

Mathematik am Lehrerseminar

Autor(en): **Hauser, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bündner Schulblatt = Bollettino scolastico grigione = Fegl
scolastic grischun**

Band (Jahr): **10 (1950-1951)**

Heft 6

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-355751>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mathematik am Lehrerseminar

von H. Hauser, Chur

Weite gebildete Kreise auch unter der Lehrerschaft machen sich keine richtige Vorstellung davon, wo wir heute im Mathematikunterricht des Seminars stehen. Andere Stimmen bezweifeln überhaupt den Sinn dieses Unterrichtsfaches. Nun stellt der geplante Seminarausbau eine Umgestaltung des Mathematikunterrichtes in Aussicht. Es entspricht daher wohl einem Bedürfnis, wenn dieser Teil der Reform näher beleuchtet wird. Die folgenden Zeilen sollen die gesteckten Ziele umschreiben und zudem einen Überblick geben über die heute in Chur bestehenden Verhältnisse. Anschließend wird noch der geplante mathematische Unterricht berührt.

1. Ziele des Mathematikunterrichtes

Wie die übrigen Unterrichtsfächer verfolgt der Mathematikunterricht einmal inhaltliche, materielle Ziele. Er vermittelt Sachkenntnisse. Der Unterrichtsstoff gliedert sich in Algebra und Geometrie, die aber in enger Wechselbeziehung zueinander stehen.

Algebra im Sinne unserer Seminarmathematik kann als Lehre vom Buchstabenrechnen bezeichnet werden. Neben den bestimmten Zahlen wie 3, 5, $\frac{2}{3}$ führt man allgemeine Zahlen ein, die mit Buchstaben gekennzeichnet werden und die beliebige Werte annehmen können. Mit diesen allgemeinen Zahlen wird nun gerechnet, mit ihnen soll der Seminarist vertraut werden.

Die Buchstabenrechnung erlaubt zunächst, Rechnungen und Rechengesetze, die für alle Zahlen gelten, auch allgemein darzustellen. Ein paar Beispiele mögen das verdeutlichen.

Addition gleichnamiger Brüche:

$$\frac{a}{n} + \frac{b}{n} = \frac{a + b}{n}$$

Division eines Bruches durch eine ganze Zahl:

$$\frac{a}{b} : c = \frac{a : c}{b} \quad \text{oder} \quad \frac{a}{b \cdot c}$$

Zinsrechnung:

$$Z = \frac{K}{100} \cdot p$$

Auflösung nach K oder p ergibt:

$$K = \frac{100 \cdot Z}{p}$$

$$p = \frac{100 \cdot Z}{K}$$

Wie kurz und übersichtlich sind die so formulierten Gesetze. Wie umständlich gestaltet sich hingegen ihre Fassung in Form von Sätzen. Mit Algebra können die Aufgaben des bürgerlichen Rechnens allgemein gelöst werden. Auch können Gesetze und Regeln, welche sich auf das dekadische Zahlensystem beziehen, verständlich und durchsichtig gemacht werden. Als Beispiel diene die Neunerregel.

Eine vierziffrige Zahl mit Ziffern a, b, c und d hat im dekadischen Zahlensystem den Wert

$$1000a + 100b + 10c + d$$

Ziehen wir davon die durch 9 teilbare Zahl

$$999a + 99b + 9c \quad ab,$$

so bleibt gerade die Quersumme

$$a + b + c + d \text{ übrig.}$$

Ist nun die ursprüngliche vierziffrige Zahl Vielfaches von 9, so muß auch die entstandene Differenz d. h. die Quersumme Vielfaches von 9 sein. Ebenso folgt die Umkehrung. Die Quersumme ist also dann durch 9 teilbar, wenn auch die zugehörige Ausgangszahl durch 9 teilbar ist. Entsprechend lauten Darstellung und Überlegungen bei Zahlen mit beliebig vielen Ziffern. Die Neunerregel ist im dekadischen Zahlensystem immer gültig.

Die Buchstabenrechnung ist in den Anfängen Repetition des vorausgegangenen Rechenunterrichtes. Sie soll diesen festigen, in einzelnen Bereichen noch besser durchleuchten. Sie soll ihm einen zusammenfassenden Abschluß geben.

