

SCHRIFTEN DES DEUTSCHEN AUSSCHUSSES  
FÜR DEN MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UNTERRICHT  
===== HEFT 14 =====

VORSCHLÄGE FÜR DEN MATHEMATISCHEN  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UND ERDKUNDLICHEN UNTERRICHT  
AN LEHRERSEMINAREN

UNTER MITWIRKUNG VON FACHMÄNNERN

AUSGEARBEITET VOM

DEUTSCHEN AUSSCHUSS  
FÜR DEN MATHEMATISCHEN UND  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UNTERRICHT



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH

1912

# Schriften

## des Deutschen Ausschusses für den mathematischen u. naturwissenschaftlichen Unterricht

Nach Auflösung der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte haben sich 21 der angesehensten großen wissenschaftlichen und technischen Fachvereine und -gesellschaften zur Einsetzung eines Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht vereinigt, dem die Aufgabe gestellt ist, die von jener Unterrichtskommission ausgearbeiteten Reformvorschläge zur Durchführung zu bringen und die von ihr nur kurz berührten Fragen weiter zu erörtern. Die Ergebnisse seiner Arbeiten legt der Deutsche Ausschuss in einer Folge von Schriften nieder, von denen bisher erschienen sind:

1. Bericht über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht im Jahre 1908. Erstattet von dem Vorsitzenden A. Gutzmer in Halle a. S. [14 S.] 1909. M. —.30.
2. Mathematik und Naturwissenschaft an den neugeordneten höheren Mädchenschulen Preußens. Wie erhalten wir die erforderlichen Lehrkräfte? Denkschrift, verfaßt vom Deutschen Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. [7 S.] 1909. M. —.20.
3. Zusatz zu der obigen Denkschrift. [4 S.] 1909. M. —.10.
4. Pubertät und Schule. Von Geh. Medizinalrat Professor Dr. A. Cramer, Direktor der Kgl. Universitätsklinik für psychische und Nervenkrankheiten in Göttingen. 2. Auflage. [21 S.] 1911. M. —.60.
5. Über die Notwendigkeit der Errichtung einer Zentralanstalt für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Von F. Poske, Professor am Askanischen Gymnasium zu Berlin. [20 S.] 1910. M. —.60.
6. Bericht über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses im Jahre 1909. Von dem Vorsitzenden A. Gutzmer in Halle a. S. [12 S.] 1910. M. —.40.
7. Über Notwendigkeit der Ausbildung der Lehrer in Gesundheitspflege. Von Dr. G. Leubuscher, Geh. Med.-Rat in Meiningen. [14 S.] 1911. M. —.50.
8. Welche Mittelschulvorbildung ist für das Studium der Medizin wünschenswert? Von Dr. Friedrich von Müller, Professor der Medizin in München. [13 S.] gr. 8. 1911. M. —.50.
9. Bericht über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses im Jahre 1910. Von Oberlehrer Dr. W. Lietzmann in Barmen. [26 S.] gr. 8. 1911. M. —.50.
10. Aktuelle Probleme der Lehrerbildung. Vortrag auf der Versammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts am 6. Juni 1911 zu Münster gehalten von Geh. Regierungsrat Dr. F. Klein, Professor an der Universität Göttingen. Mit verschiedenen Anlagen. [IV u. 32 S.] gr. 8. 1911. M. 1.20.
11. Grundsätzliches zur Volksschullehrerbildung. Von Schulrat K. Muthesius. [IV u. 72 S.] gr. 8. 1911. M. 1.80.
12. Die Naturwissenschaften und die Fortbildungsschulen. Von Professor Dr. H. E. Timerding in Braunschweig. [IV u. 34 S.] gr. 8. 1911. M. 1.20.
13. Bericht über die Tätigkeit des Deutschen Ausschusses im Jahre 1911. Von Oberlehrer Dr. W. Lietzmann in Barmen. [33 S.] gr. 8. 1912. M. 1.20.
14. Vorschläge für den mathematischen, naturwissenschaftlichen und erdkundlichen Unterricht an Lehrerseminaren. Unter Mitwirkung von Fachmännern ausgearbeitet vom Deutschen Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. [V u. 49 S.] gr. 8. 1912.

== Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin ==

SCHRIFTEN DES DEUTSCHEN AUSSCHUSSES  
FÜR DEN MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UNTERRICHT  
HEFT 14

---

VORSCHLÄGE FÜR DEN MATHEMATISCHEN  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UND ERDKUNDLICHEN UNTERRICHT  
AN LEHRERSEMINAREN

UNTER MITWIRKUNG VON FACHMÄNNERN

AUSGEARBEITET VOM

DEUTSCHEN AUSSCHUSS  
FÜR DEN MATHEMATISCHEN UND  
NATURWISSENSCHAFTLICHEN  
UNTERRICHT



SPRINGER FACHMEDIEN WIESBADEN GMBH

1912

**ISBN 978-3-663-15203-3**  
**DOI 10.1007/978-3-663-15766-3**

**ISBN 978-3-663-15766-3 (eBook)**

**ALLE RECHTE, EINSCHLIESSLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTS, VORBEHALTEN.**

## Vorwort.

Schon die frühere Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte hat bei ihren Arbeiten die Neugestaltung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Lehrerseminaren in den Kreis ihrer Erörterung gezogen, sie mußte sich aber im Hinblick auf die Kürze der ihr zugemessenen Zeit und auf die Größe der Aufgabe darauf beschränken, ihrer Überzeugung Ausdruck zu geben<sup>1)</sup>, daß die von ihr ausgearbeiteten Vorschläge von selbst auch auf die Volksschulen und die Lehrerseminare ihre Wirkung ausüben würden.

Nachdem der auf breiterer Grundlage aufgebaute Deutsche Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht seit Beginn des Jahres 1908 die Aufgabe übernommen hatte, die Arbeiten der genannten Unterrichtskommission weiterzuführen und die von ihr aufgestellten Grundsätze auf dem Gebiete des gesamten deutschen Schulwesens zur Anerkennung und Geltung zu bringen, betrachtete er es von vornherein als seine wichtigste Obliegenheit, für die Reform des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts an den Volksschullehrerseminaren geeignete Vorschläge auszuarbeiten, wovon die Veröffentlichungen, insbesondere die Jahresberichte, des Deutschen Ausschusses wiederholt Zeugnis abgelegt haben. Die ebenso schwierige wie bedeutsame Reformfrage wurde zunächst in wiederholten Verhandlungen in den Sitzungen des Deutschen Ausschusses unter Hinzuziehung von Sachverständigen auf dem Gebiete des Volksschul- und Seminarunterrichts wie auch von Vertretern der Schulbehörden eingehend erörtert. Das Ergebnis dieser Beratungen bildet die Grundlage der vorliegenden Reformvorschläge, mit denen vor die Öffentlichkeit zu treten nunmehr um so mehr geboten ist, als sowohl die Neuregelung der Seminarlehrpläne in Preußen ihrem Abschluß nahe gekommen zu sein scheint, wie auch in Sachsen eine weitgehende Reform des Seminarwesens bevorsteht.

Die Grundlagen der vorliegenden Vorschläge, die sich von einseitigen und übertriebenen Forderungen fernzuhalten suchen, wurden von einer Kommission ausgearbeitet, die der Deutsche Ausschuß im Oktober 1911 einsetzte, und die aus den Herren Kraepelin, Lietzmann, Poske und Wagner

---

1) A. Gutzmer, Die Tätigkeit der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Gesamtbericht. Leipzig 1908. B. G. Teubner. S. IV.

bestand. Nach umfangreichen Vorarbeiten, dem Studium der einschlägigen Literatur und besonders nach vielfacher Bezugnahme mit praktischen Seminar-Schulmännern kam die Kommission zur Abfassung eines bestimmten Entwurfes. In einer Sitzung der Kommission am 1. April 1912 und in einer Gesamtsitzung des Deutschen Ausschusses am 2. April 1912 wurden die von der Kommission entworfenen Leitsätze und Lehrpläne eingehend beraten, wobei wiederum mehrere Fachmänner des Seminarwesens — es waren die Herren: Bär-Delitzsch, Henkler-Rudolstadt, Kohlmeyer-Jarotschin, Möbusz-Lübeck, Umlauf-Hamburg — wertvolle Hilfe boten. Auf der in diesen Sitzungen gewonnenen Unterlage, bei der es galt, mancherlei Gegensätze zu überbrücken, sind dann die vorliegenden Vorschläge in erneuter, lebhafter Bezugnahme zwischen den Mitgliedern des gesamten Deutschen Ausschusses und den an den Aprilberatungen beteiligten Herren erwachsen.

Von den Reformvorschlägen der früheren Unterrichtskommission unterscheiden sich die gegenwärtigen Vorschläge dadurch, daß auch der erdkundliche Unterricht an den Seminaren berücksichtigt worden ist. Der Deutsche Ausschuss glaubt auf die Zustimmung aller Kreise zu dieser Erweiterung seiner Tätigkeit rechnen zu können.

Allen Herren, die bei den vorbereitenden Arbeiten für die Vorschläge mitgewirkt haben, besonders aber den Herren Kraepelin, Poske, Wagner, sowie dem geschäftsführenden Sekretär Herrn Lietzmann, dem für den Abschluß dieser Arbeiten seitens des Unterrichtsministeriums in dankenswerter Weise ein dreimonatlicher Urlaub gewährt wurde, und nicht zum wenigsten den Teilnehmern an der Aprilsitzung spricht der Unterzeichnete Namens des Deutschen Ausschusses an dieser Stelle den verbindlichsten Dank aus. Möge ihre selbstlose Hingabe dem mathematischen, naturwissenschaftlichen und erdkundlichen Unterricht an den Lehrerseminaren zur dauernden Förderung dienen.

Halle a. S., im Juli 1912.

Der Vorsitzende des Deutschen Ausschusses  
für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht:

**A. Gutzmer.**

## Inhalt.

	Seite
I. Leitsätze über Charakter und Organisation der Volksschullehrer-Seminare	1
II. Entwürfe zu Lehrplänen für Mathematik, Naturwissenschaften und Erdkunde am Volksschullehrer-Seminar . . . . .	7
A. Der mathematische Unterricht . . . . .	9
B. Der naturwissenschaftliche Unterricht . . . . .	19
a) Allgemeine Gesichtspunkte über die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichts . . . . .	19
b) Physik . . . . .	26
c) Chemie . . . . .	31
d) Mineralogie und Geologie . . . . .	34
e) Pflanzen- und Tierkunde (einschließlich Menschenkunde) . . . . .	35
C. Der erdkundliche Unterricht . . . . .	43

## **I. Leitsätze über Charakter und Organisation der Volksschullehrer-Seminare.**

Die weitgehende Verschiedenheit der deutschen Volksschullehrer-Seminare macht es erforderlich, zunächst durch Aufstellung einer Reihe allgemeiner Leitsätze die Grundlage zu schaffen, auf der abgeglichenen Vorschläge über Ziel, Betrieb und Lehrplan des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts sich aufbauen können. Auf Grund eingehender Beratungen, der Gutachten von Sachverständigen und des Studiums der einschlägigen Literatur ist der Deutsche Ausschuß zu folgenden Leitsätzen gelangt:

1. Die Vorbereitung für den Lehrberuf erfordert zum mindesten einen Zeitraum von 6 Jahren, von dem Abschluß der Volksschule an gerechnet.

Eine nur 5 jährige Vorbereitung, wie sie in Bayern, Hessen, Elsaß-Lothringen und Mecklenburg üblich, kann nicht als genügend bezeichnet werden; dagegen läßt es die steigende Bildungshöhe des deutschen Volkes, wie nicht minder die veränderte Lehrmethode, die den Kernpunkt alles Unterrichtes in dem selbsttätigen Erarbeiten des Lehrstoffes und in der Anleitung zu selbständigem Urteil sieht, gerechtfertigt erscheinen, daß eine Verlängerung der Vorbereitungszeit auf 7 Jahre in einzelnen Staaten (Königreich Sachsen) bereits in ernste Erwägung gezogen wird.

2. Die Vorbereitung auf den Lehrberuf erstreckt sich sowohl auf Allgemeinbildung wie auf Berufsbildung. Beides ist von einander getrennt zu behandeln; die Berufsbildung ist an den Schluß der gesamten Ausbildung zu legen.

Aus mannigfachen Gründen, zu denen namentlich auch der leichtere Übertritt aus Mittelschulen in das Seminar gehört, erscheint es geraten, die Berufsbildung nicht allzu früh mit der Allgemeinbildung zu verquicken.



3. Die Erreichung des Doppelziels erfordert einen einheitlichen Schulaufbau. Die vielfach übliche Trennung in Präparande und Seminar oder in Vorseminar und Lehrerseminar ist grundsätzlich zu verwerfen und statt dessen allerorten baldmöglichst ein einheitlicher Schulorganismus einzurichten.

Nur bei Einheitlichkeit in Leitung, Lehrplan und Lehrerkollegium kann sich die Geistes- und Charakterbildung in gerader, aufsteigender Linie und mit der nötigen Nachhaltigkeit vollziehen; nur in einer geschlossenen sechsstufigen Lehranstalt ist es möglich, bis zu einem gewissen Grade das noch später zu besprechende System der Fachlehrer durchzuführen.

4. Das sechsstufige Seminar ist in seinem inneren Betriebe, in der Ausstattung mit Lehrmitteln wie auch der Vorbildung seiner Lehrkräfte den höheren Schulen soweit wie möglich anzunähern.

Die Zusammensetzung des Lehrkörpers in bezug auf wissenschaftliche Vorbildung ist mehr derjenigen an den höheren Schulen anzugleichen. Die Leitung sollte nur in den Händen erprobter, fachwissenschaftlich gebildeter Schulmänner — auch solcher mit mathematischer und naturwissenschaftlicher Vorbildung — liegen. Die vielfach gegen die höheren Schulen zurückstehenden äußeren Verhältnisse (Besoldung, Rang usw.) der Seminar Direktoren, Seminaroberlehrer, Seminarlehrer erschwert die Heranziehung wirklich tüchtiger Kräfte. Die Wertschätzung der Lehrerbildungsanstalten müßte durch Erweiterung der Berechtigungen und durch größere Annäherung des Schulbetriebes an den der höheren Schulen gehoben werden.

Da dem Volksschullehrer bereits in sehr jungem Alter das verantwortungsvolle Amt eines Erziehers anvertraut wird, so ist auf die Heranbildung eines ausgeprägten, in sich gefestigten Charakters der höchste Wert zu legen. Dieses Ziel wird erreicht durch die Weckung und freie Entfaltung der im Menschen schlummernden sittlichen Kräfte im Geiste wahrer Humanität.

5. Das Seminar ist, im Gegensatz zu den „höheren Schulen“, zugleich eine Berufsschule. Die von ihm zu gebende Allgemeinbildung hat daher in erster Linie die Aufgaben des Volkserziehers zu berücksichtigen. Demgemäß müssen die zur Pflege einer deutsch-nationalen Kultur wichtigsten Unterrichtsfächer in den Vordergrund treten.

Der Volksschule fällt die große und verantwortungsvolle Aufgabe zu, die ungeheure Mehrheit der heranwachsenden Jugend des deutschen Volkes

mit Wollen, Wissen und Können derart auszurüsten, daß sie später in dem an den einzelnen wie an die Nation die höchsten Anforderungen stellenden Getriebe des modernen Wirtschaftslebens sich zurecht zu finden und zu behaupten versteht, daß sie dem komplizierten Organismus des Staates und der Gesellschaft Verständnis entgegenbringt und die tausendfältigen Beziehungen zu werten lernt, die den einzelnen mit seinem Volk, mit der heimatischen Scholle, mit dem ganzen deutschen Vaterlande verknüpfen. Es folgt daraus ohne weiteres, daß auch der Lehrer des Volks vornehmlich auf denjenigen Gebieten bewandert sein muß, deren Pflege eine deutsch-nationale Erziehung in dem angedeuteten Sinne zu gewährleisten verspricht. Neben den allgemein bildenden Fächern der Religion, Philosophie und Mathematik haben daher deutsche Sprache und Literatur, deutsche Geschichte, deutsche Volks- und Staatskunde, das deutsche Erwerbsleben, nicht minder aber auch die deutsche Heimat mit allem, was sie an realen Dingen und Erscheinungen umfaßt, den eigentlichen Kern des Unterrichts zu bilden. Gewiß muß das Seminar auch außerdeutsche Geschichte, außerdeutsche Kultur- und Länderkunde, vielleicht auch fremdsprachlichen Unterricht zu tieferem Verständnis der heutigen Kultur betreiben; allein alles das darf das Hauptziel nicht beeinträchtigen und kann dementsprechend nur einen verhältnismäßig bescheidenen Raum beanspruchen. Welche Stellung in diesem Rahmen den Naturwissenschaften zukommt, wird an einer späteren Stelle näher dargelegt werden.

Die Heranbildung eines tüchtigen Lehrerstandes für das gesamte Volksschulwesen ist eine so ernste und schwierige Aufgabe, daß Nebenziele irgendwelcher Art vom Seminar grundsätzlich zurückgewiesen werden sollten. Vor allem muß sich das Seminar vor dem Streben hüten, seine Schüler für das allgemeine Hochschulstudium vorbereiten, damit in Wettbewerb mit den „höheren Schulen“ treten und einen weiteren Weg für die höhere Beamtenlaufbahn eröffnen zu wollen. Selbst die unter gewissen Bedingungen zum Hochschulstudium zugelassenen ehemaligen Seminaristen sollten ausschließlich oder doch vorwiegend im Dienste des ihnen vertrauten Volksschulwesens als Direktoren, Seminarlehrer, Aufsichtsbeamte usw. Verwendung finden.

6. Beim Stundenausmaß für die verschiedenen Lehrfächer am Seminar sollte es als Grundsatz gelten, daß diejenigen Lehrstoffe einzuschränken sind, die nicht für alle Schüler die gleiche Wichtigkeit besitzen, oder später mit Hilfe guter Bücher ohne Schwierigkeit weiter gepflegt werden können, dass dagegen diejenigen größere Berücksichtigung finden, zu deren Beherrschung praktische Übung und Ausbildung, Einführung in wissenschaftliche Forschungsmethoden, Benutzung von Samm-

lungen, Apparaten oder sonstigen, dem Volksschullehrer später meist nicht zur Verfügung stehenden Einrichtungen unerläßliche Bedingungen sind.

Zu den nicht für alle Schüler gleich wichtigen Unterrichtsfächern gehören zunächst die bereits in dem vorhergehenden Leitsatz erwähnten Fremdsprachen, sofern es sich um ein tieferes Eindringen in diese handelt. Dem aus Dignitätsgründen namentlich in Lehrerkreisen verbreiteten Verlangen nach obligatorischer Einführung zweier Fremdsprachen, oder gar nach einer den neunstufigen Lehranstalten angegliederten philologischen Schulung, muß mit aller Entschiedenheit entgegengetreten werden. Nur ein verhältnismäßig geringer Bruchteil der Seminaristen wird später in die Lage kommen, eine Fremdsprache praktisch anwenden oder fremdsprachliche Geisteserzeugnisse in der Ursprache lesen zu müssen. Darum erscheint es berechtigt, den fremdsprachlichen Unterricht nicht für die ganze Ausbildungszeit und nicht in vollem Umfange für sämtliche Schüler verbindlich zu machen.

In zweiter Linie ist die Musik zu nennen, deren oft sehr weitgehende Pflege an den Seminaren zwar geschichtlich aus dem Bedürfnis der Kirche erklärlich ist, in der Gegenwart aber vielfach als ein ernstes Hemmnis für die zeitgemäße Ausgestaltung dieser Schulgattung sich erweist. Der Lehrplan der Musik muß scharf scheiden zwischen dem, was der Lehrer für die Arbeit in der Volksschule, und dem, was er als Kantor und Organist im Dienste der Kirche braucht. Nur jener erste Teil des Musikunterrichts sollte pflichtmäßig sein, der zweite von Anfang an wahlfrei. Mangelnde musikalische Begabung sollte nicht, wie es vielfach noch üblich, von der Aufnahme in das Seminar ausschließen.

