungen erfüllen kann. Sie ist auch finanziell schlechter gestellt, als die Integrierte. Die Verhältnisse haben die Ideologie der kleinen Pädagogischen Hochschule überrollt. Bei der integrierten Pädagogischen Hochschule besteht die Gefahr, daß die Praxis nicht gebührend berücksichtigt wird. Trotz der erkannten Mängel liegt die Zukunft der Pädagogischen Hochschule in der Integration. Herr Wagemann deutet darauf hin, daß es wesentlich auf die Art der Integration ankommt. Nach seinen Erfahrungen mit dem Hamburger Modell muß er vor der Integration der Pädagogischen Hochschule in die Universität ausdrücklich warnen, bevor nicht das Verhältnis Pädagogische Hochschul Universität geklärt ist. In der Zukunft ist auch nach Herrn Meschkowski die Integration anzustreben. Er sieht, daß die Hamburger Lösung nicht die Beste ist.

Die Laufbahn und die Ausbildung des Pädagogischen Hochschul-Dozenten.

Herr Meschkowski berichtet von der Habilitationsordnung der Berliner Pädagogischen Hochschul-Dozenten, die bereits Rechtskraft erlangt hat. Jedoch hat sich nach dieser Ordnung noch niemand habilitiert. Diese Habilitation ist Voraussetzung für eine Professur, nicht für den Dozenten, von dem Praxis verlangt wird. Voraussetzung für die Habilitation ist die Promotion. Zur Habilitation ist eine größere wissenschaftliche Arbeit vorzulegen, die für die Pädagogische Hochschule von Bedeutung ist. Die Beurteilung erfolgt durch einen Ausschuß, in dem auch Universitätsprofessoren tätig sind. Diese Habilitation soll keine Konkurrenz zur Universität sein, da die Habilitationsarbeit aus dem Bereich der Didaktik zu wählen ist. Der Vorschlag von Herrn Bauersfeld für die Laufbahn des Pädagogischen Hochschul-Dozenten sieht folgendermaßen aus:

a) Studium der Mathematik, Pädagogik und Psychologie

b) Promotion über ein didaktisches Thema

c) Schulerfahrung (VS;G)

d) Habilitation als Ausweis für die Lehrfunktion und Lehrbefähigung, literarischer Ausweis.

Über a) besteht Einigkeit; b) dagegen ist im Augenblick kaum zu realisieren, da die Promotion in Didaktik nicht möglich ist. Herr Bauersfeld weist aber darauf hin, daß eine rein mathematische Arbeit kein Ausweis für einen Didaktiker ist. Um qualifizierten Persönlichkeiten den Weg zum Dozenten an einer Pädagogischen Hochschule nicht zu versperren, möchte Herr Bauersfeld die angegebenen Punkte im Regelfall erfüllt sehen, doch sollen Abweichungen möglich sein. Herr Pickert möchte als formale Vorbedingung für die Professoren der Pädagogischen Hochschulen die Promotion sehen, da die Berufungen im Senat der Universität (bei Integration) besprochen werden. Dies befürwortet auch Herr Meschkowski, wobei für Dozenten ,die nicht Professoren werden, geachtete und gutbezahlte Stellen geschaffen werden sollten. Um keine zu starren Laufbahnen zu haben, sollten nach Anregung von Herrn Freund großzügige Freistellungen von Volksschul- und Gymnasiallehrern ermöglicht werden. Die besten Fachdidaktiker werden wohl in Zukunft Leute sein, die aus der Praxis kommend Zusatzstudien betrieben haben. Das gegenwärtige Nachwuchsproblem an den Pädagogischen Hochschulen ist nach Herrn Bauersfeld im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß eine Institution, die nicht den eigenen Nachwuchs ausbildet, wenig lebensfähig ist. Da die Fachmathematik nicht in der Pädagogischen Hochschule vertreten ist, bietet sich schon aus diesem Grunde eine Integration an. Die didaktische Promotion soll nur von einem voll ausgebildeten Mathematiker abgenommen werden.

Zum Schluß der Tagung bedankte sich Herr Bauersfeld für die Einsicht und Konzessionsbereitschaft, die von den Hochschullehrern der Mathematik gegenüber den Problemen der Didaktiker dieses Faches bewiesen wurde. Den Dank aller Teilnehmer an die Tagungsleitung sprach Herr Resag aus. Diese in ihrer Art bisher einzigartige Tagung wurde für beide Teile als sehr fruchtbar empfunden. Der besondere Dank aller Teilnehmer galt Herrn Barner, der nicht nur die Tagung organisiert hatte, sondern auch wesentlich für die gute Steuerung der Diskussion verantwortlich war.