Das Seminar muß andererseits über die Volksschule hinaus führen. Schon der Rechenunterricht der Sekundarschule verwendet Potenzen und Wurzeln. Der Algebraunterricht bringt beide miteinander in Verbindung. Ihre Rechengesetze führen zum Logarithmus, zum logarithmischen Rechnen. Reihen und deren Anwendung in der Zinseszinsrechnung bilden den Abschluß der algebraischen Ausbildung.

Der Geometrieunterricht vermittelt Kenntnisse über die geometrischen Gebilde der Ebene und des Raumes. Auch hier geht es darum, Ansätze, die bereits von der Volksschule und Sekundarschule gelegt werden, zu festigen und systematisch auszubauen. Die Planimetrie untersucht ebene Figuren wie Dreieck, Viereck, Kreis auf ihre Eigenschaften und Beziehungen. Die Stereometrie führt in den Raum. Körper wie Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel und Kugel sind Gegenstand von Inhaltsberechnungen. Flächen werden bestimmt, Neigungswinkel berechnet. Der Unterricht soll dem Seminaristen auch die Mittel in die Hand geben, Körper zeichnerisch darzustellen. Unentbehrliches Hilfsmittel sowohl in der Ebene wie im Raum ist die Trigonometrie. Sie ermöglicht die Berechnung ebener Figuren zum Beispiel eines Dreiecks aus Seiten und Winkeln oder die Bestimmung von Längen und Winkeln im Raum. Praktische Probleme wie die Geländevermessung setzen trigonometrische Kenntnisse voraus.

Jeder Lehrer, wirke er nun an der Volksschule oder an der Mittelschule, muß über dem Lehrstoff stehen, den er seinen Schülern vermitteln will. In inhaltlicher Hinsicht geht es also im Mathematikunterricht des Seminars darum, die bereits vorhandenen Kenntnisse auszubauen und einen höheren Standort zu gewinnen. Der mathematische Unterricht muß im weiteren die nötigen Grundlagen für den Physikunterricht geben. Der Physiklehrer sollte Begriffe wie direkte und indirekte Proportionalität voraussetzen können. Er braucht Algebra um die physikalischen Gesetze quantitativ zu formulieren. Er braucht

vor allem den Funktionsbegriff, dessen Pflege ein Hauptziel jedes mathematischen Unterrichtes ist.

Natürlich geraten mathematische Kenntnisse wie diejenigen anderer Unterrichtsfächer wieder in Vergessenheit, wenn wir uns nicht mehr mit der Materie beschäftigen. Nun enthält aber der mathematische Unterricht Bildungswerte allgemeiner, nicht inhaltlicher Art, welche bleibenden Wert haben. Gemeint sind die sogenannten formalen Ziele wie Erziehung zur Gewohnheit des funktionalen Denkens, Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens, logische Schulung. Sie und nicht etwa die inhaltlichen Ziele haben dem Mathematikunterricht zur heutigen zentralen Stellung an Mittelschulen verholfen. Es sind Werte, die weniger das Wissen als vielmehr die geistige Beweglichkeit, das Können betreffen. Einmal erworben, gehen sie nicht mehr verloren.

Der mathematische Unterricht bezweckt eine Erziehung zum funktionalen Anschauen und Denken. Das Geschehen in der Natur, selbst im täglichen Leben verläuft nicht planlos. Überall bestehen Gesetze, welche die veränderlichen Größen miteinander verknüpfen. Der elektrische Strom in einem Leitungsdraht hängt ab von der angelegten elektrischen Spannung. Die Preislage eines Artikels ist abhängig von Angebot und Nachfrage. Selbst unsere Entschlüsse werden beeinflußt durch Erfahrungen, die wir zuvor gemacht haben. Der Mathematikunterricht zeigt, wie solche Abhängigkeiten betrachtet werden können. Der Schüler wird mit der Methode der graphischen Darstellung der Gesetze durch Kurven vertraut gemacht. Er lernt funktional anzuschauen und funktional zu denken. Die funktionale Betrachtungsweise ist vor allem für den Physikunterricht wertvoll. Die Gesetze der Mechanik, Wärmelehre und Elektrizitätslehre (Wegzeitgesetze, Kraftwirkungsgesetz, Hebelgesetz, Gesetz für statischen Auftrieb usw.) sind Funktionalgesetze, das heißt sie beschreiben den Zusammenhang, die Abhängigkeit von veränderlichen Größen. Das Ohmsche Gesetz $i = \frac{V}{R}$