Der Schreibunterricht, der in den unteren Klassen der meisten Anstalten noch mit auffällig viel Zeit bedacht ist, sollte wie in allen anderen über das Ziel der Volksschule hinausgehenden Lehranstalten bedeutend eingeschränkt werden.

Da es die vornehmste Aufgabe des Seminars ist, seinen Zöglingen nicht totes Wissen sondern lebendiges Können zu übermitteln, so muß in allen Fächern mit dem vielfach beklagten „Übermaß fest einzuprägenden Einzelwissens“ gebrochen und der Schwerpunkt mehr auf dessen geistige Durchdringung gelegt werden. Es erscheint nicht ausgeschlossen, daß durch ein zielbewußtes Zurückdrängen solchen Einzelwissens die Stundenzahl gewisser, heute stark vorherrschender Fächer in etwas beschränkt werden könnte.

In Übereinstimmung mit namhaften Pädagogen glaubt der Deutsche Ausschuß, daß eine Zahl von 32 pflichtmäßigen und 4 wahlfreien Unterrichtsstunden in der Woche nicht wesentlich überschritten werden sollte. Wenn irgend angängig, sind 3 unterrichtsfreie Nachmittage zu schaffen,

deren einer für Leibesübungen, einer für naturwissenschaftliche Ausflüge und Besichtigungen, Gartenpflege usw. zu verwenden wäre, während der dritte zur freien Verfügung der Schüler bliebe.

7. Der Unterricht muß im Seminar in demselben wissenschaftlichen Geiste erteilt werden wie an den „höheren Schulen“. Als Hauptziel hat die Erziehung der Schüler zur Selbsttätigkeit und Urteilsfähigkeit auf Grund eigener geistiger Arbeit zu gelten. In allen Unterrichtsfächern muß darauf geachtet werden, daß der Schüler die großen Gesichtspunkte und die typischen Arbeitsweisen, die jedes Fach beherrschen, erfassen und gebrauchen lerne, und daß er um seiner späteren Berufsarbeit in der Volks- und Fortbildungsschule willen fähig werde, die Beziehungen zwischen Schulwissen und Leben überhaupt, zwischen Schulwissen und Heimat im besonderen klar zu übersehen.

Seminar und Volksschule sollten sich im Unterrichtsstoff wie in der Unterrichtsmethode schärfer voneinander unterscheiden, als es heute vielfach der Fall ist, wo innerhalb der unteren Klassen in manchen Fächern lediglich der Lehrstoff der Volksschule, vielleicht in etwas erweiterter und vertiefter Form, auf dem Seminar wiederholt wird.

Das einfache Vortragen und Einprägen bestimmter Lehrmeinungen, die Überbürdung mit Gedächtnisstoff ist zu vermeiden; eigenes Erarbeiten der Hauptmasse des geistigen Besitzes hat an die Stelle zu treten. Besonders gilt dies auch für die Mathematik und die verschiedenen Gebiete der Naturwissenschaft, wo Übungen der verschiedensten Art zur Gewinnung eines selbständigen Wissens und Urteils unerläßlich erscheinen.

8. Die Lehrkräfte des Seminars müssen imstande sein, den Unterricht auf allen Stufen in wissenschaftlichem Geiste zu erteilen.

Gerade der Unterricht in den Elementen einer Wissenschaft kann nur von demjenigen methodisch und unter freier Entfaltung der Geisteskräfte seiner Zöglinge erteilt werden, der ein tieferes Verständnis für das Wesen und die Endziele dieser Wissenschaft besitzt. Deshalb wird man am Seminar die Lehrtätigkeit aller derjenigen abzulehnen haben, die entweder überhaupt keine Sonderausbildung in bestimmten Wissensgebieten genossen haben (wie die heute noch vielfach an Präparandenanstalten tätigen Volksschullehrer, die eben erst die zweite Lehrerprüfung abgelegt haben), oder die ohne Rücksicht auf ihre besonderen Studien und Neigungen gezwungen werden, je nach dem Augenblicksbedürfnis in allen möglichen Fächern des Seminarlehrplans sich zu betätigen.

Wie weit die Lehrkräfte am Seminar den „höheren Schulen“ oder dem Seminar selbst entstammen sollen, in welcher Weise der aus dem Seminar hervorgegangene Seminarlehrer am besten den Befähigungsnachweis für sein Lehramt erwerbe, ob in besonderen Akademien oder durch Studien auf der Universität, zu diesen vielerörterten Fragen soll hier nicht Stellung genommen werden.

9. Es erscheint angemessen, in der letzten Klasse des Seminars eine Gabelung des Unterrichts eintreten zu lassen, um einer Überbürdung der Schüler vorzubeugen, ihrer verschiedenen Begabung Rechnung zu tragen und ihnen eine freiere Entfaltung der Kräfte zu ermöglichen.

Die Gesamtlage des Volksschulunterrichts schließt selbstverständlich ein entwickeltes Fachlehrersystem in der Volksschule aus. Ist doch der Volksschullehrer namentlich in den Landschulen in der Regel vor die Notwendigkeit gestellt, sich in sämtlichen Zweigen des Volksschulunterrichts zu betätigen. Dagegen kann, wie auch die Erfahrung lehrt, in den städtischen Volksschulen mit ihren vielgliedrigen Lehrerkollegien in den oberen Klassen ganz wohl eine gewisse Arbeitsteilung der Lehrer nach Unterrichtsfächern durchgeführt werden. Daß eine solche für die Schule von wesentlichem Nutzen ist, läßt sich nicht bezweifeln; auch der Lehrer wird eine ungleich höhere Befriedigung in seinem Berufe empfinden, wenn er nicht mit gar zu vielen und verschiedenartigen Fächern sich notdürftig abzufinden hat, sondern seine Kraft auf eine bescheidenere Zahl ihm besonders zusagender Fächer konzentrieren darf.

Die einer Gabelung in der letzten Klasse entgegenstehenden organisatorischen Schwierigkeiten dürften nicht unüberwindlich sein. Man könnte daran denken, und Ansätze hierzu sind ja schon hier und da vorhanden, bereits vor dem Einsetzen der eigentlichen Berufsbildung, also etwa nach Beendigung des 5. Seminarjahres, eine besondere Prüfung für die bis dahin von sämtlichen Seminaristen gleichmäßig erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten einzurichten. Im letzten Seminarjahre wären dann die Schüler, abgesehen von der allen gemeinsamen Fachausbildung in Pädagogik, Methodik und Lehrpraxis und vielleicht einer den nationalen Charakter des Seminars betonenden allgemeinen deutschen Kulturgeschichte in teilweise getrennten Gruppen zu unterrichten. Der einen würde vorwiegend oder ausschließlich nach der sprachlich-geschichtlichen, der anderen ebenso nach der mathematisch-naturwissenschaftlichen Seite eine Ergänzung des bis dahin erworbenen Wissens und Könnens zu bieten sein. Als dritte Gruppe ließe sich daneben vielleicht noch eine technische einrichten, die besonders veranlagte Schüler im Zeichnen, Turnen bzw. in der Musik zu fördern hätte. Eine Prüfung am Schlusse des letzten Seminarjahres würde sich dann ausschließlich auf die Lehrbefähigung zu erstrecken haben.

Wenn in der angedeuteten Weise, ähnlich wie an den höheren Schulen durch Ausbildung verschiedener Schulgattungen oder durch Gabelung des Unterrichts in den Oberklassen, auch am Seminar mehr Rücksicht genommen wird auf die vielfach so grundverschiedenen Anlagen der Schüler und ihre Aufnahmefähigkeit, so können die segensreichen Folgen einer solchen Maßnahme nicht ausbleiben. Der angehende Lehrer wird auf gewissen Gebieten zu einem weit tieferen Wissen und Können gelangen, als dies bei gleichmäßigen Anforderungen in zahlreichen, unter sich wesentlich verschiedenen Fächern möglich ist. Damit aber wächst nicht nur seine Berufsfreudigkeit und seine gesamte geistige Persönlichkeit, sondern in hohem Maße auch seine Fähigkeit zur Erfüllung aller der ernstesten und schwersten Anforderungen, die neuerdings auch Fortbildungsschule und Jugendpflege in Stadt und Land in immer steigendem Maße an ihn stellen werden. Auch für die weitergehenden Studien des künftigen Seminarlehrers würde durch Gabelung in den Oberklassen eine bessere Grundlage geschaffen werden.

Der Deutsche Ausschuß hat im vorstehenden versucht, zu einer Reihe wichtiger organisatorischer Fragen Stellung zu nehmen; er erachtet sich aber nicht für berufen, einen völlig ausgearbeiteten Seminarlehrplan aufzustellen. Wo er in den nachfolgenden Einzelausführungen für die von ihm vertretenen Fächer Zeitbemessungen in Vorschlag bringt, sind sie hergeleitet aus den Erwägungen über das Maß von Arbeit, das für die Erreichung der aufgestellten Ziele zu leisten ist. Sache der Unterrichtsbehörden wird es sein, die im vollen Bewußtsein der Notwendigkeit tunlichster Zeitbeschränkung vom Deutschen Ausschuß gestellten Forderungen unter möglichster Berücksichtigung der unter Nr. 6 angedeuteten Gesichtspunkte mit den Bedürfnissen der übrigen Gebiete der Lehrerbildung und der Volksschulbildung in Einklang zu bringen.

## II. Entwürfe zu Lehrplänen für Mathematik, Naturwissenschaften und Erdkunde am Volksschullehrer-Seminar.

Den Ausführungen der „Leitsätze“ entsprechend sind die folgenden Entwürfe auf eine sechsjährige Dauer des Seminarbesuchs berechnet. In erster Reihe ist dabei an die preußischen Lehrerseminare gedacht; in verschiedenen anderen deutschen Staaten ist das hier Angestrebte zum Teil bereits erreicht, in Einzelheiten sogar übertroffen.

Wir geben zunächst einen Überblick über die in den nachfolgenden Lehrplänen in Ansatz gebrachten Stundenzahlen. Dabei scheiden wir zweckmäßigerweise die ersten 5 Klassen, also Klasse VI bis Klasse II, von der I. Klasse, weil jene Klassen überwiegend einen für alle Schüler verbind-

lichen wissenschaftlichen Unterricht bringen, während in der I. Klasse die pädagogische Berufsbildung ganz in den Vordergrund tritt.

Die in den Lehrplänen für Mathematik, Naturwissenschaften und Erdkunde in den Klassen VI bis II angesetzten Stundenzahlen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	VI	V	IV	III	II
Mathematik . . . . .	5	5	5	5	5
Physik . . . . .	2	2	2	2	2
Chemie . . . . .	—	2	2	2	—
Mineralogie und Geologie . . . . .	—	—	—	—	2
Botanik und Zoologie . . . . .	2	2	2	2	2
Naturwissenschaftliche Übungen.	2	2	2	2	2
Erdkunde . . . . .	2	2	2	2	2
Summe	13	15	15	15	15 zus. 73 St.

Die gegenwärtig geltenden Lehrpläne für die königl. preußischen Präparanden und Lehrerseminare vom 1. Juli 1901 setzen für die hier in Betracht kommenden Fächer folgende Stundenzahlen an:

	VI	V	IV	III	II
Mathematik . . . . .	5	5	5	5	5
Naturkunde und landwirtschaftlicher Unterricht	2	4	4	5	5
Erdkunde . . . . .	2	2	2	3	2
Summe	9	11	11	13	12 zus. 56 Std.

Die Vorschläge des Deutschen Ausschusses haben also in Mathematik an den Stundenzahlen nichts geändert, in Erdkunde die Stundenzahl um 1 herabgesetzt — dafür freilich die Geologie abgetrennt — und in den Naturwissenschaften ein Mehr von 18 Wochenstunden gefordert, so daß in den Vorschlägen alle Fächer zusammen 17 Wochenstunden mehr beanspruchen als in den gegenwärtig in Preußen geltenden Lehrplänen.

Hinsichtlich der Frage, wie diese Mehrforderung zu befriedigen wäre, verweist der Deutsche Ausschuß auf seine Ausführungen zum Leitsatz 6 und bemerkt nur, daß allein durch den Fortfall des Schreibunterrichtes und durch Herabsetzung der Stundenzahl des verbindlichen Musikunterrichtes auf 2 Wochenstunden in jeder Klasse bereits 15 Stunden zur Verfügung stehen würden. —

Die Verteilung der naturwissenschaftlichen Übungen könnte beispielsweise nach folgendem Plane vorgenommen werden:

Sommer	Winter
VI. Klasse: 1 Std. Physik, 1 Std. Pflanzenkunde	2 Std. Physik
V. Klasse: 1 Std. Physik, 1 Std. Pflanzenkunde	1 Std. Physik, 1 Std. Chemie
IV. Klasse: 1 Std. Physik, 1 Std. Tierkunde	1 Std. Physik, 1 Std. Chemie
III. Klasse: 1 Std. Physik, 1 Std. Chemie	1 Std. Physik, 1 Std. Chemie
II. Klasse: 2 Std. Pflanzenkunde	2 Std. Tierkunde.

Wo in diesem Plan die zwei Übungsstunden eines Halbjahrs auf zwei Fächer verteilt sind, kann die Ausführung so geschehen, daß vierzehntägig abwechselnd zwei Stunden für das eine, und dann zwei Stunden für das andere Fach bestimmt werden.

Die angegebene Verteilung der Übungsstunden soll keine Norm darstellen; vielmehr wird gerade in diesem Punkte den einzelnen Anstalten eine weitgehende Bewegungsfreiheit eingeräumt werden dürfen, derart, daß je nach der Interessenrichtung und Befähigung der in betracht kommenden Lehrer der Schwerpunkt der Übungen mehr auf die physikalische oder mehr auf die chemische und botanisch-zoologische Seite fällt. Insbesondere soll es auch dahingestellt bleiben, ob es sich nicht ermöglichen läßt, die Verteilung so zu treffen, daß der Physik auch in der II. Klasse ein Teil der Übungsstunden zugewiesen wird.

In der ersten Klasse wird es nach der Ansicht des Deutschen Ausschusses möglich sein, neben der für die Berufsbildung angesetzten Zeit und neben dem Unterricht in Turnen und Singen einen verbindlichen dreistündigen Unterricht in allgemeiner Kulturgeschichte und einen sechsstündigen fachwissenschaftlichen Unterricht anzusetzen. In der mathematisch-naturwissenschaftlichen Gruppe würde ein mit je 2 Wochenstunden anzusetzender Unterricht in Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Erdkunde zu erteilen sein. Den Schülern sollte in gewissem Maße freigestellt werden, in welchen drei Fächern aus dieser Gruppe sie sich weiterbilden wollen.

#### A. Der mathematische Unterricht.

Die Worte, die den Meraner Vorschlägen für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten vorangesetzt sind, lassen sich mit gleichem Rechte auch bei den Seminaren allen Ausführungen vorausschicken: Die Mathematik befindet sich an den Lehrerseminaren „in wesentlich anderer Lage als die Naturwissenschaften. Sie braucht sich die erforderliche Geltung innerhalb des Schulorganismus nicht erst zu erkämpfen, sondern sie bedarf nur einer gewissen Anpassung an die modernen Aufgaben der Schule“.

Die Grundsätze für diese Anpassung sind am Seminar im Wesen die gleichen wie die für die höheren Schulen. Die alten Ziele des mathematischen Unterrichtes, logische Schulung, Ausbildung der Rechenfertigkeit und Vorbereitung auf die Erteilung des Rechen- und Raumlehre-



unterrichtes in der Volksschule, sollen nicht geändert werden. Eine einseitige Betonung des formalen Zweckes aber, die sich in möglichst verwickelten Aufgabenbildungen und ebensolchen Schlußweisen gefällt, ist zu verwerfen. Stärker als bisher ist eine lebendige Auffassung des eigentlichen Gedankeninhaltes der Mathematik anzustreben und der Zusammenhang mit den Tatsachen der Wirklichkeit und den Anforderungen des praktischen Lebens zu suchen. Es gilt, die Fähigkeit auszubilden, auf die uns umgebende Welt der Erscheinungen die mathematische Denkweise anzuwenden, im mathematischen Problem die Beziehung zum Leben, im wirklichen Vorgang das mathematische Problem zu suchen und zu finden. Zwei Aufgaben treten da besonders hervor, die beide auch geeignet sind, den gesamten mathematischen Unterricht mehr zu einer Einheit zu verschmelzen und das Vielerlei verschiedenartiger Stoffe zu beseitigen. Die eine Aufgabe ist die Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens, die andere ist die Erfassung der Veränderlichkeit und gegenseitigen Abhängigkeit mathematischer Gebilde, mit anderen Worten die Heraushebung der Begriffe der Veränderlichen und der Funktion im allgemeinsten Sinne.

Es wird im folgenden ein Stoffverteilungsplan für die Lehrerbildungsanstalten gegeben, der an die gegenwärtigen preußischen Verhältnisse anknüpft. Dem Lehrplan ist eine Reihe methodischer Bemerkungen angefügt. Dieser Lehrplanentwurf beansprucht nicht die einzige Lösung des Problems zu sein, nur eine Lösung will er sein. Die Austeilung der Lehraufgaben wird wohl bei wechselnden Grundbedingungen (wie Klassenzahl, Stundenzahl, Vorbildung der Schüler, Schulorganisation) Änderungen erfahren müssen. Die angefügten methodischen Bemerkungen werden sich aber auch im Anschluß an einen anderen, in Einzelheiten von dem vorgelegten abweichenden Lehrplan erfüllen lassen.

Dem Lehrplan seien einige allgemeine Bemerkungen vorangeschickt:

1. Da die Vorschläge sich an die gegenwärtigen preußischen Verhältnisse anschließen, stimmen sie mit den Ausführungen der letzten Lehrpläne für Präparandenanstalten und Lehrerseminare vom 1. Juli 1901 vielfach, auch im Wortlaut, überein. Die sogen. Meraner Vorschläge ließen sich in sehr vielen Fällen von den höheren Knabenschulen unmittelbar auf die Seminare übertragen; überall, wo dies angängig erschien, ist auch der Wortlaut beibehalten worden. Andererseits mußte die besondere Aufgabe der Lehrerbildungsanstalten, auf den späteren Beruf vorzubereiten, berücksichtigt werden. Für die theoretische und praktische Ausbildung in der Unterrichtslehre sind ja Vorkehrungen auf den oberen Seminarstufen getroffen, und die Unterweisung in den Lehrfächern selbst ist in erster Linie als

wissenschaftliche Vorbereitung anzusehen. Gleichwohl wird auch bei dieser die spätere Lehrtätigkeit des Schülers nicht ganz außer acht bleiben dürfen, vielmehr wird die Stoffauswahl und z. T. selbst die Stoffbehandlung so zu treffen sein, daß der künftige Lehrer in der Lage ist, sein Unterrichtsfeld von einem höheren Standpunkt aus zu überschauen. Dieser Leitgedanke muß auch für die Begrenzung des Stoffes maßgebend sein.

2. Mit Rücksicht auf die spätere Unterrichtstätigkeit der Seminaristen erschien an einer Stelle eine geringe Erweiterung des gegenwärtigen Lehrstoffes der preußischen Lehrerbildungsanstalten geboten. Wer die für den Volksschulunterricht unbedingt notwendigen Grundbegriffe der mathematischen Erd- und Himmelskunde genauer erfassen und verarbeiten will, bedarf dazu der Grundlehren der sphärischen Trigonometrie und ihrer Anwendung auf mathematische Erd- und Himmelskunde, dazu einiger Kenntnisse der Kegelschnitte. Demgemäß sind diese Gebiete, worin bereits mehrere Staaten vorangegangen sind, in den Lehrplan aufgenommen worden, die Kegelschnitte allerdings nur im engsten Anschluß an den geraden Kreiskegel.

Mehrfach ist einer Erweiterung des Seminarstoffes durch das Rechnen mit komplexen Zahlen (Darstellung in der Gaußischen Ebene) und durch die Anfangsgründe der Infinitesimalrechnung das Wort geredet worden. Der Deutsche Ausschuß ist der Ansicht, daß eine solche Erweiterung des Lehrplanes selbst für einen wahlfreien Unterricht in der ersten Klasse abzulehnen ist. Schon jetzt ist der mathematische Lehrstoff des Seminars sehr reichlich bemessen, und die Bereitstellung der für eine einigermaßen gründliche Behandlung der genannten Gebiete nötigen Zeit erscheint unter den z. Z. vorliegenden Verhältnissen nicht möglich.

3. Die sehr verschiedenartige Vorbildung der in die unterste Klasse des Seminars (bzw. der Präparande) eintretenden Schüler macht es nötig, daß zunächst auf eine gewisse Einheitlichkeit in der mathematischen Einsicht und Fertigkeit bei den Schülern hingearbeitet wird. Das geschieht am besten, wenn man ihnen von Anfang an Neues bietet. Demnach setzt der Unterricht bereits in der VI. Klasse mit der Buchstabenrechnung ein. Diese ganz langsam vorschreitende Einführung in die Arithmetik, die sich im ersten Jahre auf die positiven Zahlen und die ersten Rechnungsarten beschränkt, soll in steter organischer Verbindung mit dem Rechnen mit bestimmten Zahlen stehen.

4. Für das bürgerliche Rechnen ist von Klasse VI bis II je eine Stunde angesetzt. Es sollen hier in der Hauptsache die für die Volksschule und die Fortbildungsschule in Betracht kommenden Stoffe aus dem Familien-, Gemeinde- und Staatshaushalt und aus den verschiedenen Gebieten des wirtschaftlichen Lebens behandelt werden, wobei einerseits auf die praktische Rechenfertigkeit, andererseits auf genügende Sachbelehrung zu achten ist.

Die für die einzelnen Klassen angesetzten Stoffe stehen in naher Beziehung zum Buchstabenrechnen; dadurch wird ihre Behandlung auch von einem höheren Standpunkte aus möglich sein.

5. Für das geometrische Zeichnen sind besondere Stunden nicht angesetzt, es soll vielmehr mit dem geometrischen Unterricht eng verknüpft werden; mit dem geometrischen Zeichnen ist also bereits in der VI. Klasse zu beginnen.

6. Als Stundenzahlen sind die bisher geltenden 5 Wochenstunden für jede der 5 unteren Klassen angesetzt, 2 Std. für Arithmetik, 2 Std. für Geometrie und 1 Std. für bürgerliches Rechnen. Es ist angenommen, daß trotz der Vergrößerung der Lehraufgabe um die Grundbegriffe der sphärischen Trigonometrie mit diesen Stundenzahlen auszukommen sein wird. Die durch die Betonung des Funktionsbegriffes erstrebte Vertiefung des gesamten mathematischen Unterrichtes wird sich ohne größeren Zeitaufwand durchführen lassen, wenn alle solche Einzelheiten, deren Beherrschung eine besondere Routine voraussetzt, ausgeschaltet werden.

Neu ist die Ansetzung eines wahlfreien mathematischen Unterrichtes in der I. Klasse. Eine solche Fortführung des mathematischen Unterrichtes auch in der obersten Klasse mit etwa 2 Wochenstunden erscheint als eine dringende Forderung.

7. Der Lehrstoff ist zwar in dem nachfolgenden Lehrplan getrennt nach Rechnen, Arithmetik und Geometrie aufgestellt. Es sind aber diese Gebiete in engste Wechselwirkung zu setzen und selbstverständlich für eine Klasse in die Hände eines Lehrers zu legen. Gerade in dem Aufdecken und Verfolgen der wechselseitigen Beziehungen zwischen den verschiedenen Gebieten liegt ein besonderer Reiz des mathematischen Unterrichtes.

#### Stoffverteilungsplan.

VI. Klasse. Arithmetik. 2 Std. Zusammenfassen der Grundrechenregeln mit positiven ganzen und gebrochenen Zahlen durch Buchstabenformeln als Einführung in die Arithmetik. Veranschaulichung an der Zahlengeraden. Auswertung von Buchstabenausdrücken. Rechnerische Lösung einfacher Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten. Das Klammerrechnen und seine Beziehung zum Kopfrechnen und zu Rechenvorteilen.

Bürgerliches Rechnen. 1 Std. Aufgaben aus dem Familienhaushalt und dem Berufsleben unter Anwendung der Regeldetri und der Prozentrechnung. Rechnen mit beschränkter Ziffernzahl.

Geometrie. 2 Std. Geraden und Winkel. Lehre vom Dreieck und Viereck, insbesondere vom Parallelogramm, Trapez und Deltoid (Beweglichkeit der Figuren; Abhängigkeit der Stücke voneinander; Symmetrie; Kongruenz; Flächeninhalt). — Messen und Abstecken von Strecken und Winkeln

im Freien. — Geometrisches Zeichnen im Anschluß an die Beobachtungen im Freien und an einfache Dreiecks- und Viereckskonstruktionen.

V. Klasse. Arithmetik. 2 Std. Begriff der relativen Größen, entwickelt an praktischen Beispielen und veranschaulicht durch die beiderseits unendlich ausgedehnte Zahlengerade. Rechenregeln für relative Größen. Rechnen mit einfachen Polynomen. Proportionenlehre im Anschluß an das Rechnen mit gebrochenen Zahlen. Reine und eingekleidete Gleichungen ersten Grades mit einer und mit mehreren Unbekannten. Einfache Ungleichungen.

Bürgerliches Rechnen. 1 Std. Gemeinde- und Staatshaushalt.

Geometrie. 2 Std. Hauptsätze der Kreislehre. Sätze von der Flächen- gleichheit geradlinig begrenzter Figuren. Flächenberechnung und -verwand- lung unter Heranziehung von Gebilden mit etwas verwickelterer gerad- lliniger Begrenzung. Näherungsberechnung krummlinig begrenzter Flächen- stücke. Konstruktionen im engen Anschluß an den Lehrgang (unter Ausschluß aller nur durch Kunstgriffe lösbaren Aufgaben). — Anwendung der Drei- ecks- und Viereckslehre auf Grundaufgaben der Feld- und Höhenmessung im Freien. — Geometrisches Zeichnen: Kreis und Gerade im Flächenmuster. Flächenzeichnen. Beispiele aus der Feldmessung und aus der Technik.

IV. Klasse. Arithmetik. 2 Std. Die graphische Darstellung als Mittel zur Veranschaulichung erfahrungsgemäß gegebener Zusammenhänge. Graphische Darstellung linearer Funktionen und ihre Benutzung zur Auf- lösung von Gleichungen. Potenzen mit positiven ganzen Exponenten. Gra- phische Darstellung der Funktionen  $y = ax^n$  (parabolische Kurven), etwa für  $n = 2, 3$  und  $4$ . Potenzen mit negativen ganzen Exponenten. Gra- phische Darstellung der Funktionen  $y = ax^{-n}$  (hyperbolische Kurven) etwa für  $n = 1$  und  $2$ . Lehre von den Wurzeln.

Bürgerliches Rechnen. 1 Std. Geldverkehr und Weltverkehr. — Wesen des dekadischen Zahlensystems. Die einfachsten Teilbarkeitsregeln. Arten der Dezimalbrüche. Genauigkeitsbetrachtungen beim Rechnen mit fester Zifferzahl.

Geometrie. 2 Std. Ähnlichkeitslehre am Zwei- und Vielstrahl und am Kreis. Kreisberechnung. — Praktische Übungen im Freien in der Flächenmessung. — Geometrisches Zeichnen: Zeichnungen in verjüngtem Maßstabe, möglichst unter Verwendung eigener Aufnahmen der Schüler im Gelände. Kurvenzeichnen, auch auf Millimeterpapier.

III. Klasse. Arithmetik. 2 Std. Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, Zusammenhang zwischen ihren Koeffizienten und Wurzeln. Betrachtung des von einer Veränderlichen abhängigen Ausdrucks zweiten Grades und seine graphische Darstellung. Graphische Lösung von Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten, auch durch Schnitt einer

beweglichen Geraden mit einer festen Parabel oder durch Schnitt einer festen Geraden mit einem beweglichen Kreis. Gleichungen zweiten Grades mit zwei Unbekannten in den allereinfachsten rechnerisch und graphisch leicht zu behandelnden Fällen.

**Bürgerliches Rechnen.** 1 Std. Ausgewählte Abschnitte aus dem kaufmännischen Rechnen.

**Geometrie.** 2 Std. Einfachste Sätze über Geraden und Ebenen im Raum. Ebene Darstellung und Berechnung von Körpern. Kegelschnitte als ebene Schnitte des geraden Kreiskegels. — Geometrisches Zeichnen: Einführung in die darstellende Geometrie. Darstellung einfacher Körper in schräger Parallelperspektive sowie im Grund- und Aufriß. Ebene Schnitte durch einfach gestaltete Körper. Netze von solchen Körpern. Ellipsenkonstruktionen. Schraubenlinien.

**II. Klasse. Arithmetik.** 2 Std. Erweiterung des Potenzbegriffes. Die Funktion  $y = a^x$  und ihre graphische Darstellung. Begriff und Anwendung des Logarithmus; einfache Methode der Berechnung von Logarithmen; graphische Darstellung der logarithmischen Funktion. Benutzung einer vierstelligen Tabelle. Theorie und Praxis des Rechenstabes. Arithmetische Reihen erster Ordnung. Geometrische Reihen und ihre Anwendung auf Zinseszins- und Rentenrechnung. Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Zusammenfassender Rückblick auf die allmähliche Erweiterung des Zahlgebietes bis zu den irrationalen Zahlen.

**Bürgerliches Rechnen.** 1 Std. Einfachste Begriffe der Versicherungsrechnung. — Rückblicke auf das Volksschulrechnen mit methodischen Bemerkungen.

**Geometrie.** 2 Std. Trigonometrie unter Anknüpfung an die konstruktive Planimetrie. Graphische Darstellung und Berechnung der goniometrischen Funktionen. Verwendung zu praktischen Aufgaben der Dreiecksmessung, möglichst im Anschluß an eigene Messungen der Schüler im Freien. Sinus- und Seitenkosinussatz der sphärischen Trigonometrie und ihre Anwendung auf die grundlegenden Aufgaben der mathematischen Erd- und Himmelskunde (Bestimmung von Ort und Zeit). Zusammenfassender Rückblick auf den wissenschaftlichen Aufbau der Geometrie. Geometrisches Zeichnen: Wie in Klasse III, dazu einfachste Durchdringungen und ihre praktischen Anwendungen; Schattenkonstruktionen.

**I. Klasse. (Wahlfrei)** 2 Std. Zusammenfassende Betrachtung der bisher behandelten Funktionen in ihrem Gesamtverlauf unter Heranziehung zahlreicher Beispiele aus der Geometrie und der Physik, insbesondere der Mechanik. — Konstruktive Behandlung der Kegelschnitte mit Hinweis auf ihre analytische Darstellung.

### Methodische Bemerkungen.

1. Die Schüler sollen in den durch die Lehraufgaben bezeichneten Gebieten sichere, auf klarem Verständnis beruhende Kenntnisse erlangen. Ein mechanisches Auswendiglernen von Sätzen, Regeln und Beweisen ist zu vermeiden. Aus dem Lehrstoff sind alle weiter abliegenden Lehrsätze und künstlichen Rechenverfahren wegzulassen, die weder für das Verständnis des inneren Zusammenhanges noch für die praktische Anwendung Wert haben.

Bei der Behandlung des Lehrstoffes ist, wo es zugänglich erscheint, Rücksicht zu nehmen auf die Bedürfnisse des Seminaristen in seinem späteren Beruf. Es sind also z. B. überall in der Raumlehre auch rein anschauliche und experimentelle Wege der Ableitung mit einzuflechten und nach ihrem wissenschaftlichen und pädagogischen Wert zu beurteilen; ebenso ist auf methodische Gruppierungen von Aufgaben und Sätzen zu achten. Sehr wertvoll wird die Beachtung der Geschichte wichtiger Sätze und Aufgaben der Mathematik sein.

2. Ein Maßstab für das wirkliche Verständnis des Lehrstoffes wird das Geschick im Lösen von Aufgaben sein. Der Aufgabenstoff soll sich nicht mit Übungen im ziffermäßigen und arithmetischen Rechnen und mit Konstruktionen begnügen, sondern soll auch Wert legen auf das Aufsuchen geometrischer und arithmetischer Übungssätze und auf Übungen im selbständigen Schließen und Beweisen.

Die Anwendungen sollen auf allen Stufen wirkliche, nicht fingierte und praktisch niemals vorkommende Verhältnisse behandeln, die Aufgaben sollen möglichst so gestellt sein, daß ihre Ergebnisse wertvoll und von praktischer Bedeutung sind. Bei der Auswahl der Sachgebiete wird auf den Zusammenhang mit anderen Unterrichtsfächern, vor allem aber auf die Berücksichtigung des Lebens- und Anschauungskreises der Schüler zu achten sein.

Mit Rücksicht auf den späteren Beruf der Schüler muß besonderer Wert darauf gelegt werden, daß sie in der Beschreibung und Begründung der bei der Aufgabenlösung anzuwendenden Verfahren von früh an geübt werden. Auch auf eigenes Aufgabestellen der Seminaristen ist schon möglichst früh Bedacht zu nehmen, wenn auch die systematische Übung darin erst Aufgabe des methodischen Unterrichtes sein kann.

Die Schüler sind an klare, übersichtliche Darstellung der schriftlichen Aufgaben in allen Gebieten zu gewöhnen; stets ist auf die Pflege des sprachlichen Ausdrucks Wert zu legen.

Auf allen Stufen sind die Schüler anzuhalten, bei den zu lösenden Aufgaben vor der Ausführung der genauen Rechnung oder Konstruktion die Ergebnisse nach ihrer Größenordnung durch einfaches Überschlagen der Rechnung oder in anderen Fällen durch eine graphische Skizze vorauszubestimmen.

3. Das schriftliche und mündliche Rechnen ist überall im mathematischen Unterricht, im arithmetischen wie im geometrischen, zu üben. Das hat nicht nur in der Form gelegentlicher Wiederholung zu geschehen, vielmehr werden in vielen Fällen gewisse Rechenverfahren durch Sätze aus der Arithmetik erst in das rechte Licht gerückt werden. So sind z. B. die Gleichungen ersten Grades für die bürgerlichen Rechnungsarten, die Potenzregeln für die Dezimalbruchrechnung nutzbar zu machen.

Auf das Kopfrechnen ist besonderes Gewicht zu legen, im eigentlichen Rechenunterricht wie im späteren arithmetischen und geometrischen Unterricht.

Beim schriftlichen Rechnen ist das Rechnen mit bestimmter Ziffernzahl (drei- oder vierstellig) durch alle Klassen zu üben. Es ist darauf hinzuweisen, daß alle gemessenen Größen und die aus solchen errechneten Größen nur eine beschränkte Genauigkeit haben, die sich in der Zahl der sicheren Ziffern ausdrückt.

Im Rechenunterricht schon der untersten Klasse ist die Verwendung von Strecken und Flächen zur Veranschaulichung von Größenverhältnissen nach Möglichkeit auszunutzen; es wird so der Darstellung empirischer Funktionen vorgearbeitet.

Der beim bürgerlichen Rechnen einzuhaltende Stoffverteilungsplan soll mit gleichzeitiger Rücksichtnahme auf den arithmetischen Lehrgang durch sachliche Gesichtspunkte bedingt sein: Die Aufgaben sollen nicht in zusammenhangloser Mannigfaltigkeit, sondern nach sachlichen Gesichtspunkten zu Gruppen geordnet erscheinen.

Die Aufgaben sind aus den wirklichen Verhältnissen des praktischen Lebens (des Lebens im Hause, des landwirtschaftlichen, gewerblichen, kaufmännischen Betriebes, des Verkehrslebens, der Wirtschaft- und Wohlfahrts-einrichtungen in Staat und Gemeinde u. a.) zu entnehmen.

Überall sollen sich an diese Aufgaben volkswirtschaftliche Belehrungen anschließen, z. B. über Haushalt der Familie, des Gewerbebetriebes; Arbeit, Kapital; Preisbildung, Lohn; Miete, Pacht, Zins; Haushalt der Gemeinde, des Staates; Zölle, Steuern; Wertpapiere, Wechsel- und Scheckverkehr; Märkte, Messen, Börsen; Versicherungswesen u. a.

4. In der Systematik des arithmetischen Unterrichtes ist jede pedantische Beweisführung zu vermeiden, bei der ohnehin vielfach die Gefahr der Beweiserschleichung vorliegt. Vielmehr sind die Sätze der theoretischen Arithmetik als wissenschaftliche Zusammenfassung dessen zu behandeln, was bereits aus dem Rechenunterrichte her lebendiges Besitztum ist. Beim Abschluß der arithmetischen Lehraufgabe ist Gelegenheit geboten, in einem Rückblick auf die allmähliche Erweiterung des Zahlbegriffes zusammenfassend einzugehen.

Die Einübung der Grundrechenarten ist nach Möglichkeit mit der Be-

handlung der linearen Gleichungen in Verbindung zu bringen, ebenso die Proportionenlehre. Von Anfang an ist die Abhängigkeit eines einfachen Größenausdrucks von einer in ihm auftretenden Größe zahlenmäßig zu untersuchen. Das leitet in Verbindung mit der auch im Rechenunterricht geübten Veranschaulichung von Zahlengrößen durch Strecken zur graphischen Darstellung über. Diese graphischen Darstellungen sind reichlich zu verwerten; es darf aber nicht vergessen werden, daß sie nicht Selbstzweck sind, sondern nur ein Mittel, einen Funktionsverlauf zu übersehen. Daneben ist auch das andere Mittel, einen Funktionsverlauf zu übersehen, die Tabelle, in ihrer Bedeutung voll zu würdigen.

5. In der Geometrie ist die Beweglichkeit der ebenen und räumlichen Gebilde zu betonen. Insbesondere sind zu berücksichtigen die axiale und zentrale Symmetrie, die Gestaltsveränderung einer Figur (z. B. eines Dreiecks, eines Vierecks), die Änderungen der gegenseitigen Lage zweier Gebilde (z. B. einer Geraden und eines Kreises, zweier Kreise) usf.

Der Umstand, daß zunächst nur die Planimetrie und erst im vierten Jahre die Stereometrie zu behandeln ist, soll nicht zur völligen Ausschaltung der räumlichen Anschauung führen. Vielmehr ist auch bei den planimetrischen Betrachtungen, wo es irgend geht, der Zusammenhang mit den Verhältnissen des dreifach ausgedehnten Raumes lebendig zu erhalten, namentlich auch durch Heranziehung geeigneter Anschauungsbeispiele aus der Wirklichkeit.

Auf Anschaulichkeit ist auf allen Stufen des mathematischen Unterrichtes größter Wert zu legen. Daher ist auf richtige und sorgfältige Ausführung von Figuren, besonders auch bei der Darstellung räumlicher Gebilde, zu achten. Von dem Hilfsmittel des Schraffierens und der Farbe ist im Unterricht häufiger Gebrauch zu machen. Modelle sind für den stereometrischen Unterricht unentbehrlich, vielfach auch für den planimetrischen Unterricht zu empfehlen. Für die Herstellung von Modellen, auch beweglichen, mit einfachen Hilfsmitteln ist praktische Anleitung zu geben.

Die Beziehung der Geometrie zur Praxis ist überall zu pflegen, wo es zugänglich erscheint. Das gilt nicht nur von der Körper- und Flächenberechnung, sondern von der gesamten Planimetrie und Trigonometrie, soweit sie praktischen Aufgaben im Hause, bei der Feldmessung, Höhenmessung, mathematischen Erd- und Himmelskunde dienstbar gemacht werden kann. Dazu gehört auch die Übung im Benutzen der einfachsten Instrumente zum Messen von Strecken und Winkeln.