zum Beispiel ist nicht nur ein Hilfsmittel, um zu speziellen Werten der Spannung V die zugehörigen speziellen Werte des Stromes i zu berechnen. Vielmehr führt die funktionale Anschauung dazu, sich die Spannung V als stetig veränderlich, den Strom i ebenfalls als stetig veränderlich jedoch von der Spannung V abhängig

vorzustellen. Man sieht gleichsam in der Formel $i = \frac{V}{R}$, wie die Stromstärke

von der Spannung abhängt. Das Galileische Fallgesetz $s = \frac{g}{2} \cdot t^2$ dient nicht

nur dazu, um zu vorgegebenen Werten der Zeit t die zugehörigen Werte der zurückgelegten Fallstrecke s zu bestimmen. Das funktionale Anschauen und Denken kommt zur Vorstellung einer stetig veränderlichen Größe t (Zeit) und einer ebenfalls stetig veränderlichen von t abhängigen Größe s (Weg). Aus der

Formel $s = \frac{g}{2} \cdot t^2$ wird ersichtlich, wie die Fallstrecke von der Zeit abhängt.

Der Geometrieunterricht darf sich nicht auf die Ebene beschränken. Aufgabe der Stereometrie ist, auch den Raum zu seinem Recht kommen zu lassen. Zunächst geht es hier darum, den Raum mit unsern Sinnen zu erfassen, die räumlichen Formen und deren Eigenschaften mit dem Gesichts- und Tastsinn von

möglichst vielen Seiten wahrzunehmen. Modelle werden verwendet. Man stellt Körper zeichnerisch dar. Erst nachher kommt die zahlenmäßige Erfassung in Gestalt von Inhalts-, Flächen- und Winkelberechnungen. Neben der rechnenden gibt es also eine zeichnende Stereometrie. Der Mathematikunterricht soll das räumliche Anschauungs- und Vorstellungsvermögen fördern.

Der Mathematikunterricht bringt eine logische Schulung. Er erhöht die Abstraktionsfähigkeit. Er fördert die geistige Beweglichkeit. Lietzmann* schreibt treffend darüber: «Der Mathematikunterricht darf niemals bei der Übermittlung von Kenntnissen stehen bleiben. Vielmehr sollen überall Fähigkeiten entwickelt werden. Nicht die Kenntnis eines mathematischen Satzes ist Zweck und Ziel des mathematischen Unterrichtes sondern die Einsicht in seine Richtigkeit. Nicht die Kenntnis der Schlußreihe in einem Beweisgang ist maßgebend, sondern die Fähigkeit, selbst solche Schlußreihen zu verfolgen und selbst zu finden. Nicht die Lösung einer Aufgabe nach vorgelegtem Schema ist wesentlich, sondern die selbständige Auffindung des Lösungsweges. Immer sind es Fähigkeiten, immer ist es das Können, das dem bloßen Wissen, dem bloßen Kennen vorausgeht.»

2. Heutiger Stand des Mathematikunterrichtes

Unterrichtszeit: 4 Wochenstunden während 2 Jahren.

Unterrichtspensum:

Algebra: Grundoperationen mit natürlichen, relativen und rationalen Zahlen. Gleichungen ersten Grades. Direkte und indirekte Proportionalität mit graphischer Darstellung.

Geometrie: Dreiecke, Vierecke, Symmetrie, Kreis. Flächenmessung und Flächenverwandlung, Pythagoras; Streckenproportionalität und Ähnlichkeit.

Zur Verfügung stehen also total 8 Wochenstunden, verteilt auf die untersten beiden Seminarklassen. Der Unterricht umfaßt Algebra und Geometrie. In beiden Fächern wird mit den Anfangselementen begonnen. In Algebra kommen wir zu den einfachsten Gleichungen. In Geometrie beschränkt sich der Unterricht auf Planimetrie, also auf Geometrie der Ebene. Die Stereometrie, die Lehre von räumlichen Gebilden wie Prisma, Pyramide usw. wird nicht berührt. Auch die Trigonometrie fällt aus.