Die Konstruktionen sind in engem Zusammenhang mit dem eigentlichen Lehrgang zu betreiben. Bei der sogenannten Analysis ist vor allem auf die Gedankengänge zu achten, durch die man auf die Lösung kommt; es ist danach zu streben, einige Methoden zur Lösung von Konstruktionsaufgaben zu



erarbeiten. Alle künstlichen Konstruktionen aus unpraktischen Stücken sind zu vermeiden.

6. Das geometrische Zeichnen soll im engsten Zusammenhange mit dem geometrischen Unterricht stehen und ihn von der untersten Klasse an begleiten. Seine konkreten Aufgaben wird es besonders den Stoffen entnehmen, die für den Schüler der gewerblichen und ländlichen Fortbildungsschulen praktisch wichtig sind.

7. In der Trigonometrie erscheint die Beschränkung auf die einfachsten Umformungen, auf einige Sätze vom ebenen Dreieck sowie auf den Sinus- und Seitenkosinussatz beim sphärischen Dreieck geboten. Es darf nicht sofort mit den Logarithmen der goniometrischen Funktionen gerechnet werden; vielmehr ist zunächst das Rechnen mit den (drei- oder vierstelligen) Werten der goniometrischen Funktionen nach den Methoden der abgekürzten Dezimalbruchrechnung vielfach zu üben.

8. Zu dem Stoff für den wahlfreien, auf etwa 2 Wochenstunden berechneten mathematischen Unterricht in der ersten Klasse ist vor allem zu bemerken, daß dem Lehrer möglichste Freiheit in der Auswahl und Gestaltung des Stoffes zu lassen ist. Es wird sich nicht darum handeln, in der geringen zur Verfügung stehenden Zeit eine möglichst reiche Fülle mathematischer Tatsachengruppen dem Schüler einzuprägen, sondern darum, ihn an ausgewählten Aufgaben mit mathematischen Methoden bekannt und mit ihrer selbständigen Anwendung vertraut zu machen. Es sollte auch möglich sein, dem Schüler einen Begriff davon zu geben, daß es eine höhere in steter Entwicklung begriffene Mathematik mit einer Fülle gelöster und ungelöster Probleme gibt, welche die der elementaren Mathematik gezogenen Grenzen überschreitet.

9. In der Methodik<sup>1)</sup> ist eine Anleitung zur Erteilung des Unterrichtes auf allen Stufen der Volksschule zu geben. Die Schüler sollen dabei zu eigener Erarbeitung und kritischer Beurteilung methodischer Grundsätze und Theorien erzogen werden. Sie sind mit den gebräuchlichsten Unterrichtsmitteln, vor allem mit den verschiedenen Anschauungsapparaten und mit den im Bezirk benutzten Rechenbüchern bekannt zu machen. Wünschenswert ist es, daß die Schüler nicht auf eine einzige ganz bestimmte methodische Richtung festgelegt werden, sondern daß sie eine, wenn auch beschränkte Einsicht in die Verschiedenartigkeit der Auffassungen über Rechen- und Raumlehremethodik gewinnen. Dazu ist eine Einführung in die Lektüre methodischer Schriften und ein Überblick über die Literatur notwendig. Man soll sich dabei nicht ganz auf die Volksschulliteratur beschränken, vielmehr erscheint

---

1) Obwohl der eigentliche methodische Unterricht in unserem Lehrplan nicht berücksichtigt ist, erschien uns doch eine Bemerkung über dieses zur Berufsbildung in der ersten Klasse gehörige Gebiet angebracht.

eine, wenn auch nur gelegentliche Beachtung der Kindergartenmethoden auf der einen Seite, der Bestrebungen an höheren Schulen auf der anderen Seite dringend erwünscht. — Am Ende des letzten Schuljahres wird ein Hinweis auf die für eine weitergehende Beschäftigung mit der Mathematik und insbesondere für die Vorbereitung auf die Mittelschullehrerprüfung geeignete mathematische Literatur vorteilhaft sein. — Im methodischen Unterricht bietet sich selbstverständlich vielfach Gelegenheit zu stofflichen Wiederholungen.

## B. Der naturwissenschaftliche Unterricht.

### a) Allgemeine Gesichtspunkte über die Bedeutung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Die Stellung der Naturwissenschaften im Unterrichtsplan der Schulen ist zurzeit noch so vielfach umstritten, daß es sich empfiehlt, den Erörterungen ihres besonderen Betriebes am Seminar einige allgemeine Gesichtspunkte über ihre Bedeutung für die Erziehung der Jugend überhaupt voranzuschicken.

Wenn die Schule eine ihrer vornehmsten Aufgaben darin zu erblicken hat, dem heranwachsenden Geschlecht das Rüstzeug für einen erfolgreichen Kampf im modernen Wirtschaftsleben zu geben, es im nationalen Sinne zu tüchtigen, urteilsfähigen und bodenständigen Staatsbürgern zu erziehen, so bietet sich für die Naturwissenschaften ein überaus weites Feld der Betätigung. Es ergibt sich dies nicht nur aus der beherrschenden Stellung, die sie im Wirtschaftsleben der Völker einnehmen, sondern auch aus der Erwägung, daß sie ein ungeheures, die gesamte Welt umschließendes Vorstellungsgebiet darstellen, das zum Wissen vom menschlichen Geistesleben das Wissen von der außermenschlichen Welt fügt und damit die Grundlagen erweitert und festigt, auf denen Verstand und Gemüt, Wille und Charakter harmonisch im Einklange mit der Wirklichkeit sich entfalten können.

Daß die Beschäftigung mit der Natur die Sinne zu größerer Leistungsfähigkeit erzieht, das Beobachtungs- und Unterscheidungsvermögen schärft, ist oft genug betont worden und beruht auf dem bekannten Erfahrungssatz, daß die Organe durch Nichtgebrauch verkümmern, durch planmäßige Übung aber sich vervollkommen. Wenn man bedenkt, daß in letzter Linie unser gesamter Erfahrungsschatz bezüglich der uns umgebenden Welt auf den von außen aufgenommenen Sinneseindrücken beruht, daß ferner die Fähigkeit scharfen Beobachtens und klaren Unterscheidens auch im sozialen Leben von ausschlaggebender Bedeutung ist, so wird man die durch den naturwissenschaftlichen Unterricht in erster Linie ermöglichte Pflege des Beobachtungsvermögens in ihrem Werte für die heranwachsende Jugend kaum hoch genug einschätzen können.

An diese für klare Begriffsbildung grundlegende geistige Tätigkeit knüpft sich gar bald die weitere des Urteilens und Schließens. Die Naturkörper sind in ihrer Entstehung, ihrem Bau, ihrer Betätigung bedingt durch ausnahmslos wirkende Gesetze, die alle Naturgebilde und alles Naturgeschehen zu einem einheitlichen, in sich durch tausendfältige Beziehungen und Abhängigkeiten verknüpften Getriebe verbinden. Es gilt, den Schüler in diese eigenartige, vom Tun und Treiben der Menschen anscheinend so grundverschiedene Welt des Gesetzmäßigen einzuführen, sei es, daß wir hierzu das Wirken der Kräfte in der unorganischen Natur, die Schwerkraft, die Schall- und Lichterscheinungen, die chemischen Umwandlungen des Stoffes, oder aber die Abhängigkeit der Lebewesen von ihrer Umgebung und voneinander zum Ausgangspunkte der Betrachtung wählen. Die genaue Beobachtung der Aufeinanderfolge des Naturgeschehens, verbunden mit dem dieses Geschehen in bestimmtem Sinne beeinflussenden planmäßigen Versuch, ist das einzige, des Erfolges sichere Mittel, die Vorstellung von der Gesetzmäßigkeit des Naturgeschehens zu erwecken und zu lebendigem Bewußtsein zu bringen. Daneben aber ist sie auch die beste Schulung für jene so überaus schwierige, weil nur bei vollkommener Beherrschung aller Faktoren zu sicheren Ergebnissen führenden Form der Erkenntnisgewinnung, die man als Induktion bezeichnet. Die Mathematik ist, abgesehen von ihren Erfahrungsgrundlagen, vorwiegend eine deduktiv verfahrenende Wissenschaft, und auch die Sprachen wenden im Unterrichtsbetriebe zum großen Teil die gleiche Methode an; die Naturwissenschaften vor allen mit ihrer Fülle von Einzelformen und Einzelgeschehnissen verlangen gebieterisch die Auffindung des Allgemeinen, Gesetzmäßigen in der Erscheinungen Flucht und führen damit zu einer Geistesarbeit, die im späteren Leben auch für das Verständnis rein menschlicher Verhältnisse von hoher Bedeutung ist. Wie völlig ungenügend gerade diese Fähigkeit des richtigen induktiven Schließens, die Erfassung der ursächlichen Zusammenhänge alles Geschehens in weiten Kreisen entwickelt ist, wird schon durch die Tatsache hinreichend bewiesen, daß Aberglaube und Kurpfuscherei auch heute noch allerorten in hoher Blüte stehen.

Bieten so die Naturwissenschaften für die Anwendung der induktiven Methode ein unerschöpfliches Feld der Übung, so gestatten sie in kaum geringerem Grade, gleich den reinen Geisteswissenschaften, auch die Anwendung der Deduktion und der Subsumption. Der Schüler gewinnt hierdurch die Möglichkeit, sich in der übergroßen Mannigfaltigkeit sowohl der Formengestaltung wie der Kräftewirkung in der Natur zurecht zu finden. Nach verhältnismäßig wenigen, meist scharf voneinander sich abhebenden Merkmalen lernt er, die Gesamtheit der heimischen Naturgebilde in geschlossene Gruppen zu zerlegen, einer jeden derselben ihren festen

Platz in dem wohlgegliederten Fachwerke des Systems anzuweisen. Und wie ihm hierdurch bis zu einem gewissen Grade die Vielgestaltigkeit der Naturkörper vertraut wird, ihm das stolze Gefühl der Beherrschung ihres Formenreichtums erwächst, so auch verleihen ihm die auf den höheren Stufen des Unterrichts durch Induktion gewonnenen allgemeinen Gesetze die Fähigkeit, große Gruppen von Erscheinungen unter einheitlichen Gesichtspunkten aufzufassen und zum Verstehen des Einzelfalls zu verwerten. Wer die Fallgesetze kennt, die Brechung des Lichts, das Verhalten der Gase bei Einwirkung von Wärme oder Druck, die Bedeutung des Lichtes für die Ernährung der Pflanze, dem erschließen sich ganze Reihen von Geschehnissen als einfache, aus jenen allgemeinen Grundlehren mit Notwendigkeit sich ergebende Folgeerscheinungen.

Von ganz besonderer Bedeutung bei diesem Untersuchen und Beobachten, diesem Ordnen und Schließen ist der Umstand, daß es sich um wirkliche Dinge oder doch um unseren Sinnen wahrnehmbare Erscheinungen handelt; denn diese sind erfahrungsgemäß weit mehr geeignet, die Jugend zur Selbsttätigkeit anzuregen, als abstrakte Begriffe. Schon der einfache Sammeltrieb liegt tief im Menschen begründet, und die Natur bietet dem Schüler zur Betätigung dieses Triebes eine schier unerschöpfliche Fülle von Objekten, die ihn zugleich zu sorgfältigem Konservieren, zum Bestimmen und Ordnen seiner Schätze veranlassen. Mit der wachsenden Geschicklichkeit der Hand, dem fortschreitenden Gelingen wächst die Freude am Selbstgeschaffenen und das Selbstvertrauen in der Überwindung von Schwierigkeiten. Wald und Wiese, Moor und Heide werden dem Knaben vertraut und führen ihn zu immer neuen, seinen Blick erweiternden, seinen Eifer und seine Findigkeit anspornenden Entdeckungen.

Nicht lange, so tritt zur Freude an der Mannigfaltigkeit der Formgestaltung und am Besitz das Interesse für die Beobachtung der Lebensäußerungen von Tier und Pflanze, des Nahrungserwerbs, der Brutpflege, des Kampfes gegen Feinde und Ungunst der äußeren Lebensbedingungen. Aquarien und Terrarien, wenn auch noch so einfach hergerichtet, geben reiche Gelegenheit, die Gewohnheiten und Fähigkeiten verschiedener Pflanzen- und Tierformen kennen zu lernen, und so manches bis dahin mißachtete Geschöpf, die Kröte in ihrem Erdloch, die Wasserspinne mit ihrer Taucherglocke, der Stichling mit seinem Nestbau und seiner Brutpflege, wird zum hochinteressanten Gegenstand der Forschung. Damit zugleich aber zieht auch die Achtung vor den Gebilden der Natur in die Seele des jugendlichen Menschen ein, die dann auf höherer Stufe noch eine erhebliche Steigerung erfährt, wenn die Lehre vom inneren Bau der Lebewesen zur Behandlung kommt und die über alles menschliche Können erhabene Vollkommenheit der Einrichtungen, die den Lebensleistungen der Tiere und Pflanzen zugrunde

liegen. Wenn man liest, wie die Forscher des 16. und 17. Jahrhunderts die Wunder des neu erfundenen Mikroskops geradezu als eine Offenbarung empfanden, so kann man darüber nicht im Zweifel sein, daß die Beschäftigung mit den Gebilden der lebenden Natur, ihrem inneren Bau und ihrer Lebensbetätigung einen weitgehenden Einfluß auch auf das Gemütsleben ausübt, daß sie zur Ehrfurcht zwingt vor dem wunderbaren Getriebe des Naturganzen und zugleich zur bewußten Achtung vor jeglichem Geschöpf.

Lernt so der Schüler zum guten Teil durch eigene körperliche und geistige Anspannung die vielgestaltige Lebewelt der Heimat und damit diese selbst kennen, wertschätzen und lieben, so bietet ihm die Einführung in das Reich der physikalischen und chemischen Kräfte weiteren Stoff zu reger Betätigung. Mächtig regt sich der Nachahmungstrieb und der Schaffenstrieb, und mit Staunen bemerken wir, was erfinderischer Sinn und geschickte Benutzung einfachster Hilfsmittel nicht selten zustande bringen. Mag man das zur Ergänzung des Zeichenunterrichts empfohlene Arbeiten mit plastischen Stoffen, wie auch den gesamten, übrigens wohl noch mehr als bisher in den Dienst der Naturwissenschaften zu stellenden Handfertigkeitsunterricht als treffliche Hilfsmittel der Erziehung zur Selbsttätigkeit willkommen heißen: ein höherer geistiger Gewinn erwächst dem Knaben doch noch aus jenen selbstersonnenen Apparaten und Versuchsanordnungen, durch welche er die Naturkräfte zwingt, ihm zu Willen zu sein.

Schon die vorstehenden Ausführungen dürften zur Genüge erkennen lassen, von wie vielseitigem und weitgehendem Einfluß die Pflege der Naturwissenschaften auf die Verstandes-, Gemüts- und Willensbildung ist, und wie wenig diejenigen im Rechte sind, die von einem einseitigen Ideenkreise aus mit Geringschätzung auf die ihrer Ansicht nach geistlosen „Realien“ herabsehen. Fügen wir hinzu, daß auch vom Standpunkte der Volksgesundheit und der Volkswehrkraft die Stählung des Körpers unserer Jugend, die Steigerung ihrer Tatkraft und ihres Selbstvertrauens durch die in Laboratorium und Werkstatt erworbene Geschicklichkeit, durch frisches, fröhliches Umherstreifen in Wald und Flur, durch das Sichzurechtfinden im Gelände und das Verstehen seiner mannigfachen Gliederung immer dringlicher erscheint, so könnte man fast meinen, damit die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Erziehung der Jugend erschöpft zu haben. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Vielmehr erübrigt noch die Erörterung der weiteren, nicht minder wichtigen Frage, inwiefern denn nun die durch den Unterricht erworbenen naturwissenschaftlichen Kenntnisse für das spätere Leben des einzelnen und für die Wohlfahrt der Gesamtheit von Wert sind.

In erster Linie wird man voraussichtlich hierbei an die bereits eingangs erwähnte Tatsache denken, daß die Naturobjekte und die Naturkräfte im modernen Wirtschaftsleben eine beherrschende Rolle spielen. In betreff der Naturkräfte pflegt der an Telegraph und Telephon, an Kraftwagen und Eisenbahn, an elektrisches Licht und Starkstromleitungen gewöhnte Großstädter dies ohne weiteres zuzugeben; aber er übersieht in der Regel, daß mehr als die Hälfte aller Erwerbsfähigen in Land- und Forstwirtschaft, in Gärtnerei, Viehzucht, Fischerei und Bergbau die Gewinnung von Naturrohprodukten zum Lebensberuf gewählt hat, und daß daneben ein weiterer, außerordentlich hoher Bruchteil in Technik, Industrie und Handel mit der Verarbeitung oder dem Vertrieb von Naturerzeugnissen beschäftigt ist. Nun wird man ja mit einem gewissen Scheine des Rechts behaupten können, daß Land- und Gartenbau, Technologie und Warenkunde keineswegs in die Schule gehören, sondern der besonderen Berufsbildung vorbehalten bleiben müssen; allein es würde doch eine dem gesamten staatlichen Leben außerordentlich dienliche Minderung der Klassengegensätze bedeuten, wenn ein jeder wenigstens in großen Zügen die Arbeits- und Wirkungssphäre übersehen lernte, in der sich die anderen bewegen. Gerade die gerechte Beurteilung der Arbeitsleistung unserer Mitbürger ist bei der heutigen Gliederung der Berufsarten eine gar seltene Erscheinung. Es kommt hinzu, daß ein erfolgreiches Sichbehaupten im schweren wirtschaftlichen Wettstreite der Völker nur möglich erscheint, wenn für eine Fülle allgemeinen und elementaren Wissens sowohl in betreff der Naturobjekte selbst wie der von ihnen ausgehenden Kräfte der Grund schon in der Schule gelegt ist, da die spätere Zeit der Berufsbildung für einen planmäßigen Lehrgang in diesen Dingen nicht ausreicht, und weil auch viele dieser auf Anschauung und Selbsterfahrung beruhenden Kenntnisse im späteren Leben nicht mehr nachgeholt werden können. — Unanfechtbar auch und stark in die Wagschale fallend ist daneben der oft betonte Gedanke, daß niemand sich rühmen darf, für unsere moderne Kultur ein ausreichendes Verständnis zu besitzen, der den Errungenschaften der Naturwissenschaften fremd und unwissend gegenübersteht.

Vom sozialen und nationalen Standpunkte aus kaum minder wichtig ist die durch den naturwissenschaftlichen Unterricht gegebene Möglichkeit, den der Aufsicht und Fürsorge der Eltern entwachsenden Schüler über sein eigenes körperliches Leben aufzuklären und über die Bedingungen, unter denen dieser Körper gesund und leistungsfähig erhalten wird. Daß der lebende menschliche Körper einen Organismus darstellt, ein über alle Maschinen der Welt in Feinheit des Baus und Großartigkeit der Leistung unendlich erhabenes einheitliches Ganzes, wird von niemandem in Abrede gestellt; ebensowenig, daß dieser Organismus ein ungemein empfindlicher Apparat

ist, der auf jegliche Art von Kräftewirkung der Außenwelt in gesetzmäßiger Weise „reagiert“ und durch tausenderlei Widrigkeiten in seinem regelmäßigen Gange beeinträchtigt, wenn nicht völlig zerstört werden kann. Unter diesen Umständen erscheint es geradezu widersinnig, die verantwortlichen Besitzer dieser subtilen Maschinen ohne genügende Aufklärung über den inneren Bau und die Leistungsfähigkeit des ihnen tagaus, tagein zur sachgemäßen Bedienung überwiesenen kostbaren Apparates zu lassen. Hier ist ein Punkt, an dem von Grund auf Wandel geschafft werden muß, nicht nur in bezug auf das Verständnis der inneren Körpervorgänge als solcher, sondern auch in betreff der den Organismus von außen her beeinflussenden Kräfte, der Wirkungen von Licht und Luft, von Wärme, Nahrung, Kleidung, Wohnung, Arbeit, Erholung und Ausschweifungen aller Art, kurzum des ganzen weiten Erfahrungsgebiets, das wir unter den Begriff der Gesundheitslehre zusammenfassen. Wohl niemand wird zweifeln, daß eine gründliche Belehrung der Jugend in allen diesen Dingen für die Gesamtwohlfahrt des Volkes von kaum zu überschätzender Bedeutung ist. Eine Einführung der Jugend in dieses Gebiet, soll sie nicht völlig in der Luft schweben, hat ein nicht geringes Wissen über die Kräfte der Natur und deren Wirkungen zur Voraussetzung, wie auch über die Lebensleistungen andersgearteter, an Einfachheit des Baues tief unter uns stehender Lebewesen. Wird doch niemand eine komplizierte Dampfmaschine zu erläutern unternehmen, wenn er bei seinen Hörern nicht die Kenntnis der Grundgesetze des Dampfdrucks, der Kraftübertragung usw. voraussetzen darf.

Der eigentliche Kernpunkt endlich des naturwissenschaftlichen Unterrichts liegt in seiner Bedeutung für die Geistesrichtung, die gesamte Welt- und Lebensauffassung der heranwachsenden Jugend. So hoch der Mensch auch durch seine geistigen Fähigkeiten über alle anderen Geschöpfe erhaben sein mag, so ist und bleibt er doch ein Gebilde der organischen Natur, abhängig wie diese von den Gesetzen des Weltgeschehens. Mit und neben ihm birgt unsere Erde Hunderttausende anderer Lebensformen, jede mit eigenem Leistungs- und Wirkungsgebiet, und dazu eine Welt von Stoffen, Kräften, Erscheinungen, die das Menschenleben allseitig umfassen und bedingen. Es ist nicht angängig, dies alles geflissentlich außer acht zu lassen. Als „weltfremd“ wird man mit vollem Rechte denjenigen bezeichnen, der heute noch sein Auge dem Geschehen in der außermenschlichen Welt verschließt und damit notwendigerweise zu einseitiger Auffassung seiner Stellung im Naturganzen gelangen muß. Das aber ist ohne alle Frage ein folgenschwerer Übelstand, denn hier ist die Quelle aller der tiefen und schier unüberbrückbaren Gegensätze, die in den verschiedenen „Weltanschauungen“ der Volksgenossen zutage treten. Das Bedürfnis nach einer allgemeinen Weltanschauung ist ebensowenig wie das nach festen

Grundsätzen des Handelns auf den Kreis der Gebildeten beschränkt; auch der Mann aus dem Volke sucht sich über sein Verhältnis zur Umwelt klar zu werden und die großen Fragen über das Wesen von Leben und Tod, über die Naturgewalten, über die Stellung des Menschen im Weltganzen nach seinen Erfahrungen und seinen Kenntnissen zu beantworten. Es ist eine Forderung von außerordentlicher ethischer Tragweite, daß dieses Wissen nicht in offenem Widerspruch stehe mit den sicheren Ergebnissen der Wissenschaft. Die Naturwissenschaft darf sich gewiß nicht rühmen, die „Welträtsel“ restlos und endgültig gelöst zu haben; aber es ist ihr gelungen, in treuer, rastloser Arbeit eine ungeheure Fülle zuverlässiger Einzeltatsachen festzustellen, die wohl geeignet erscheinen, neben und mit dem aus anderen Gebieten Gewonnenen als Bausteine für das Fundament einer unserem Erkenntnisvermögen entsprechenden Weltauffassung zu dienen. In erster Linie rechnen wir hierzu die Lehre von den im Weltall auftretenden Kräften, ihrem Wesen und ihrer Wirkungsweise, die grundlegenden Sätze von der Erhaltung des Stoffes und der Erhaltung der Energie. Die Kenntnis dieser Gesetze führt zunächst zu einem aus einheitlichen Gesichtspunkten erwachsenden Verständnis der in der unbelebten Natur uns entgegentretenden Objekte und Erscheinungen, zu einer den Ergebnissen der Forschung entsprechenden Auffassung des Sonnensystems und der Sternenwelt, einem ursächlichen Begreifen der tausendfältigen Geschehnisse, die wir unter dem Einfluß der Naturkräfte unablässig in Luft, Wasser und Boden, in den Laboratorien, den Fabriken, der häuslichen Wohnung sich abspielen sehen. Auch über die Geschichte unseres Erdkörpers, über die allmähliche Ausbildung der heutigen Gestalt und Beschaffenheit seiner Oberfläche gewährt uns das Studium jener Kräfte weitgehende Aufschlüsse, und selbst über die Stufenfolge des organischen Lebens auf unserem Planeten, über die Uranfänge menschlicher Kultur gewinnen wir durch die im Schoße der Erde erhaltenen Überreste wertvolle Fingerzeige. Erscheint dem Naturforscher so zunächst die Welt des Anorganischen als ein gewaltiger, von unwandelbaren Gesetzen beherrschter Mechanismus, so ergibt das Studium der organischen Natur, daß auch in ihr unverbrüchliche Gesetzmäßigkeit zu finden ist, die gleiche Regelung durch die Naturgewalten, das gleiche unablässige Wechselspiel von Kräften, die alles Geschehen bedingen und bis zu einem gewissen Grade unserem Verständnis zugänglich machen. Wir lernen die unbedingte Abhängigkeit der Pflanze kennen von Luft und Licht, von Klima und Boden, ihre Beziehungen zu den Mitpflanzen und zu den Tieren, die dann wieder auch ihrerseits an besondere Daseinsbedingungen gebunden sind oder doch von ihnen in mannigfachster Weise beeinflusst werden. Ordnung und Gesetz, wohin wir blicken, in den Leistungen der winzigen Zelle des Einzelwesens nicht minder, wie in dem bunten Wechsel der Formen



und Erscheinungen da draußen in Wald und Feld, mag auch des Lebens tiefinnerstes Wesen und letzter Grund uns ewig verborgen bleiben.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese durch tausendfältige Erfahrung gefestigte Überzeugung des Naturforschers von dem geregelten Gange des Weltgetriebes durch methodisches Vertrautmachen mit dem wichtigsten Tatsachenmaterial auch der Jugend zu lebendigem Bewußtsein gebracht werden muß, soll ihr anders ein wahrheitsgetreues Bild der Umwelt geboten werden und damit ein wesentliches Mittel, für die Stellung des eigenen Ich im Weltganzen den richtigen Maßstab zu gewinnen. Die Überzeugung, einem über alle Begriffe erhabenen, von ewigen Gesetzen beherrschten Gesamtorganismus als festgefügtes Glied anzugehören, wird der Überhebung wehren gegen Mitwelt und Mitmenschen, wird das Verständnis erleichtern für alles Sein und alles Geschehen, soweit es menschlicher Erkenntnis zugänglich ist. Heute fehlt dem nicht naturwissenschaftlich Geschulten vielfach das sichere Urteil, das ihn feit gegen die Macht des Aberglaubens wie gegen die unbewiesenen und unbeweisbaren Hypothesen derer, die das Weltgetriebe restlos erklären zu können glauben. Erst der in echt wissenschaftlichem Sinne betriebene Unterricht in den Naturwissenschaften kann hier Wandel schaffen; er wird dem ins Leben tretenden jungen Menschen die unverrückbare Grenze erkennen lehren zwischen Wissen und Glauben, wird ihn bewahren vor einseitiger Parteinahme und schroff verdammendem Urteil in dem über alles Wissen hinausgehenden rein persönlichen Gebiet des Glaubens. „Wissen macht frei“, behauptet ein alter Satz; aber es macht auch bescheiden und schafft sittlich reife, nach festen Lebensgrundsätzen handelnde Persönlichkeiten. Dieses Ziel zu erstreben, muß die vornehmste Aufgabe jeglicher Erziehung sein.

## b) Physik.

### Allgemeine Gesichtspunkte.

Für den Physikunterricht an den Lehrerseminaren werden dieselben Grundsätze gelten müssen, die seinerzeit von der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte für die höheren Schulen aufgestellt worden sind.

1. Die Physik ist als Erfahrungswissenschaft und im wesentlichen experimentell zu behandeln.

Hiermit ist nicht nur eine allzu einseitige Betonung der mathematischen Seite der Physik abgelehnt, sondern mehr noch eine allzu deduktive und abstrakte Behandlung des Gegenstandes, wie sie heut noch in manchen Lehrbüchern üblich ist und auch im Unterricht an Seminaren vorwiegend von solchen Lehrern bevorzugt wird, denen keine oder keine ausreichende Fachvorbildung zu Gebote steht. Daß überall von der Anschauung und vom

Versuch auszugehen ist, schreiben die Lehrpläne bereits vor; zugleich aber ist es für den Unterricht am Seminar (wie auch an der Volksschule) besonders wichtig, daß soviel wie möglich an Erfahrungen des täglichen Lebens oder an Eindrücke angeknüpft wird, die der Betrieb der heute überallhin reichenden technischen Einrichtungen den Schülern aufdrängt.

2. Die Physik ist als Unterrichtsgegenstand so zu betreiben, daß auch die Art, wie physikalische Erkenntnisse gewonnen werden, den Schülern im Laufe des Unterrichts immer deutlicher ins Bewußtsein tritt.

Die Schüler müssen lernen, wie ein immer reicher sich vor ihrem Geiste entfaltendes System von Begriffen beständig und immer genauer den Tatsachen angepaßt wird und zur Entdeckung neuer Tatsachen führt. Es kommt nicht auf gedächtnismäßige Aneignung einer Fülle von Einzel-tatsachen an, sondern auf die Erfassung des Zusammenhangs der Erscheinungen und auf eine fortgesetzte Schulung des Denkens; die induktive Methode darf nicht als ein mangelhaftes Schlußverfahren vom Einzelnen aufs Allgemeine angesehen und geübt, sie muß vielmehr in ihrer wahren Natur als ein zu sicherer Erkenntnis führendes Forschungsmittel begriffen werden.

3. Für die physikalische Ausbildung der Schüler sind planmäßig geordnete Übungen im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich.

Wenn schon für jeden naturwissenschaftlichen Unterricht die eigene Betätigung der Schüler von grundlegender Bedeutung ist, so gilt dies in noch höherem Maße bei den Zöglingen des Seminars, die später selber imstande sein sollen, ihren Unterricht an der Hand von Experimenten zu erteilen. Es zeugt von völliger Unkenntnis, zu meinen, daß es keiner besonderen Übungen bedürfe, damit die Schüler sich die im späteren Beruf so nötige Gewandtheit im Experimentieren aneignen; diese Geschicklichkeit könne nebenbei erworben werden. Im Gegenteil, es würde nicht einmal genügen, den Schülern in der obersten Seminarklasse neben der didaktischen Anleitung etwa auch einige experimentelle Anweisungen zu geben. Der Unterricht muß ständig von praktischen Übungen begleitet sein, damit die Zöglinge eine möglichst vielseitige eigene Erfahrung in der experimentellen Technik sammeln können.

Für einen nutzbringenden physikalischen Unterricht ist eine ausreichende Sammlung von Apparaten unentbehrlich; diese ist in einem eigens dafür bestimmten Sammlungszimmer aufzustellen, das groß genug sein muß, um auch Raum für etwaige vorbereitende Versuche zu bieten. Der Unterricht selbst bedarf eines eigenen Unterrichtszimmers mit den für Demonstrationsversuche erforderlichen Vorrichtungen. Ebenso erfordern auch die Übungen einen eigenen, wenn auch einfach eingerichteten Raum. Daneben sollte eine Werkstatt in keinem Seminar fehlen.

### Die Gestaltung des Unterrichts.

Für die Physik sollten auf allen Klassenstufen von VI bis II je zwei Unterrichtsstunden angesetzt sein, außerdem möglichst je eine Stunde für praktische Übungen. Diese Stunde kann je nach Umständen entweder mit den zwei anderen Stunden dauernd vereinigt werden, oder sie mag derart Verwendung finden, daß vierzehntägig je zwei Übungsstunden auf einen Nachmittag verlegt werden. Im letzteren Fall ermöglicht es sich, bei größerer Schülerzahl diese in zwei Abteilungen zu trennen, und andererseits auch die physikalischen Übungen mit denen eines anderen naturwissenschaftlichen Faches abwechseln zu lassen.

Es wird sich ferner empfehlen, nach dem Vorbilde des Lehrplanes von Anhalt und gemäß dem Vorschlage des sächsischen Seminarlehrervereins, den Kursus in Unter- und Oberstufe zu gliedern. Die Unterstufe würde sich indessen nur auf die unterste Klasse erstrecken und bei der verschiedenen Vorbildung der Schüler zunächst dazu dienen, unter Wiederholung des auf der Volksschule bereits Dagewesenen eine allen gemeinsame Grundlage des Wissens herzustellen. Zugleich wird die auf der Volksschule schon begonnene Einführung in das Verständnis physikalischer Erscheinungen und besonders auch einfacherer Naturvorgänge weiter fortzusetzen sein, soweit dies der Altersstufe angemessen ist. Eine solche vorläufige Orientierung empfiehlt sich namentlich auch durch die Rücksicht auf andere naturwissenschaftliche Fächer, die schon auf den unteren Stufen gewisse physikalische Grundanschauungen voraussetzen.

Für die praktischen Übungen sind auf dieser Stufe hauptsächlich Freihandversuche geeignet, die zumeist nur geringe Hilfsmittel erfordern, und bei denen eine gewisse Fertigkeit im Behandeln von Metall, Holz, Kork, Glas usw. entwickelt wird. Wägungen und Messungen werden in diesem Vorkursus noch keine wesentliche Rolle spielen, obschon sie nicht gänzlich vermieden zu werden brauchen. Der Zweck dieser Übungen ist neben der praktischen Fertigkeit auch die Ausbildung der Fähigkeit, einen Tatbestand richtig aufzufassen und zu beschreiben. Wo ein besonderer Handfertigkeitunterricht vorgesehen ist, werden die physikalischen Übungen möglichst mit diesem in Verbindung zu setzen sein, namentlich soweit es sich um die Herstellung einfacher Versuchseinrichtungen handelt. Das Experimentelle ist jedoch als etwas von der Handfertigkeitübung Verschiedenes anzusehen und demgemäß zu bewerten.

In den Klassen V bis II ist das ganze Gebiet eingehender zu durchlaufen, aber derart, daß nun allmählich das Quantitative in den Erscheinungen in stärkerem Maße in Betracht gezogen wird, soweit die mathematischen Kenntnisse der Schüler dies zulassen.

Die Anordnung des Stoffes wird insofern Schwierigkeit machen, als für die Mechanik, die auf der Oberstufe als das grundlegende Gebiet anzusehen ist, die mathematischen Kenntnisse zunächst noch nicht in ausreichendem Maße vorhanden sein werden. Es wird sich daher empfehlen, den Stoff so anzuordnen, wie die Rücksicht auf den Stand der mathematischen Kenntnisse auf den einzelnen Klassenstufen es angemessen erscheinen läßt.

#### Stoffverteilungsplan.

VI. Kl. 2 Std. Einfache Erscheinungen aus allen Gebieten der Physik in rein experimenteller Behandlung.

V. Kl. 2 Std. Grundbegriffe der Mechanik (Kraft und Arbeit), Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper. — Wärmelehre und Witterungskunde.

IV. Kl. 2 Std. Magnetismus und Elektrizität.

III. Kl. 2 Std. Mechanik als Lehre von der Bewegung und der Energie, Schwingungen und Wellen. Akustik.

II. Kl. 2 Std. Optik und erweiterte Lehre von der Strahlung. — Himmelskunde.

I. Kl. (wahlfrei) 2 Std. Ausgewählte Kapitel in elementar-mathematischer Behandlung und mit besonderer Rücksicht auf den Energiebegriff.

#### Methodische Bemerkungen.

Die Auswahl des Stoffes und die Art seiner Behandlung wird in Anbetracht der besonderen dem künftigen Volksschullehrer und Volkserzieher gestellten Aufgaben in mannigfaltiger Hinsicht von dem Lehrgang der höheren Schulen und der für diese bestimmten Lehrbücher abweichen müssen. Die Sache hierfür befähigter Seminarlehrer wird es sein, durch Nachdenken und praktische Erprobung den angemessensten Lehrgang aufzufinden.

Im Anschluß an die oben angegebene Stoffverteilung seien hier nur einzelne Bemerkungen hinzugefügt, um zu kennzeichnen, wie die Behandlung des Stoffes bei dieser Verteilung gedacht ist.

Zu Klasse VI sind bereits oben einige Andeutungen gegeben. In Klasse V wird von der üblichen Einführung in die Mechanik durch die Versuche über beschleunigte Bewegung besser abgesehen. Vielmehr empfiehlt es sich, mit dem Begriff der Kraft zu beginnen, die als Zug oder Druck definiert wird; als Kräfteinheit ist das Gramm und dann auch das Dyn ( $\frac{1}{981}$  Gramm) einzuführen. Wichtig sind für die Erläuterung des Kraftbegriffs Versuche über Elastizität. Daran schließt sich der Arbeitsbegriff, sein Maß, das mkg, dann auch das Erg und die Anwendung des Arbeitsbegriffs auf die sog. einfachen Maschinen; Begriff der Erhaltung der Arbeit. Das gehobene Gewicht, die gestaute Wassermasse, die gespannte Feder er-

geben den Begriff des Arbeitsvorrats. Auch der Begriff der Leistung mit den Einheiten Pferdestärke, Watt, Kilowatt muß hier bereits zur Sprache kommen, im Hinblick auf die in der folgenden Klasse erforderliche Einführung der elektrischen Energie. — Aus Hydromechanik und Aëromechanik sind die HAUPTERSCHEINUNGEN schon in der vorigen Klasse vorgeführt; hinzu treten namentlich noch die Arbeitserhaltung bei der Druckfortpflanzung, die Anwendungen des Archimedischen Gesetzes und das Gesetz von Boyle-Mariotte. — In der Wärmelehre ist auch die Umwandlung von Arbeit in Wärme zu erörtern und im Anschluß daran der Arbeitsbegriff zum Energiebegriff zu erweitern; die kalorischen Maschinen sind in technischer und ökonomischer Hinsicht etwas eingehender zu betrachten. — Die Meteorologie wird vorwiegend deskriptiv bleiben müssen, insbesondere sind die Wetterkarten zu erläutern und es ist auf deren Benutzung auch in den folgenden Jahrgängen Nachdruck zu legen.

In Klasse IV werden Magnetismus und Reibungselektrizität in der Hauptsache rein experimentell zu behandeln sein; die Begriffe Elektrizitätsgrad und Elektrizitätsmenge sind deutlich herauszuarbeiten. — Im Galvanismus können die Einheiten Volt und Ampère empirisch, das Ohm aus dem Ohmschen Gesetz definiert werden. — Die Jouleschen Versuche über die Wärmewirkung des Stroms führen zu dem Begriff der elektrischen Energie und zu deren Maßeinheit. Hiervon ist bei der Behandlung der Arbeitsleistung der elektrischen Maschinen Gebrauch zu machen.

In Klasse III ist die Mechanik mit der Bewegungslehre zu beginnen. An den Begriff der Beschleunigung schließen sich die Begriffe von Kraft und Masse; dann folgt der Begriff der Bewegungsenergie (lebendige Kraft) und damit die entsprechende Erweiterung des Energiebegriffs, insbesondere auch der Unterschied von potentieller und aktueller Energie und der Satz von der Erhaltung der Energie. — An die Betrachtung der Kraftwirkungen an dem um eine Achse drehbaren Körper knüpft sich namentlich auch die Lehre vom Trägheitsmoment in wesentlich experimenteller Behandlung an. — Die Lehre vom Pendel und den Schwingungen kann ebenfalls nur experimentell vorgeführt werden; auf eine Ableitung der Pendelformel wird man verzichten müssen, sie mitzuteilen, dürfte sich ihrer mannigfachen Anwendungen wegen empfehlen. — Die Wellenlehre kann durch das graphische Verfahren der Anschauung nahe gerückt werden. — In der Lehre vom Schall wird auf die Beziehungen zur Musik genauer eingegangen werden können, als es sonst an höheren Schulen geschieht.