Mit dieser Ausbildung werden die Seminaristen nach der zweiten Seminar-klasse ohne irgendwelche Abschlußprüfung aus dem Mathematikunterricht entlassen. Für Interessenten besteht die Möglichkeit, sich in Fakultativkursen weiter auszubilden. Hierzu werden im ganzen 5 Wochenstunden, verteilt auf die obern beiden Seminarklassen, eingeräumt. Zur Behandlung gelangen

in Algebra: Ausbau der Gleichungslehre, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Reihen und Zinseszinsrechnungen.

in Geometrie: Elemente der Trigonometrie und ihre Anwendung bei einfachen Dreiecksberechnungen. Berechnung einfacher Körper (Prisma, Zylinder, Pyramide, Kegel, Kugel).

* Lietzmann: Methodik des mathematischen Unterrichtes

Diesen fakultativen Mathematikunterricht hat aber nur ein kleiner Bruchteil der Seminaristen besucht. Im Laufe der letzten 20 Jahre mögen es durchschnittlich kaum 10% gewesen sein.

Hält man sich den ganzen Sachverhalt vor Augen, so kommt man zum Schluß, daß unser Mathematikunterricht den gestellten Anforderungen in keiner Weise, weder in materialer noch in formaler Hinsicht gerecht wird. Die Tatsachen mahnen zum Aufsehen. Die meisten unserer ausgebildeten Seminaristen haben noch nie Oberfläche oder Rauminhalt einer Kugel berechnet. Ungefähr die Hälfte kennt Körper wie Zylinder, Pyramide und Kegel nicht. Es gibt sogar einzelne, die mit dem Volumenbegriff, dem Begriff des Rauminhaltes überhaupt nicht in Berührung kommen, die also nicht imstande sind, zum Beispiel einen Heustock auszumessen. Unter solchen Umständen können wir kaum behaupten, daß unsere Seminaristen über dem später zu vermittelnden Lehrstoff stehen. Daß auch die formale Ausbildung zu kurz kommt, liegt auf der Hand. Diese Seite des Unterrichts wird recht dankbar und wertvoll, wenn ein Grundstock von algebraischen und geometrischen Kenntnissen vorhanden ist. So weit kommen wir bei der bisherigen Stundenzahl gar nicht. Hauptziel des Mathematikunterrichtes wäre eine Führung zur Selbsttätigkeit, zu eigenen Überlegungen. Dazu fehlt einfach die nötige Zeit. Wohl am deutlichsten wird die Lage gekennzeichnet durch die Tatsache, daß Mathematik bei der Patentierung nicht Prüfungsfach ist. Jene Kandidaten, die anderswo ausgebildet, bei uns dagegen patentiert werden, mögen sich über das Ausfallen jeglicher Mathematikprüfung jeweils wundern und mit Recht. Solche Verhältnisse dürften sie außerhalb von Chur nicht mehr finden.

Die Ausschaltung des mathematischen Unterrichtes in den beiden letzten Seminarklassen hat noch andere Folgen. Wir dürfen nicht nur an die Volksschule, wir müssen auch an die Sekundarschule denken. Der Sekundarlehrer holt seine Ausbildung an der Hochschule, an der Universität. Wir sollten also bestrebt sein, dort Anschluß zu finden. Auf mathematischem Belangen fehlt er aber vollständig. Da besteht eine große Lücke.* Jene sollten hier sprechen können, die sich trotzdem durchgebissen haben.

Natürlich kann man bei dieser Gelegenheit auf unsere fakultative Mathematik hinweisen. Demgegenüber ist aber zu bedenken, daß dieser Unterricht zu einem Unterrichtspensum hinzu kommt, das ohnehin stark belastet ist. Der Seminarist wird auch bei gutem Willen wenig Zeit für das Freifach aufbringen können, um so weniger als auch Abschlußprüfungen fällig werden. Entsprechend fallen die Leistungen und Fortschritte aus. Die diesbezüglichen Erfahrungen sind wenig ermutigend. Endlich wird der Entschluß, Sekundarlehrer zu werden, oft später, vielleicht sogar erst nach einigen Jahren Volksschulpraxis gefaßt. Eine so verzögerte Sekundarlehrerausbildung wäre gar nicht vom Übel. Dieser Primarlehrer wird aber mit der bisherigen obligatorischen Seminar-mathematik vor kaum lösbaren Problemen stehen, wenn er sich eine naturwissenschaftliche Sekundarlehrerausbildung aneignen will.