In Klasse II ist gelegentlich der Strahlungslehre auch durch einfache Versuche eine Anschauung von der elektrischen Strahlung und der Möglichkeit der drahtlosen Telegraphie zu geben. — Die Himmelskunde hat an die in den früheren Klassen im Anschluß an die Erdkunde gewonnene un-

mittelbare Anschauung von den scheinbaren Bewegungen der Himmelskörper anzuknüpfen und diese Bewegungen gemäß dem kopernikanischen System zu erklären. — Die in der Mechanik auf der vorhergehenden Klassenstufe gewonnenen Begriffe sollen benutzt werden, den Schülern eine Vorstellung von den Grundlagen der Newtonschen Himmelsmechanik zu geben.

Die praktischen Übungen werden in den auf den Unterkursus folgenden Klassen nach und nach, wenigstens zum Teil, den Charakter von Messungen annehmen; sie sollen stets in möglichst enger Verbindung mit dem Klassenunterricht stehen. Doch können diese Übungen andererseits nicht gänzlich dem Muster der auf höheren Lehranstalten eingeführten Übungen folgen, da am Lehrerseminar stets auch an die künftige eigene Lehrtätigkeit des Lernenden zu denken ist. Es werden daher die Übungen zu einem Teil so zu gestalten sein, daß sie eine Vortübung für eigentliche Unterrichtsversuche bilden.

### c) Chemie.

Der zukünftige Lehrer der Chemie an der Volksschule muß nicht nur den Unterrichtsstoff dieser Schule geistig und experimentell beherrschen, sondern er muß darüber hinaus einen Einblick in das Wesen chemischer Prozesse haben und zu dem Ende über die chemischen Theorien (Atom-, Molekül- und Jonentheorie usw.) sowie über die quantitativen Verhältnisse, nach denen sich die chemischen Umsetzungen vollziehen, in ihren Hauptzügen unterrichtet sein.

Dem chemischen Unterricht am Seminar muß daher ein weit größerer Raum als bisher, etwa in dem Umfange wie an den Real-Vollanstalten, zubilligt werden. Auch darf er nicht, wie an der Volksschule, ein eklektischer sein, sondern muß das Gesamtgebiet der Chemie behandeln, wobei sowohl anorganische als auch organische Chemie zu berücksichtigen sind. Der Technologie wie überhaupt der Anwendung der Chemie im praktischen Leben (Bedeutung der Chemie für Volkswirtschaft und Gesundheitspflege) soll ein angemessener Raum gewährt werden. Drei Jahre mit je zwei Stunden wöchentlichen Unterrichts werden zur Durchführung dieser Aufgabe hinreichen.

Seltene und unwichtige Elemente und Verbindungen sollen übergangen werden. In der organischen Chemie kann es sich noch weniger als in der anorganischen darum handeln, nach Vollständigkeit zu streben, auch nicht um einen systematischen Überblick über das ganze Gebiet. Vielmehr sollen solche Verbindungen, die für die Lebewelt von Bedeutung sind, die für den menschlichen Haushalt, die Gesundheitslehre, für Volks- und Hauswirtschaft in Frage kommen, in erster Linie behandelt und in Anlehnung an das wissenschaftliche System übersichtlich gruppiert werden. Auch bietet

die organische Chemie in hervorragender Weise Gelegenheit, verschiedene Theorien (Atomtheorie, die Lehre von der räumlichen Lagerung der Atome usw.) zu vertiefen. Verwickelte Formeln, namentlich solche aus dem Gebiete der aromatischen Verbindungen, sind vom Schulunterricht auszuschließen.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Seminar und höherer Schule liegt ohne Zweifel darin, daß von dem Zögling der höheren Schule der Hauptsache nach nur ein auf eigener Arbeit beruhendes Verständnis der chemischen Vorgänge gefordert wird, vom Zögling des Seminars aber auch eine Vertrautheit mit der Handhabung chemischer Stoffe, die ihn befähigt, mit voller Sicherheit die im Elementarunterricht nötigen Experimente je nach den Umständen anzuordnen und durchzuführen. Demnach muß der Seminarist schon im Hinblick auf seinen künftigen Beruf von Anfang an zur Selbsttätigkeit im Chemieunterricht herangezogen werden. Dieser ist also im Seminar von Anfang an vorwiegend als „Arbeitsunterricht“ zu erteilen, der den Schüler durch eigene Versuche soweit wie möglich das finden läßt, was ihm bei dem bisherigen Unterrichtsbetrieb durch das Experiment des Lehrers erläutert wird. Aber selbst wenn man nach Art des meist noch üblichen Verfahrens den Fortschritt des Unterrichtes vornehmlich dem Vortrage und den von der Hand des Lehrers ausgeführten Versuchen überläßt, wird man sobald wie möglich den Schülern Gelegenheit bieten müssen, sich durch eigene Tätigkeit mit der chemischen Praxis vertraut zu machen, mit Gebläsetisch und Lötrohr und mit den mannigfachen Operationen des Ausfällens, Filtrierens, Destillierens, Titrierens, wie sie bei chemischen Versuchen unerläßlich sind. Dementsprechend wird man den 2 chemischen Stunden der V. Klasse zum mindesten im zweiten Halbjahr noch eine Übungstunde zubilligen müssen, die dann im zweiten Halbjahr der IV. Klasse fortgesetzt und durch die ganze III. Klasse beibehalten werden sollte, um tatsächlich eine gewisse Vertrautheit mit den Stoffen zu erlangen, mit denen der junge Lehrer später unter eigener Verantwortung vor der Klasse experimentieren soll. Diese Übungskurse sollen nicht der Durchführung zusammengesetzter chemischer Analysen, nicht der Herstellung schwieriger Präparate dienen, sondern der Ausführung der wichtigsten Reaktionen, welche die Verschiedenheit der Elemente und ihrer Verbindungen erläutern. Schon von Anfang an ist darauf zu achten, daß die chemischen Prozesse auch nach ihrer physikalischen Seite hin betrachtet werden, und namentlich ist auf die quantitative Durchführung der Versuche nach Maß und Gewicht zu sehen. In diesen Kursen ist vor allem auch die ganze Reihe der Schulversuche, die dem Chemieunterricht der Volksschule zur Grundlage zu dienen haben, auszuführen, wobei der zukünftige Lehrer in jedem Falle auf die etwa möglichen Gefahren, die Ursachen des Mißlingens, die einfachste und die beste Anordnung der Versuche hinzuweisen

ist. Einige einfache Analysen, Lötrohr- und Titrierversuche brauchen daneben nicht gänzlich ausgeschlossen zu sein.

Daß zu einem in wissenschaftlichem Sinne zu erteilenden Chemieunterricht nur ein durch ein längeres Studium der Chemie gebildeter Lehrer befähigt ist, bedarf keiner weiteren Begründung. Die Seminare dürfen auf diesem Gebiete ebensowenig wie auf dem der übrigen Naturwissenschaften schlechter gestellt sein, als die realistischen höheren Schulen. Nicht minder unerläßlich ist die Einrichtung sowohl eines chemischen Lehrzimmers wie auch eines zweckmäßig ausgestatteten Schülerlaboratoriums mit Gas- und Wasseranlage, mit ausreichenden Mengen von Apparaten, Glasgefäßen, Reagentien usw. Es empfiehlt sich, bei der Instandhaltung und Ausgestaltung dieses Laboratoriums die Zöglinge des Seminars in weitgehender Weise zur Mitarbeit heranzuziehen. Sie sollen vor allem dabei lernen, wie oft und wie ausgiebig der Kundige auch mit den denkbar bescheidensten Mitteln sein Ziel erreichen kann. Eine Sammlung von Rohstoffen, Drogen, Erzen, chemischen Präparaten usw. wird zur Belebung des chemischen Unterrichts nicht unwesentlich beitragen.

Da der chemische Unterricht am Seminar niemals den Gesichtspunkt der Erziehung zum Verständnis des praktischen Lebens außer acht lassen darf, ist es nötig, auch planmäßige Besichtigungen chemischer Betriebe des Heimatgebietes vorzunehmen, wozu (abwechselnd mit mineralogischen und geologischen Ausflügen) ein schulfreier Nachmittag eingeräumt werden sollte. Ein einheitlicher Plan dieses freien Nachmittags, der durch alle Klassen beizubehalten und auch in den Dienst der Biologie, Physik und Erdkunde zu stellen ist, wird sich je nach den örtlichen Verhältnissen an jeder Schule aufstellen lassen.

#### Stoffverteilungsplan.

V. und IV. Klasse (je 2 Std.). Anorganische Chemie: Das Wesen chemischer Vorgänge. Die häufigsten Elemente (Metalle und Nichtmetalle) und ihre wichtigsten Verbindungen.

Praktische Übungen. In der V. Klasse 1 Std. im Winter, in der IV. Klasse 1. Std. im Winter.

III. Klasse. (2 Std.) Die wichtigsten Abschnitte der organischen Chemie. Fettsäurereihe (Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Fettsäuren, Fette), Kohlenhydrate (Stärke, Zellulose, Zucker), Eiweißstoffe usw. Aromatische Verbindungen (Benzol, Phenole, einige Teerfarbstoffe, Harze usw.).

Praktische Übungen: 1 Std.

I. Klasse (wahlfrei) 2 Std. In dem wahlfreien Unterrichte der I. Klasse wird es sich besonders um tieferes Eindringen in einzelne Kapitel der theoretischen Chemie (Thermochemie, Elektrochemie usw.) wie der organischen Chemie handeln, wobei der Schüler auch soweit wie möglich mit den Er-



scheinungen der Originalliteratur bekannt zu machen ist. Daneben erscheint zur Ausbildung der experimentellen Fertigkeit eine weitere praktische Betätigung sowohl auf dem Gebiete der anorganischen wie der organischen Chemie empfehlenswert.

#### **d) Mineralogie und Geologie.**

Wenn auch der Chemieunterricht häufig Gelegenheit bietet, Mineralien nach ihrer stofflichen Zusammensetzung zu besprechen und die Erdkunde Aufklärung über die wichtigsten geologischen Vorgänge gibt, ist doch eine gesonderte und zusammenhängende Behandlung dieser beiden Stoffgebiete dringend wünschenswert. Denn ein näheres Eingehen auf die Kristallformen, auf viele für den Aufbau der Erdrinde wichtige Mineralien, auf die Massengesteine liegt dem chemischen Lehrgang ebenso fern wie die entwicklungsgeschichtlichen Fragen in der Geologie dem erdkundlichen Unterrichte.

Aus der allgemeinen Mineralogie bedarf zunächst die Lehre von den Kristallformen einer Sonderbehandlung. Doch wird diese nur fruchtbringend sein, wenn sie die Zahl der Formen stark beschränkt und eine klare Raumanschauung durch Übungen an Modellen und natürlichen Kristallen, zugleich auch durch Zeichnen und Selbstanfertigen von Modellen unterstützt. Die Menge der zu besprechenden Mineralien und Gesteine ist ebenfalls zugunsten der Vertiefung stark zu beschränken, und zwar auf diejenigen, die für den Aufbau der Erdrinde oder für den Menschen von hervorragender Bedeutung sind. Je geringer die Anzahl der durchgenommenen Mineralien ist, um so weniger wichtig ist die Anordnung nach dem wissenschaftlich-chemischen System. Es genügt vielleicht, dieses System erst bei den größeren Wiederholungen herauszuarbeiten. Besonderer Wert ist in der Mineralogie auf die Bedingungen der Entstehung und Umwandlung, auf die Häufigkeit und Art des Vorkommens des Minerals zu legen, während die technische Verwertung von Mineralstoffen meist ungezwungener im Chemieunterricht besprochen wird. Dieser Gesichtspunkt bietet zugleich die beste Möglichkeit, den mineralogischen Lehrgang mit der Geologie in Beziehung zu bringen.

Die Geologie hat zunächst die Aufgabe, die beim Aufbau und der Umbildung der Erdrinde tätigen Kräfte eingehend zu behandeln. Daran schließt sich eine zusammenhängende Darstellung der erdgeschichtlichen Perioden mit ihren großen Ereignissen und der wechselnden Zusammensetzung der Organismenwelt auf der Erde. Aus der kurzgefaßten Geschichte des organischen Lebens auf der Erde ergibt sich von selbst ein kritisches Eingehen auf den Entwicklungsgedanken, der heute die gesamte Naturwissenschaft beherrscht. An das Ende dieser Entwicklungsgeschichte schließt sich eine kurze Betrachtung des vorgeschichtlichen Menschen.

Unbedingt nötig für ein tieferes Eindringen in das Wesen geologischer Erscheinungen sind Ausflüge in die nähere und weitere Umgebung des Schulortes. Dabei ist auch Gelegenheit, den Schüler in das Verständnis und den selbständigen Gebrauch der geologischen Spezialkarten einzuführen.

Bei der Anordnung des gesamten Lehrstoffes wird man zwar im allgemeinen vorziehen, mit der Betrachtung von Mineralien zu beginnen und die Besprechung der geologischen Zeitalter ans Ende zu setzen. Aber im einzelnen wird die Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse des Schulortes und auf die Ausnützung der sommerlichen Ausflüge den Lehrgang sehr verschieden gestalten lassen.

#### Stoffverteilungsplan.

II. Klasse. 2 Std. Mineralogie: Kristallsysteme. Behandlung wichtiger Mineralien. Systematische Übersicht des Mineralreiches.

Geologie: Die geologischen Kräfte. Erdgeschichtliche Perioden. Entwicklung des organischen Lebens in der Erdgeschichte. Der vorgeschichtliche Mensch.

#### e) Pflanzen- und Tierkunde (einschl. Menschenkunde).

1. Die im verflossenen Jahrzehnt nicht ohne Erfolg gebliebenen Versuche, dem naturgeschichtlichen Unterricht an den höheren Schulen einen größeren Spielraum zu erkämpfen, haben an den Seminaren bisher nur ganz vereinzelt Nachahmung gefunden. Es ist dies um so befremdender, als doch der Zögling des Seminars nicht nur in bezug auf naturwissenschaftliche Allgemeinbildung dem Schüler der neunstufigen höheren Schule gewachsen sein sollte, sondern hierüber hinaus noch manches beherrschen muß, was bei praktischer Unterrichtsbetätigung nicht wohl entbehrt werden kann. So ist, um nur einiges anzuführen, für den Lehrer der Naturgeschichte eine weit größere Beherrschung der heimatlichen Flora und Fauna, wie der für den Menschen bedeutsamen Naturobjekte nötig als für den nur allgemein naturwissenschaftlich Gebildeten. Im Bestimmen, Präparieren, Mikroskopieren, in der Anstellung biologischer und physiologischer Versuche muß er zu selbständigem Können befähigt, mit mancherlei technischen Betrieben in deren Grundzügen vertraut sein und schließlich auf dem Gebiete der Hygiene und der Physiologie des Nervensystems — zum tieferen Verständnis der Psychologie — ein Wissen besitzen, das ihn zum Hüter und Berater seiner Schutzbefohlenen, zum scharfsichtigen Beobachter und Beurteiler ihrer Individualitäten befähigt. Von dem Lehrer der Naturgeschichte an den höheren Schulen verlangt man, daß er zu dem auf der neunstufigen Anstalt erlangten Wissen noch ein mehrjähriges Universitätsstudium füge, ehe er zum Unterricht genügend ausgebildet erscheint. Es wird einer weit

stärkeren Betonung der naturgeschichtlichen Fächer im Seminarunterricht bedürfen, um den künftigen Volksschullehrer in den wenigen Seminarjahren so weit zu bringen, daß er den im obigen gestellten Forderungen einigermaßen gerecht werden kann.

Das allgemeine Ziel des naturgeschichtlichen Unterrichts kann am Seminar natürlich nicht grundsätzlich verschieden sein von dem an anderen Schulen und selbst von dem an der Volksschule. Aber es wäre ein Grundirrtum, wollte man hieraus den Schluß ziehen, der Seminarunterricht habe sich demnach mit allen seinen Teilzielen als eine Art Wiederholung und Erweiterung des in der Volksschule behandelten Stoffes darzustellen. Diese leider auch heute noch keineswegs völlig überwundene Auffassung tritt uns vor allem da entgegen, wo Lehrer mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht betraut sind, deren Studien und Interessen auf ganz anderen Gebieten liegen, und die sich daher mühsam von Stunde zu Stunde auf ein bestimmtes, engumgrenztes Pensum vorbereiten müssen. Dem wirklichen Fachmann, wie er am Seminar ausschließlich als Vertreter eines so wichtigen Unterrichtszweiges zugelassen werden sollte, wird es ein leichtes sein, auf Grund des weit höheren Lebensalters der Schüler aus der Fülle seines Wissens heraus Inhalt und Methodik des Unterrichts derart zu gestalten, daß der Gesichtskreis seiner Schüler binnen kurzem weit über die bescheidenen Kenntnisse des Volksschülers hinausreicht.

2. Das Hauptziel des botanisch-zoologischen Unterrichts liegt, wie auch die meisten modernen Lehrpläne anerkennen, in der Anbahnung eines Verständnisses der uns umgebenden Lebewelt und der Stellung des Menschen in ihr. Diese Forderung umschließt indes bei der ungeheuren Vielgestaltigkeit der in Betracht kommenden Verhältnisse eine solche Fülle verschiedenartiger Gesichtspunkte, daß wir gezwungen sind, die Gesamtaufgabe in eine Reihe von Teilaufgaben zu zerlegen. Erst wenn letztere bis zu einem gewissen Grade gelöst sind, wird es möglich sein, durch geeignetes Zusammenfügen der erhaltenen Teilergebnisse ein übersichtliches und zutreffendes Bild von dem Reiche des Organischen mit Einschluß des Menschen im Geiste des Schülers entstehen zu lassen.

Als solche nach- und nebeneinander ins Auge zu fassenden Teilziele sind etwa die folgenden besonders hervorzuheben:

1. Eine Übersicht über die wichtigsten morphologischen Verschiedenheiten im Tier- und Pflanzenreiche, erläutert durch die Verschiedenheit der allgemeinen physiologischen und biologischen Aufgaben des Organismus.
2. Eine Übersicht über die systematische Gliederung der Tier- und Pflanzenwelt auf Grund ihrer verschiedenen Organisation und unter Berücksichtigung ihrer wirtschaftlichen Bedeutung für den Menschen.

3. Ein Verständnis der wichtigsten Lebensvorgänge und Lebensleistungen in Tier und Pflanze, von den einfachsten Organismen bis herauf zu den höchsten.
4. Ein Verständnis für die Lebensbedingungen von Tier und Pflanze, ihre Abhängigkeit von den Naturkräften, ihre Beziehungen zueinander, unter besonderer Berücksichtigung der heimischen Verhältnisse.
5. Eine Einsicht in den Aufbau und die Leistungen des menschlichen Körpers, im Vergleich mit dem der höheren Tiere, nebst Kenntnis der wichtigsten Schädigungen des menschlichen Organismus und der Mittel zu deren Abwehr (Gesundheitslehre).
6. Eine kurze Übersicht über die Geschichte des Lebens auf der Erde und der aus ihr sich ergebenden heutigen Verteilung der wichtigsten Tier- und Pflanzenformen auf der Erdoberfläche.

Selbstverständlich ist die hier versuchte Gliederung nicht in dem Sinne gedacht, daß alle einzelnen Teilziele im Unterricht sich scharf voneinander abgrenzen sollten; immerhin wird man bei einem rationellen Unterrichtsbetriebe darauf bedacht sein, die Punkte 1, 2 sowie gewisse Teile von 3 und 4 an den Anfang der biologischen Unterweisung zu stellen, die Punkte 3 bis 6 aber der Hauptsache nach den oberen Stufen zuzuweisen. In der Botanik wird zudem die Morphologie im Hinblick auf die geringe Ausprägung der Individualität der Pflanze und ihre ausgesprochene äußere Gliederung mit Vorteil der Besprechung systematischer Kategorien voraufgehen, während sie in der Zoologie nicht wohl von der Systematik getrennt behandelt werden kann.