Die fachliche Ausbildung zum Sekundarlehrer bewegt sich zum Beispiel in Zürich in folgendem Rahmen. Zwei Abteilungen stehen zur Verfügung, die

* Siehe Eingabe der Seminardirektion

sprach-historische und die mathematisch-naturwissenschaftliche Richtung. Vor Beginn des Studiums muß sich der angehende Sekundarlehrer für die eine entscheiden. Beide sind ungefähr gleich stark vertreten. Die mathematisch-naturwissenschaftliche Richtung enthält folgende Fächer:

Mathematik
Physik

Chemie
Zoologie

Botanik
Geographie

Nicht alle 6 sind zu belegen. Der Sekundarlehramtsstudent muß zum Studium vier Fächer auswählen, darunter eines als Hauptfach, in welchem später beim Abschluß erhöhte Anforderungen gestellt werden im Vergleich zu den übrigen drei gewählten Nebenfächern. Ganz frei ist die Wahl jedoch nicht. Mathematik muß mindestens als Nebenfach dabei sein.

Für uns ist der Umstand wesentlich, daß ein Sekundarlehramtskandidat der naturwissenschaftlichen Richtung nicht um ein Mathematikstudium herum kommt. Mit der bisherigen Vorbildung wird sich ein Bündner diesen Sachverhalt zweimal überlegen und in der Regel lieber zur sprachlich historischen Richtung hinüberwechseln. Daher kommt es, daß der weitaus größte Teil unserer Sekundarlehrer sprachlich-historisch ausgebildet ist und nur wenige naturwissenschaftlich-mathematisch. Sekundarlehrer mit Hauptfach Mathematik dürften wohl eine Seltenheit sein. Daß wir endlich diese ungleiche Verteilung auch an der Kantonsschule zu spüren bekommen, ist nicht von der Hand zu weisen.

Denken wir endlich auch an die Technik. Mehr und mehr nimmt sie überhand. Wir können uns dieser Erscheinung kaum entziehen, wenn wir wirtschaftlich nicht ins Hintertreffen geraten wollen. Die Gewerbeschule als Berufsschule oder als Vorbereitung auf das Technikum verdient daher immer größere Beachtung und Pflege. Im dicht bevölkerten Unterland stehen für diese Schulen besonders ausgebildete Gewerbelehrer zur Verfügung. In unsern entlegenen Bergtälern sind die Verhältnisse schwieriger. Die Gewerbeschulen sind klein. Als Lehrkräfte kommen zur Hauptsache nebenamtlich angestellte Primar- und Sekundarlehrer in Frage. Werfen wir andererseits einen Blick auf das Unterrichtsprogramm einer größeren, gut ausgebauten Gewerbeschule, dann können wir staunen. Das Metallgewerbe lernt Algebra. Mechaniker, Elektromonteurs müssen mit algebraischen Formeln umgehen können. Sie lösen diese nach den einzelnen Größen auf, sie stellen Zusammenhänge graphisch dar. Das Baugewerbe berechnet und stellt Körper zeichnerisch dar. Zimmerleute und Bauzeichner lernen Pythagoras und Trigonometrie.

Ist es ein Luxus, wenn unsere Seminaristen auch etwas von diesen Dingen hören, wenn sie in mathematischer Hinsicht ebenso weit oder sogar weiter kommen als gelernte Zimmerleute und Mechaniker? Wäre es nicht wünschenswert, daß der Lehrer in entlegenen Tälern einzelnen aus der Schule entlassenen jungen Menschen an die Hand gehen könnte, zum Beispiel bei der Vorbereitung zum Technikum oder daß er Berufsleuten behilflich sein könnte bei Berechnungen? Im Kanton Graubünden ist der Primarlehrer mehr als anderswo der Träger der Bildung. Gehört nun ein Minimum an Mathematik nicht auch zu dem, was man schlechthin als allgemeine Bildung bezeichnet?

Der mathematische Unterricht erfährt bei uns eine stiefmütterliche Behandlung. Er genießt wenig Ansehen und Wertschätzung. Zu dieser Erkenntnis kommen wir erst recht, wenn wir zu andern Seminarien gehen, dort Umschau

halten und vergleichen. Die folgende Tabelle möge darüber Aufschluß geben. Sie hat nicht etwa den Sinn, daß wir uns anderorts ein Vorbild nehmen sollten. Wir müssen unser Seminar nach unsern Gegebenheiten einrichten. Wir haben unsere eigenen Probleme, vor allem die der Vielsprachigkeit, denen wir Rechnung tragen müssen. Trotzdem kann es nicht schaden, wenn wir nachsehen, wie sich die Verhältnisse an andern Orten gestalten.

Seminar	Gesamtzahl der Wochenstunden			
	Mathematik	Rechnen	Deutsch	1. Fremdsprache
Hitzkirch (Kt. Luzern)	19 (+1 fak. *)	2	24	15 (+2 fak.)
Schwyz (Rickenbach) Lehrerseminar	17	3	18	10
Ingenbohl (Schwyz) Lehrerinnenseminar	15	4 (Rechnen u. Buchhaltung)	19	17
Menzingen Lehrerinnenseminar	16 (+4 fak.)	keine	20	16
Küsnacht (Kt. Zürich)	17	keine	21	14
Schaffhausen	16 (+2 fak.)	keine	16½	13½
Solothurn	17	4	22	14
Rorschach (Kt. St. Gallen)	13	1	19	10
Wettingen (Kt. Aargau) Lehrerseminar	14	keine	18	12
Aarau Lehrerinnenseminar	15	keine		
Kreuzlingen (Kt. Thurgau)	19	keine	20	11
Chur nach bisherigem Lehrplan	8 (+5 fak.)	4	20	10
nach neu vorgesehenem Lehrplan . .	14	4	22½	14 (Rom. 13)

Die Anforderungen bei der Aufnahme der Seminaristen sind verschieden. Rickenbach, Ingenbohl, Hitzkirch prüfen Rechnen und Geometrie, beginnen aber wie wir in Algebra und Planimetrie ganz vorn. Andere Seminarien wie Solothurn, Wettingen, Schaffhausen verlangen bereits beim Eintritt in erster Linie Algebra und Geometrie. Sie behandeln im ersten oder spätestens am Anfang

* fak. = fakultativ

der zweiten Seminarklasse Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Trigonometrie, also ein Stoffgebiet, zu dem wir gar nicht kommen.

Der Umfang des vermittelten Lehrstoffes ist nicht überall gleich. Zum Minimalpensum schweizerischer Seminarien gehören in

Algebra: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen.
 Gleichungen zweiten Grades mit Anwendungen.
 Reihen, Zinseszins und Rentenrechnung.

Geometrie: Trigonometrie und Stereometrie.

Viele Lehrerbildungsanstalten gehen wesentlich über dieses Stoffgebiet hinaus mit analytischer Geometrie, darstellender Geometrie und Differentialrechnung. Die Abschlußprüfung in Küsnacht zum Beispiel verlangt zur Hauptsache analytische Geometrie, Differentialrechnung und darstellende Geometrie.

Aus diesen Angaben und aus den Zahlen der Tabelle ist ersichtlich, daß an Seminarien dem Unterrichtsfach Mathematik große Bedeutung zuerkannt wird. An Stundenzahl wird sie nur von der Muttersprache übertroffen. Vergewärtigen wir uns dagegen unsern bisherigen Mathematikunterricht, der nicht einmal zu einer Abschlußprüfung führt, dann muß uns klar werden, daß etwas nicht stimmt, entweder bei allen andern oder bei uns.

3. Was bringt der geplante Mathematikunterricht?

Zeit: 14 Lektionen, verteilt auf die ersten vier Seminarklassen.

Pensum:

Algebra: Algebraische Grundoperationen,
 Gleichungen, angewandte Aufgaben.
 Potenzen, Wurzeln, Logarithmen.
 Reihen und Zinseszinsrechnung.

Geometrie: Planimetrie,
 Elemente der Trigonometrie,
 Stereometrie.