3. In der Pflanzenkunde wird der Schwerpunkt des Unterrichts in den unteren und mittleren Klassen auf die Anleitung zur selbständigen Beobachtung der heimischen Pflanzenwelt zu legen sein und auf eine möglichst weitgehende Kenntnis ihrer wichtigsten Vertreter. In Anlehnung an das natürliche System soll dann weiter eine Übersicht über die Verschiedenheit ihrer Formenentwicklung gegeben werden. Das System bietet zugleich den Rahmen, in den sich die Betrachtung der wichtigsten wirtschaftlich, blütenbiologisch oder sonstwie ökologisch bedeutsamen Pflanzen einfügt. Auch eine gewisse Kenntnis fremdländischer Pflanzenformen, soweit sie aus wirtschaftlichen oder wissenschaftlichen Gründen Interesse erregen, ist hierbei anzustreben.

Außer den Blütenpflanzen erfordern sodann die Kryptogamen vielfach eingehendere Betrachtung. Erwähnt sei hier nur der Generationswechsel der Gefäßkryptogamen und Moose, die Symbiose im Organismus der Flechten, das wichtige Kapitel über die Bakterien und andere niedere Pilze, das pflanzliche Plankton, die Frage nach der Grenze zwischen Tier und Pflanze usw.

Das im vorstehenden kurz skizzierte Ziel des morphologisch-systeme-

matischen Unterrichts in den Sommern der 3 ersten Schuljahre mit je 2 Wochenstunden annähernd zu erreichen, dürfte nur dann möglich sein, wenn daneben wenigstens noch in 2 Sommern je 1 Wochenstunde für die zur Einführung in die heimische Flora wichtigen Bestimmungsübungen und für sonstige praktische Betätigung (z. B. im Garten) zur Verfügung gestellt werden.

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung erscheint im weiteren Lehr- gange ein besonderer ökologischer Kursus, der die spezifischen Lebens- bedingungen der Pflanzen, ihre Abhängigkeit vom Boden, Wasser, Licht, Luft, ihre Beziehungen zueinander und zur Tierwelt, ihre Gliederung nach Formationen behandelt, mag man hierbei die Verschiedenheit der physi- kalischen Kräfte oder der morphologischen Gliederung des Pflanzenkörpers der Betrachtung zugrunde legen. In diesem Kursus wäre auch das Ver- ständnis anzubahnen für die Grundlagen der landwirtschaftlichen Kultur, wie für die so verschiedenartige Entwicklung und Ausgestaltung der Vege- tation auf der Erdoberfläche.

Als Abschluß des botanischen Unterrichts kann man in gewissem Sinne die Lehre vom inneren Bau und von den inneren physiologischen Vorgängen der pflanzlichen Lebewesen betrachten. Dieser anatomisch- physiologische Kursus, der alle wesentlichen Momente zum Verständnis der Pflanze als eines lebenden Wesens zu bringen hat, muß sich in weitgehendem Maße auf eine Reihe von planmäßig angeordneten Versuchen stützen, bei denen die bis dahin erlangten physikalischen und chemischen Kenntnisse der Schüler in vollem Umfange heranzuziehen sind.

Je 2 Wochenstunden des Sommers in Klasse III und II dürften zur Er- läuterung der wesentlichsten Gesichtspunkte des ökologischen und ana- tomisch-physiologischen Pensums genügen. Unbedingt nötig aber ist außer- dem ein zweistündiger praktischer Halbjahrskurs, in dem der Schüler selbst sich mit der Handhabung des Mikroskops, mit dem inneren Bau der höheren Pflanzen, mit der Lebewelt der Einzelligen, mit der Anstellung physiolo- gischer Versuche vertraut macht.

In methodischer Hinsicht verdient es Betonung, daß die Pflanzen- kunde erfahrungsgemäß in besonderem Maße zur Selbsttätigkeit anreizt. Dementsprechend sind die Zöglinge auf allen Stufen und auf jede Weise zur Selbsttätigkeit heranzuziehen: In den Stunden bei Gewinnung des mor- phologischen, systematischen und biologischen Tatsachenmaterials, außer- halb derselben durch Anleitung zum Sammeln und Bestimmen, zu Kultur- versuchen und gärtnerischen Arbeiten mannigfacher Art, wozu dann auf der höheren Stufe die wichtigen mikroskopischen Übungen und die physio- logischen Versuche treten. Neben den für die Unterstufe unentbehrlichen Sammelexkursionen sind auf der Oberstufe auch Beobachtungsexkursionen

zum Studium der Lebensbedingungen, der Lebensgemeinschaften und der mannigfachen Wechselbeziehungen in der Natur von hoher Wichtigkeit.

4. Das Ziel des tierkundlichen Unterrichts der Unterstufe ist, wie in der Pflanzenkunde, eine Übersicht über die wichtigsten Formen der Tierwelt in Anlehnung an das auf dieser Stufe vornehmlich nach äußeren morphologischen Merkmalen zu gliedernde System, unter besonderer Berücksichtigung der die Formverschiedenheiten bedingenden Unterschiede der äußeren Lebensbedingungen. Auch für das Seminar dürfte sich die Reihenfolge von den Wirbeltieren abwärts bis zu den Protozoën mehr als die umgekehrte empfehlen, ohne daß das gegenteilige Verfahren damit als ausgeschlossen gelten soll. Für die der Oberstufe zu überweisende anatomisch-physiologische Betrachtung des Tierreichs ist dann der Aufstieg von den niedersten Lebensformen zu den höheren jedenfalls der natürliche; er dient hier in vorzüglicher Weise der Herausarbeitung des Entwicklungsgedankens.

Schon auf der Unterstufe des Seminars gilt es den in der Volksschule gewonnenen Vorstellungskreis nach verschiedenen Richtungen hin zu erweitern, nicht durch allzu ausführliche Besprechung von Einzelformen, sondern unter Gewinnung allgemeinerer Gesichtspunkte über die Grundlagen des natürlichen Systems der Tiere, wobei dann in ähnlicher Weise wie in der Botanik dieses System das weitmaschige Fachwerk zu bilden hat, in das die Haupttypen der Tierwelt eingegliedert und hier gruppenweise in ihrer morphologischen und biologischen Eigenart wie in ihrer wirtschaftlichen Bedeutung behandelt werden.

Für die selbständige Mitarbeit der Schüler in dem morphologisch-systematischen Kursus dieser Stufe bieten namentlich die Gliederfüßler (Insekten, Spinnen) und Mollusken in ihrer äußeren Vielgestaltigkeit ein weites Feld der Betätigung, während die anatomische Zergliederung der Tiere, auch der höheren, einer späteren Stufe vorbehalten bleiben muß. Ist es doch für den späteren Volksschullehrer unumgänglich, daß er die Haupttypen der heimischen Käfer, Schmetterlinge, Hautflügler, Fliegen, Libellen, Schnecken aus eigener Anschauung kennt und sie in ihrem Tun und Treiben in der freien Natur beobachtet hat. Besondere Aufmerksamkeit wird hierbei der Brutpflege, der Staatenbildung, den blütenbiologischen Erscheinungen, den Schädlingen in Forst, Garten und Landbau zu widmen sein.

Auch die Kreise der übrigen niederen Tiere dürfen nicht zu cursorisch behandelt werden. Erinnert sei hier nur an die so eigenartige Organisation der Tintenfische, an das Heer der parasitischen Lebewesen, an die Korallen, an die Formenmannigfaltigkeit der niederen Planktonorganismen und ihre Bedeutung für die Volkswirtschaft (Ertragsfähigkeit der Seen und Flüsse wie des Meeres).

Der reiche Stoff der systematischen Zoologie erfordert 3 Wintersemester mit je 2 Wochenstunden. Dem so überaus wichtigen Einblick in den Formenreichtum und die Lebenserscheinungen der heimischen Insektenwelt sollte überdies zum mindesten eine Stunde Bestimmungsübungen im Sommer des 3. Schuljahres gewidmet sein, wie denn auch der botanische Unterricht dieses Sommers durch gelegentliche Vorbereitungen auf insektenbiologische Exkursionen usw. zu unterbrechen sein wird.

Die zwei Wintersemester der III. und II. Klasse sind einem zusammenfassenden ökologischen Kursus sowie vor allem einer vergleichend anatomisch-physiologischen Übersicht des Tierreichs vorzubehalten.

In der Ökologie, deren wichtigste Einzeldaten ja bereits im systematischen Kursus zur Besprechung gelangt sind, wird man sich mit einem bescheidenen Zeitraum (etwa bis Weihnachten des ersten Winterhalbjahres) begnügen müssen und neben den Tierformationen (Land- und Wassertiere usw.) und den tiergeographischen Reichen vornehmlich nur die Brutpflege, die Nahrungskonkurrenz, die Schutzmittel der Beutetiere, das Schmarotzertum, die Symbiose, die Lebensgemeinschaften in den Kreis der Betrachtung ziehen, um dadurch Zeit zu gewinnen für die Lehre vom inneren Bau der tierischen Lebewesen und der in ihnen sich abspielenden Vorgänge. Bereits in der zweiten Hälfte des Winterkurses der Klasse III dürfte es möglich sein, die Lehre von den Zellen als Einzelwesen wie als Bausteinen höherer Organismen in ihren Grundzügen abzuschließen, um dann das Wintersemester der Klasse II ganz für die vergleichende Betrachtung der Organe der höheren Tiere und deren physiologische Leistungen zur Verfügung zu haben. Die wirbellosen Tiere werden hierbei nur flüchtig behandelt werden können, da als Ziel dieses Unterrichts naturgemäß ein Einblick in den Bau und die Funktionen des menschlichen Körpers zu gelten hat. Auch die Gesundheitslehre muß in ausgiebigem Maße berücksichtigt werden.

Als notwendige Ergänzung des vergleichend anatomisch-physiologischen Kurses ist in Klasse II für das Wintersemester ein zweistündiges zoologisches Praktikum einzurichten, in dem der Seminarist seine Kenntnisse durch selbständig auszuführende Zergliederung der wichtigsten Tiertypen, durch Anfertigung histologischer Präparate, durch das Studium der mikroskopischen Lebewelt zu erweitern und zu festigen hat.

5. Erfordernisse für den Unterricht in Pflanzen- und Tierkunde. In betreff des Stundenausmaßes, wie es im vorstehenden als nötig bezeichnet ist, muß man sich vor allem gegenwärtig halten, daß es sich um zwei nach Inhalt und Methodik fast durchweg scharf getrennte Wissenschaften handelt, deren jede wieder eine ganze Reihe in sich geschlossener Sondergebiete dem Schüler zum Verständnis zu bringen hat. Wie bereits in den Leitsätzen erwähnt, sollte neben dem Unterricht und

den praktischen Übungen den Naturwissenschaften insgesamt noch ein durch die ganze Schule durchgehender schulfreier Nachmittag gewährt werden, der in den unteren Klassen für botanische und zoologische Exkursionen, in den oberen auch für geologische und geographische Ausflüge, Besichtigung von Fabriken, Wirtschaftsbetrieben usw. zu verwenden ist.

In betreff der Räume und Sammlungen sollte das Seminar wie eine höhere Schule behandelt werden; es sollten nicht nur für Turnen, Musik und Zeichnen, sondern auch für Physik, Chemie, Naturgeschichte die nötigen Räume nebst den erforderlichen Arbeitszimmern für praktische Übungen zur Verfügung stehen. Auch die Sammlungen müßten denen der höheren Schulen gleichkommen. Ein nicht zu karg bemessener Jahresetat ist den Vertretern der naturgeschichtlichen Fächer zu möglichst freier Verfügung zu stellen.

6. Ein wahlfreier Fortbildungsunterricht in der obersten Klasse mit 2 Stunden wöchentlich hätte den angehenden Lehrer allmählich zu selbständiger Arbeit anzuleiten und wäre in erster Linie für praktische Betätigung zu verwenden. Daneben würde dem gesamten naturwissenschaftlichen Unterricht dieser Klasse die Aufgabe zufallen, die einzelnen Wissensgebiete miteinander in Beziehung zu setzen und damit den angehenden Lehrer in erhöhtem Maße zu befähigen, die Natur als ein durch innere Kräfte bewegtes und geregeltes Ganzes aufzufassen. Dabei ist jederzeit zwischen Hypothese und beobachtetem Tatbestand streng zu unterscheiden.

#### **Stoffverteilungsplan.**

##### **Pflanzenkunde.**

VI. bis IV. Klasse. Je 2 Std. im Sommer. Morphologie und Systematik der Blütenpflanzen, letztere unter besonderer Betonung der Blütenbiologie, der heimischen Nutzpflanzen, Waldbäume und -sträucher, Giftpflanzen, Unkräuter usw. Im Anschluß an die Blütenpflanzen Besprechung der wichtigsten ausländischen Kulturpflanzen, namentlich im Hinblick auf ihre wirtschaftliche Bedeutung. Die höheren Kryptogamen (ohne näheres Eingehen auf die einzelligen Formen).

Im allgemeinen dürfte die Übersicht über die Morphologie der höheren Pflanzen und die Betrachtung der verschiedenen Gruppen der Decksamer (Ein- und Zweikeimblättrler) das erste und zweite Schuljahr einnehmen, die der Nacktsamer und Sporenpflanzen das dritte. In diesem dritten Schuljahr ließen sich auch ausländische Nutzpflanzen besprechen, soweit sie nicht schon an die Vertreter der heimischen Pflanzenwelt in den zwei ersten Jahren sich anschließen ließen.

**Praktische Übungen.** Bestimmungsübungen bzw. praktische Betätigung im Schulgarten. Je 1 Std. im Sommer in der VI und V. Klasse.



III. Klasse. 2 Std. im Sommer. Die äußeren Lebensbedingungen der Pflanze unter Bezugnahme auf die Gestaltveränderungen ihrer Organe auf Grund der Lebensbedingungen. Abhängigkeit der Pflanze von Licht, Wärme, Boden, Feuchtigkeit, Luft. Die Grundlagen der Landwirtschaft. Land- und Wasserpflanzen. Die Pflanzenvereine in Wald, Wiese, Moor, Sumpf, Heide usw., Lebensgemeinschaften und sonstige Beziehungen der Pflanzen zueinander (Schmarotzertum, Symbiose). Die pflanzengeographischen Reiche.

II. Klasse. 2 Std. im Sommer. Der innere Bau und die inneren Lebensvorgänge der Pflanzen. Die einzelligen Lebewesen (Bakterien, Myxomyceten, Diatomeen, Flagellaten und andere Planktonorganismen; Tier und Pflanze). Der Aufbau des Pflanzenkörpers aus Zellen und Gefäßen. Die verschiedenen Gewebe und Organe der Pflanzen und deren physiologische Leistungen.

Praktische Übungen. 2 Std. im Sommer. Studium des inneren Baues der Pflanzen, der mikroskopischen Lebewesen; Anstellung physiologischer Versuche.

#### Tierkunde (einschl. Menschenkunde).

VI. bis IV. Klasse. Je 2 Std. im Winter. Morphologie und Systematik der Tiere unter besonderer Betonung der biologisch und wirtschaftlich interessanten Formen.

Praktische Übungen. 1 Std. im Sommer in der IV. Klasse. Bestimmungsübungen heimischer Insekten.

III. Klasse. 2 Std. Die äußeren Lebensbedingungen der Tiere: Abhängigkeit von Licht, Wärme, Boden, Wasser, Luft. Land- und Wassertiere (schwimmende, schwebende, festsitzende Wassertiere). Geographische Verbreitung der Tiere. Die Beziehungen der Tiere zu den Pflanzen und zueinander (die Beziehungen der Geschlechter, Brutpflege, Staatenbildung; Nahrungskonkurrenz, Raubtiere, Schutzmittel, Schmarotzertum, Symbiose). Einheimische Lebensgemeinschaften. — Die Zelle als selbständiger Organismus und als Glied im Zellverbände (Protozoen und Metazoen, Differenzierung der Keimblätter, Gewebelehre).

II. Klasse. 2 Std. Vergleichend anatomisch-physiologische Übersicht über die Organsysteme der Tiere in aufsteigender Reihe auf Grund fortschreitender Arbeitsteilung der Gewebe, unter besonderer Berücksichtigung des Menschen und der Gesundheitslehre.

Praktische Übungen. 2 Std. im Winter. Übungen im Zerlegen typischer Vertreter aus den höheren Tierstämmen, im Untersuchen des mikroskopischen Baues der vielzelligen Tiere (Gewebelehre), des Plankton und der einzelligen Lebewesen.

### Wahlfreier Unterricht in der I. Klasse.

Im wahlfreien Fortbildungsunterricht ist, etwa nach Art der Hochschulseminare, vor allem die Selbsttätigkeit der Schüler durch eingehendere Behandlung einzelner Fragen aus den Gebieten der Anatomie, Physiologie, allgemeinen Biologie, Systematik und Planktonkunde unter Einführung in die Literatur und in die wichtigsten Untersuchungsmethoden zu fördern. In daneben hergehenden Vorträgen wird der Lehrer bemüht sein, den Geist echter Wissenschaftlichkeit zu erwecken, die inneren Zusammenhänge alles Naturgeschehens zum lebendigen Bewußtsein zu bringen und die Gebiete scharf zu umgrenzen, welche allein der naturwissenschaftlichen Forschung zugänglich sind.

### C. Der erdkundliche Unterricht.

#### Bedeutung und Ziel erdkundlicher Bildung.

Nachdem der Deutsche Geographentag vor Jahresfrist durch seinen Zentralausschuß in Anlehnung an die Vorschläge seiner Unterrichtskommission kurz gefaßte „Reformvorschläge“ an die Unterrichtsbehörden gesandt hat, begnügt sich der „Deutsche Ausschuß“ damit, die dort gegebene Zielstellung nebst Begründung warm zu unterstützen.

Die Reformvorschläge des Deutschen Geographentages nennen als Aufgaben des erdkundlichen Unterrichts:

1. Gewinnung klarer räumlicher Vorstellungen von den Verhältnissen der Erdoberfläche.
2. Bekanntschaft mit den Grundlehren der mathematischen Erdkunde, soweit sie für das Verständnis physisch-geographischer und geomorphologischer Fragen erforderlich sind.
3. Kenntnis der physischen, besonders der geomorphologischen Verhältnisse der Erdoberfläche und Verständnis für die wechselseitigen Beziehungen und ursächlichen Zusammenhänge zwischen ihnen.
4. Verständnis für die Zusammenhänge zwischen den physischen Verhältnissen der Erdoberfläche einerseits, den menschlichen Kultur- und Wirtschaftsverhältnissen und den Siedlungen andererseits.
5. Verständnis für die Darstellungsmittel der Erdkunde; die Karte hat daher stets im Mittelpunkt des Unterrichts zu stehen.
6. Diejenigen geographischen Kenntnisse, welche notwendig sind, um das Leben der Gegenwart verstehen zu können. Dazu sind zu rechnen: Kenntnis der Verteilung der Völker und Rassen über die Erde, der politischen Einteilung der Erdoberfläche, der wirtschaftlichen Hilfsquellen der einzelnen Staaten, der Wege und der Brennpunkte des Welthandels und Weltverkehrs.

#### Allgemeine Vorbemerkungen.

1. Da das Seminar in der Regel auf einen achtjährigen Volksschulbesuch aufbaut und deshalb einen gewissen Überblick über das Erdganze

voraussetzen kann, ist der Lehrgang ohne nochmalige konzentrische Stoffanordnung durchzuführen.

2. Die große Fülle erdkundlicher Einzeltatsachen zwingt zu starker Beschränkung. Es ist für die geographische Durchbildung nützlicher, einzelne im Vordergrund des Interesses stehende Gebiete gründlich durchzuarbeiten, als alle Länder in gleicher Breite zu behandeln.

3. Die Erdkunde erheischt als Beobachtungswissenschaft dringend die Gewinnung eigener Anschauungen und Erfahrungen in der heimatischen Natur. Unterrichtsausflüge müssen verbindlich sein; einige mehrtägige Schulreisen sind zur Ergänzung des Vorstellungskreises wünschenswert; Aufgaben, die zu selbständigen Beobachtungen anregen, sind oft zu stellen.