Mit diesem bescheidenen Programm stehen wir, was Mathematik anbelangt, immer noch an letzter Stelle unter den schweizerischen Lehrerbildungsanstalten. Gestrichen werden analytische Geometrie, darstellende Geometrie und Differentialrechnung. Trotzdem gewinnen wir besseren Kontakt mit andern Seminarien. Einem intelligenten Seminaristen sollte es leichter möglich sein, ohne Privatschule Anschluß beim Weiterstudium zum Sekundarlehrer zu finden. In diesem Zusammenhang dürfte auch folgende Tatsache interessieren. Bereits die letzte «Kleinrätliche Verordnung über Bildung und Patentierung von Volksschullehrern des Kantons Graubünden (vom Kleinen Rat erlassen am 2. August 1935)» enthält das oben aufgeführte Pensum und zwar als Prüfungsgegenstand in Mathematik bei der Abschlußprüfung. Die Ausschaltung des obligatorischen Mathematikunterrichtes in der 6. und 7. Seminarklasse verunmöglichte, was dieses Fach anbetrifft, die Durchführung der Verordnung. Mindestens seit 10 Jahren bewegt sich der obligatorische Mathematikunterricht in dem auf Seite 238 beschriebenen Rahmen. Keine Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Reihen und

Zinseszinsrechnung, keine Trigonometrie und keine Stereometrie. Eine Abschlußprüfung in Mathematik fand seit mehr als 20 Jahren nie statt. Mir scheint, daß wir beim Aufbau des Seminars nicht zu weit gehen, wenn wir heute verwirklichen, was vor 16 Jahren verordnet wurde.

Für den Rechenunterricht werden nach wie vor vier Lektionen eingeräumt. Diese Zeit scheint reichlich bemessen. Man vergleiche die entsprechenden Zahlen in der Tabelle. Man bedenke, daß auch im Mathematikunterricht gerechnet wird, daß die Mathematik das bürgerliche Rechnen in sich einschließt.

Setzt der Mathematikunterricht eine besondere Begabung voraus? Immer wieder hören wir bei Versagern in Mathematik die Klage, dem betreffenden Schüler fehle eben die mathematische Veranlagung. Die Redewendung trägt ganz den Sinn, daß Mathematik unter den Unterrichtsfächern eine Sonderstellung einnehme, daß hier eine besondere Begabung unerläßlich sei ähnlich wie etwa in Musik oder im Freihandzeichnen. Diese Ansicht ist nicht richtig. Die Mathematik setzt keine außergewöhnlichen intellektuellen Eigenschaften voraus. Sie bezweckt die Entwicklung normaler geistiger Fähigkeiten. Zur Abklärung der Frage hat man mit statistischen Mitteln Vergleiche mit Sprachen angestellt. Es zeigte sich, daß in Sprachen im Durchschnitt mindestens gleich häufig ungenügende Noten auftreten wie in Mathematik. Ferner fand man, daß gute Leistungen in Sprachen sich in der Regel decken mit guten Leistungen in Mathematik. Eine ausgesprochen einseitige Begabung für die eine Richtung, Mathematik oder Sprache, ist sehr selten. Eine scheinbar einseitige Veranlagung für Sprachen, ein einseitiges Versagen in Mathematik ist nicht ein Mangel intellektueller Fähigkeit, vielmehr die Folge mangelnder mathematischer Grundlagen. In dieser Hinsicht nimmt die Mathematik eine Ausnahmestellung ein. Kein anderes Unterrichtsfach ist dermaßen systematisch aufgebaut, nirgends hat eine Lücke in der Vorbildung derart schwere Folgen wie in Mathematik und im Rechnen. Oft sind auch psychische Vorgänge, Gefühlsempfindungen Ursache einseitiger Bevorzugung einer Fachrichtung. Der Schüler hat unter unglücklichen Umständen erste Erfahrungen mit dem Unterrichtsfach gemacht. Sein Interesse erlahmt, er wendet sich ausschließlich den andern Disziplinen zu und gerät gerade da in Rückstand, wo es auf lückenlosen Aufbau ankommt.

In vereinzelten Fällen ist die Ansicht zu hören, die ganze Seminarmathematik könne als unnötiger Ballast beiseite gelassen werden, der Lehrer müsse rechnen können und damit basta. Dieser Standpunkt deckt sich mit der Ansicht, der Lehrer müsse genau das kennen und nach Möglichkeit auswendig können, was er weiter vermitteln will. Im Rechnen müsse er imstande sein, mit Brüchen umzugehen, eine Prozentrechnung auszuführen oder eine Mischungsaufgabe zu lösen. Er müsse dem Schüler zeigen können, wie Dezimalzahlen multipliziert werden, wie der Zins eines Kapitals berechnet wird, ganz nach dem Grundsatz, so und nicht anders wird dieses, so wird jenes gemacht. Aufgabe des Seminars wäre, den Seminaristen auf diesen Unterrichtsmechanismus auszurichten, ihm ein Unterrichtsschema beizubringen, ihn in diesem Sinne schließlich als fertigen Lehrer zu entlassen.

Dieses Ausbildungsideal mag vielleicht den Verhältnissen vor 100 Jahren entsprochen haben. Heute ist es nicht mehr haltbar. Wir müssen uns den Schülern anpassen. Wir sollten ihre Schwierigkeiten erkennen, auf ihre Eigenart eingehen, ihren Gedanken folgen können. Wir müssen beweglich sein. Wir haben

keine tote Materie, sondern eine lebendige in stetigem Wandel begriffene Jugend vor uns. Immer wieder können wir in didaktischer und psychologischer Hinsicht neues lernen. Darf sich in Anbetracht dieser Anforderungen die fachliche Lehrerbildung auf die Vermittlung von «praktisch brauchbaren» Kenntnissen beschränken? Alles deutet doch im Gegenteil darauf hin, daß wir mehr Gewicht auf die formale Ausbildung legen müssen. Das Seminar soll die geistige und sprachliche Beweglichkeit fördern. Wesentlich ist, daß der Seminarist begrifflich klar denken lernt, daß er zur Selbständigkeit, zu selbständiger Arbeit erzogen wird. Er soll beim Abschluß imstande sein, ein Stoffgebiet zu verarbeiten, zu gliedern. Er soll seine Gedanken ordnen und in Wort und Schrift zusammenhängend darstellen können. Es kommt also nicht nur auf das Wissen, sondern auch auf das Können, auf die Fähigkeit, etwas zu gestalten, an. Zur anzustrebenden formalen Ausbildung kann der Mathematikunterricht einen ordentlichen Beitrag leisten.

Eindrücke und Erlebnisse an einer internationalen Lehrertagung in Deutschland

von Ludwig Knapfer, Chur

Erzieherkongresse und ähnliches sind in Deutschland keine Seltenheit mehr. Sie werden bewußt und in großzügiger Weise durch die Besatzungsmächte, vorab durch die englischen und amerikanischen, gefördert und unterstützt. Offensichtlich bilden sie einen wesentlichen Teil der alliierten Bemühungen um die Demokratisierung des deutschen Volkes; sie wollen aber darüber hinaus den deutschen Erziehern, die sich nach dem furchtbaren Zusammenbruch von 1945 vor dem Nichts sahen, Hilfe und Anregung bieten. Die Bestrebungen der Westmächte in dieser Richtung sind zweifellos gut gemeint; ob es indessen grundsätzlich richtig ist, englische und amerikanische Erziehungsmaximen und Schulformen einfach auf deutsche Verhältnisse übertragen zu wollen, bleibe dahingestellt.

Beachtenswert scheint mir immerhin der Versuch der deutschen Lehrerschaft zu sein, sich dieser geistigen Vormundschaft zu entziehen und aus eigener Kraft Neues zu schaffen, neue Ausblicke zu gewinnen und die den neuen Erkenntnissen entsprechenden Schulformen zu finden. Vor allem aber ist es ein dringendes Anliegen der deutschen Lehrerschaft, die Isolierung, in die sie nicht erst seit dem zweiten Weltkriege, sondern schon 1933 hinein geraten war, zu überwinden und wieder Fühlung mit den Erziehern der Nachbarländer zu bekommen. Diesem Zwecke dienen die internationalen Lehrertreffen auf dem Sonnenberg im Harz, die durch den niedersächsischen Lehrerverband veranstaltet werden. Solche «Sonnenbergtagungen» wiederholen sich jährlich und sind für die deutsche Lehrerschaft bereits ein Begriff geworden. Die 8. Sonnenbergtagung stand unter dem Patronat des «Arbeitsausschusses Deutscher Lehrerverbände für internationalen Austausch», dessen Obmann, Regierungsrat Walter Schulze aus Wolfenbüttel, die Tagung mit sachlicher Gewandtheit und gewinnender Freundlichkeit leitete. Diese Tagung vereinigte etwa 70 Lehrerinnen und Lehrer