4. Die Erdkunde besitzt ihre eigenen Darstellungsmittel: Karten, Profile, Reliefs; daneben verwertet sie oft auch Kurven und Diagramme. In deren Gebrauch müssen die Schüler planmäßig eingeführt werden. Insbesondere müssen die Schüler theoretisch und praktisch mit dem Gebrauch der amtlichen Kartenwerke vertraut gemacht werden.

5. Ein besonderes Sammlungszimmer ist anzulegen, in dem nicht nur eine gute Auswahl von Karten, Bildern, Reliefs, Modellen vorhanden sein muß, sondern auch Gesteine, koloniale Erzeugnisse, ferner einige einfache Beobachtungsinstrumente, insbesondere auch Fernrohr und Kompaß.

6. Um den angehenden Lehrer zum selbständigen Weiterarbeiten zu befähigen, ist ihm die Bekanntschaft brauchbarer Quellenwerke zu vermitteln. Berichte über ausgewählte Kapitel, daran sich knüpfende Besprechungen sind besonders auf der Oberstufe angebracht. Die volkswirtschaftlichen und verkehrsgeographischen Abschnitte — vor allem in Klasse III und II — geben Gelegenheit, die amtlichen Statistiken heranzuziehen.

7. Der erdkundliche Unterricht kann sich (namentlich auf der Unterstufe) der Verpflichtung nicht entziehen, gelegentlich Stoffe aus anderen Wissenschaften zu behandeln. Dabei soll er sich aber möglichst an die Gewinnung von Erfahrungen halten und einer späteren theoretischen Vertiefung nicht unnötig vorgreifen. Stets muß die Gewinnung wesentlich erdkundlicher Gesichtspunkte und somit die Länderkunde die Hauptsache bleiben.

8. Auf mathematischem Gebiete lassen sich einige Verfrühungen gegenüber dem Mathematikunterrichte nicht vermeiden (z. B. das Gradnetz und seine Verzerrung, Anwendung von Kurvendarstellungen für Temperaturgänge). Die wissenschaftliche Vertiefung der mathematischen Erd- und Himmelskunde fällt dagegen in der Hauptsache dem mathematisch-physikalischen Unterricht der Oberstufe zu.

9. Auch der geologische Unterricht tritt so spät auf, daß er dem

länderkundlichen Unterricht nicht vorarbeiten kann. Daher muß der erdkundliche Unterricht durch fortlaufende Beobachtungen und Belehrungen selbst für die Klarstellung der wichtigsten geologischen Erscheinungen und ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge sorgen.

10. Im Mittelpunkt des Interesses steht Deutschland; es liefert stets den Vergleichsmaßstab; die übrigen Länder sind nach ihren Beziehungen zu Deutschland zu werten.

11. So wertvoll die tiefere Erfassung der Landschaftsformen an sich ist, so verlangt doch die Rücksicht auf die dringend nötige staatsbürgerliche Erziehung der Seminaristen den Schwerpunkt auf die Geographie des Menschen zu legen, auf wirtschaftliche Verhältnisse, Verkehrsgeographie, handelspolitische und koloniale Fragen.

### Stoffverteilungsplan.

VI. Klasse. 2 Std. Heimatkunde. Die Erde als Ganzes.

1. Unter Heimat verstehen wir das Stück unserer Umgebung, das sich durch unmittelbare Erfahrungen dem Schüler nahebringen läßt. Je nach dem Reichtum einer Gegend an geographisch wertvollem Anschauungsmaterial und den Verkehrsverhältnissen wird man den Kreis enger oder weiter ziehen. Die Erörterungen über politische Verwaltung geben aber Gelegenheit, am Schlusse des Unterrichtsabschnittes einen zusammenfassenden Blick auf die Heimatprovinz zu werfen, sowie die politische Gliederung des Heimatstaates und des Deutschen Reiches zu besprechen.

2. Das Ziel der Heimatkunde ist nicht etwa die Gewinnung reichlicher topographischer Einzelheiten, sondern die Einführung in die verschiedenen Aufgaben der Erdkunde auf Grund eigener Erfahrung und die Umsetzung der gewonnenen Ergebnisse in die verschiedenen Darstellungsarten der geographischen Wissenschaft.

3. Deshalb sind Ausflüge unter Führung des Lehrers auf dieser Stufe besonders wichtig — wenn auch das Studium der Heimat durch alle Klassen fortgesetzt werden soll. Auch die selbständigen „Schülerwanderungen“ lassen sich durch persönliche Anregungen, Beschaffen von Kartenmaterial auf Schulkosten für die Gewinnung erdkundlicher Erfahrungen ausnutzen.

4. Wenn irgendwo, so ist hier der Grundsatz des Arbeitsunterrichts mit Vorteil anzuwenden.

5. Für die Ausgestaltung des Beobachtungsunterrichts mögen folgende unverbindliche Winke dienen:

a) Maße und Richtungen. Meßband, Schrittmaß, Uhr, Kompaß, Sonnenstand.

Dreiecksmessung, einige Angaben über die Landesvermessung, Vermessungssignale. Verjüngter Maßstab. (Vgl. mathem. Lehrplan.)

b) Auffassen von Terrainformen, Herausheben des geographisch Wichtigen

- aus dem zufälligen Beiwerk. Zeichnen von Bergumrissen, Geländeprofilen nach der Natur. Höhenmessung mit einfachster Kanalwage erläutert.
- c) Einführung in das Verständnis eines Heimatreliefs. Erläutern der Höhenlinien, Höhengschichten an schematischen, in Schichten zerlegbaren Reliefs. Drahtmodell der Höhenlinien; Projektion derselben auf die Ebene. Wesen der abgeleiteten Darstellungsarten: der farbigen Höhengschichten, der Schummerng, Bergschraffen.
  - d) Symbolik der Karte. Je eine Sektion des Meßtischblattes 1:25 000 und der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 dient zur praktischen Einführung, zu Meß- und Orientierungsübungen.
  - e) Beobachtungen über die Gesteine, Bodenarten, Bodennutzung, über den Kreislauf und die Arbeit des Wassers, über die klimatischen Elemente. Gewinnung von graphischen Darstellungen zum heimatlichen Klima. Einfluß von Boden und Klima auf die Lebewelt.
  - f) Beobachtung des scheinbaren Sonnenlaufs. Schattenlängen, Mittagshöhen, an einfachen Instrumenten bestimmt. Ortszeit. Polhöhe.
  - g) Siedlungsformen, ihre geographische und geschichtliche Bedingtheit.
  - h) Alte und neue Verkehrswege.
  - i) Erwerbsleben. Austausch der Produkte. Statistik über das Wirtschaftsleben. (Den Schülern ist im Laufe der Schulzeit Gelegenheit zu geben, verschiedene Betriebe aus eigener Anschauung kennen zu lernen.)
  - k) Verwaltung einer Stadt, der Provinz, des Staates. Das Deutsche Reich als Bundesstaat.

6. Die Globuslehre soll vor allem mit dem Gradnetz bekannt machen und eine erste Einführung in das Wesen der Netzprojektion, der Verzerrung geben. Beziehungen des Gradnetzes zur Sonnenbahn, Zonen.

7. Das Kartenzeichnen ist zur Förderung des Kartenlesens und zur Einprägung der Topographie unentbehrlich. Doch darf es nicht in Anfertigung zeitraubender mechanischer Kopien ausarten. Eine einigermaßen befriedigende Technik kann nur erreicht werden durch planmäßig fortschreitende Anleitung (Faustskizzen, Anwendung von Maßstrecken, Quadratnetz, Vergrößern und Verkleinern des Maßstabes, Terrainzeichnung, Kolorieren). Für alles dies kann der heimatkundliche Unterricht nur den Grund legen.

V. Klasse. 2 Std. Einleitende Betrachtung der Erdoberfläche. (Verteilung von Wasser und Land, Meeresströmungen.) Die außereuropäischen Erdteile, mit besonderer Hervorhebung der deutschen Kolonien. Arktis und Antarktis. Gelegentliche Beobachtungen des heimatlichen Sternenhimmels.

1. Die Schüler müssen zum Gebrauche der allgemeinen Übersichtskarten des Atlas (klimatische, pflanzengeographische, Verkehrskarten) angeleitet werden, wenn auch zu deren vollem Verständnisse noch nicht die nötigen Vorkenntnisse vorhanden sind.

2. Der länderkundliche Stoff ist so reich, daß man nur wenige Gebiete allseitig behandeln kann. Man wird deshalb bisweilen etwas einseitig vorgehen müssen, hier die physikalischen, dort die ethnographischen, da die politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse besonders betonen.

3. Die Schülerbücherei muß den Zöglingen Gelegenheit bieten, die Hauptwerke der großen Entdeckungs- und Forschungsreisenden in geeigneter Bearbeitung kennen zu lernen.

4. Die Orientierung am Himmel, die in VI angebahnt ist, soll nicht nur in V fortgesetzt, sondern durch alle Klassen gelegentlich geübt werden.

IV. Klasse. 2 Std. Europa als Ganzes. Länderkunde der einzelnen Staaten mit Ausnahme des Deutschen Reiches. Das Mittelmeer.

1. Deutschland ist möglichst oft zum Vergleich oder in seinen Beziehungen zu den anderen Staaten heranzuziehen, aber nicht besonders zu behandeln.

2. Das genetische Moment in der Morphologie, so wichtig es an sich ist, darf nicht verfrüht zu stark herangezogen werden. Immerhin wird bei der Behandlung von Europa Gelegenheit sein, geeignete Landschaften unter diesem Gesichtspunkt zu betrachten (z. B. Fjordbildung, jugendliche Hochgebirgs- und greisenhafte Mittelgebirgsformen, Glazialformen der Alpen, Bruch- und Faltungslandschaften).

III. Klasse. 2 Std. Das Deutsche Reich und seine Einzellandschaften, seine politischen und wirtschaftlichen Verhältnisse.

1. Das Vaterland soll am gründlichsten behandelt werden und ist daher dem gereiften Verständnis dieser Klassenstufe vorbehalten, auf der die eigentlich wissenschaftlich-geographischen Gesichtspunkte mit Erfolg gelehrt werden können.

2. Zwar findet der zusammenhängende geologische Unterricht erst in Klasse II statt, aber es sind namentlich auf Exkursionen schon vorher viele geologische Einzelerfahrungen gesammelt worden. Es wird deshalb nicht schwer sein, jetzt bereits auf die wichtigsten Schicksale des Landes in den einzelnen Erdzeitaltern einzugehen und die geologische Übersichtskarte unterrichtlich zu verwerten. Auf Grund dieser Vorkenntnisse kann eine hinreichend geologisch begründete Erklärung der häufigsten Landschaftstypen geboten werden.

3. Die geschichtlichen Kenntnisse der Schüler erlauben jetzt, auch etwas tiefer auf siedelungs-geographische Probleme und auf das bunte politische Kartenbild Deutschlands einzugehen.

4. Die wirtschaftlichen Verhältnisse Deutschlands sind eingehend zu würdigen. Doch wird es ratsam sein, die großen Zusammenfassungen, die weltwirtschaftliche Stellung Deutschlands für Klasse II aufzusparen, um in der Darstellung der Landschaftskunde zeitlich nicht zu beschränkt zu sein.

5. Über der wissenschaftlichen Zergliederung einer Landschaft, dem Aufdecken der ursächlichen Beziehungen darf jedoch die ästhetische Seite und der Gefühlston nicht vernachlässigt werden. Stilistisch gute und warmherzige Schilderungen sind zu verwerten. An geeigneten Beispielen kann gezeigt werden, daß eine rein künstlerische Landschaftsschilderung deshalb nicht touristisch äußerlich zu sein braucht, sondern auch wissenschaftlich wertvoll sein kann.

II. Klasse. 2 Std. Ausgewählte Kapitel aus der allgemeinen Erdkunde. Volkswirtschaftliches. Methodik des geographischen Unterrichts.

1. Aus der physischen Erdkunde erheischen eine zusammenfassende Behandlung die Luft- und Wasserhülle der Erde. Diese Kapitel müssen in innige Beziehung zum Physikunterricht treten, so daß das eine Fach hauptsächlich die Ursachen klärt, das andere das Schwergewicht auf die geographischen Folgerungen legt.

2. Die Morphologie des Landes bleibt dem wahlfreien Kurs in I vorbehalten, weil sie den abgeschlossenen Geologieunterricht zur Voraussetzung hat, und weil nur so die dringend nötige Zeit für die Geographie des Menschen freibleibt.

3. Die Geographie des Menschen beansprucht den Hauptteil des Jahres. Abhängigkeit des Menschen von den geographischen Verhältnissen, ihre Umgestaltung durch den Menschen, Menschenrassen und Kulturen, Siedlungen, Handel, Verkehr.

4. Die Kulturgeographie des Deutschen Reiches, die wirtschaftlichen Grundlagen unseres Vaterlandes, Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft, seine kolonialen Bestrebungen sind eingehend zu würdigen. Es ist hierbei Gelegenheit, wichtige Gebiete der „Bürgerkunde“ zu beleuchten und die Grundbegriffe der Nationalökonomie zu erarbeiten. Die Statistik des Deutschen Reiches ist hierbei heranzuziehen.

5. Ausgewählte Kapitel aus klassischen Schriften (wie Peschels Probleme, Ratzels Anthropogeographie und Politische Geographie), Aufsätze aus geographischen Zeitschriften, selbst gute Leitartikel der Tagespresse können zum Ausgangspunkt von Besprechungen gemacht oder von den Schülern zu kurzen Vorträgen verarbeitet werden.

6. Da eine genaue Fassung des Unterrichtszieles und -verfahrens sich nur aus gründlicher Kenntnis des inneren Kernes einer Wissenschaft ableiten läßt, wird der geographische Fachlehrer auch am besten geeignet sein, die Hauptfragen der Methodik des erdkundlichen Volksschulunterrichts zu erörtern. Insbesondere wird er Anleitung geben können über die Auswahl guter Vorbereitungsbücher, die Beurteilung von Volksschulatlanten und Anschauungsmitteln, die Selbstanfertigung von Lehrbehelfen und die Ausführung von Schülerwanderungen.

**I. Klasse. (Wahlfrei) 2 Std. Ausgewählte Kapitel aus der allgemeinen Geographie, insbesondere der Morphologie.**

1. Im Anschluß an die Mathematik kann über die wichtigsten Arten der Kartenprojektionen und deren praktische Verwertbarkeit in Schulatlanten gesprochen werden.

2. Nach Abschluß der Geologie ist es möglich, die Morphologie des Landes zu vertiefen: Klassifikation der Formen, besonders nach ihrer Entstehung. Zyklenbildung (Davis). Dabei ist nochmals Gelegenheit, deutsche Landschaften heranzuziehen.

3. Eine abschließende Betrachtung über das Wesen der Geographie, über die Wandlung derselben seit Ritter und v. Humboldt wird nützlich sein bei einem Fache, das erst in jüngster Zeit zu einem scharf umrissenen Arbeitsprogramm durchgedrungen ist und dessen Wertschätzung auch heute noch vielfach unter ganz falschen Anschauungen zu leiden hat.

---



# SCHRIFTEN

## DES DEUTSCHEN UNTERAUSSCHUSSES DER INTERNATIONALEN MATHEMATISCHEN UNTERRICHTSKOMMISSION

Es handelt sich einerseits darum, das deutsche Publikum durch geeignete Mitteilungen und Übersetzungen über den allgemeinen Stand der Arbeiten der Kommission auf dem laufenden zu halten, andererseits aber die verschiedensten Seiten des deutschen mathematischen Unterrichts in ausführlichen Darlegungen zur Geltung zu bringen. Dieser Aufgabe dienen zwei Reihen von Veröffentlichungen:

### A. Berichte und Mitteilungen, veranlaßt durch die Internationale Mathematische Unterrichtskommission. Herausgegeben von W. Lietzmann. In zwanglosen Heften. gr. 8. Steif geh.

1. Fehr, H., Vorbericht über Organisation und Arbeitsplan der Kommission. Deutsche Übersetzung von W. Lietzmann. (S. 1—10.) 1909. M. —.30.
2. Noodt, G., Über die Stellung der Mathematik im Lehrplan der höheren Mädchenschule vor und nach der Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens in Preußen. (S. 11—32.) 1909. M. —.80.
3. Klein, F., und Fehr, H., Erstes Rundschreiben des Hauptausschusses. Deutsch bearbeitet von W. Lietzmann. (S. 33—38.) 1909. M. —.20.
4. Klein, F., und Fehr, H., Zweites Rundschreiben des Hauptausschusses. Deutsch bearbeitet von W. Lietzmann, sowie Zühke, P., Mathematiker und Zeichenlehrer im Linearzeichenunterricht der preußischen Realschulen. (S. 39 bis 54.) 1910. M. —.50.
5. Lietzmann, W., Die Versammlung in Brüssel. Nach dem von H. Fehr verfaßten dritten Rundschreiben des Hauptausschusses. (S. 55—74.) 1911. M. —.60.
6. Fehr, H., Viertes Rundschreiben des Hauptausschusses. Deutsch bearbeitet von W. Lietzmann. (S. 75—88.) 1911. M. —.50.
7. Lietzmann, W., Der Kongreß in Mailand vom 18. bis 20. September 1911, sowie Schimmack, R., Über die Verschmelzung verschiedener Zweige des mathematischen Unterrichts. (S. 89—126.) 1912. M. 1.60. [dem Kongreß.]
8. Der Kongreß in Cambridge vom 22. bis 28. August 1912. (Erscheint nach

### B. Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland, veranlaßt durch die Internationale Mathematische Unterrichtskommission. Herausgegeben von F. Klein. 5 Bände, in einzeln käuflichen Heften. gr. 8. Steif geh.

#### I. Band. Die höheren Schulen in Norddeutschland. Mit einem Einführungswort von F. Klein.

1. Lietzmann, W., Stoff und Methode im mathematischen Unterricht der norddeutschen höheren Schulen. Auf Grund der vorhandenen Lehrbücher. (XII u. 102 S.) 1909. M. 2.—
2. Lietzmann, W., Die Organisation des mathematischen Unterrichts an den höh. Knabenschulen in Preußen. Mit 18 Fig. (VIII u. 204 S.) 1910. M. 5.—
3. Lorey, W., Staatsprüfung und praktische Ausbildung der Mathematiker an den höheren Schulen in Preußen und in einigen norddeutschen Staaten. (VI u. 118 S.) 1911. M. 3.20.
4. Thaer, A., Geuther, N., Böttger, A., Der mathematische Unterricht an den Gymnasien und Realanstalten der Hansestädte, Mecklenburgs und Oldenburgs. (VI u. 93 S.) 1911. M. 2.—
5. Schröder, J., Die neuzeitliche Entwicklung des mathematischen Unterrichts a. d. höh. Mädchenschulen, insbes. in Norddeutschland. (Unter der Presse.)

#### II. Band. Die höheren Schulen in Süd- und Mitteldeutschland. Mit einem Einführungswort von P. Treutlein.

1. Wieleitner, H., Der mathematische Unterricht an den höheren Lehranstalten, sowie Ausbildung und Fortbildung der Lehrkräfte im Königreich Bayern. (XIV u. 85 S.) 1910. M. 2.40.
2. Witting, A., Der mathematische Unterricht an den Gymnasien und Realanstalten nach Organisation, Lehrstoff und Lehrverfahren und die Ausbildung der Lehramtskandidaten im Königreich Sachsen. (XII u. 78 S.) 1910. M. 2.20.
3. Geck, E., Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen nach Organisation, Lehrstoff und Lehrverfahren und die Ausbildung der Lehramtskandidaten im Königreich Württemberg. (IV u. 104 S.) 1910. M. 2.60.
4. Cramer, H., Der mathematische Unterricht an den höheren Schulen nach Organisation, Lehrstoff und Lehrverfahren und die Ausbildung der Lehramtskandidaten im Großherzogtum Baden. (IV u. 48 S.) 1910. M. 1.60.