

H. W. 1. 240 ca 4
(9. Sept. 1899)

PROGRAMM,

WODURCH ZUR

FEIER DES GEBURTSTAGES

SEINER KÖNIGLICHEN HOHEIT

UNSERES DURCHLAUCHTIGSTEN GROSSHERZOGS

FRIEDRICH

IM NAMEN DES

ACADEMISCHEN SENATS

DIE ANGEHÖRIGEN DER

ALBERT-LUDWIGS-UNIVERSITÄT

EINLÄDT

DER GEGENWÄRTIGE PRORECTOR

DR. GUSTAV STEINMANN.

INHALT:

DIE AUSBILDUNG DER STUDIRENDEN DER MATHEMATIK UND NATUR-
WISSENSCHAFT FÜR DAS HÖHERE LEHRAMT.

FREIBURG I. B. 1899.

UNIVERSITÄTS-UCHDRUCKEREI VON CHR. LEHMANN'S NACHF.
U. HOCHREUTHER.

Ihm emporblicken lassen. Wo das Leben des Fürsten in der pflichtgetreuen Hingebung an Seinen erhabenen Beruf und in edelster Fürsorge um Sein Land Sich erschöpft, da wurzelt auch fest in der Seele des Volks der Wunsch, das leuchtende Vorbild noch lange unverblasst erhalten zu sehen, da klingen an diesem Tage die Gefühle Aller zusammen in den Ruf:

GOTT SCHÜTZE UND SEGNE,
GOTT ERHALTE GROSSHERZOG

FRIEDRICH
UND SEIN GANZES HAUS.

Ueber die
Ausbildung der Studirenden

der
Mathematik und Naturwissenschaft

für das
höhere Lehramt.

Von
Dr. Gustav Steinmann.



In dem Maasse, wie die Naturwissenschaft ein stetig bedeutsamerer Faktor in unserem Kulturleben wird und als nothwendige Folge dieser Erscheinung einen immer mehr wachsenden Antheil an der geistigen Bildung der Nation nimmt, tritt auch an die Unterrichtsbehörden die Aufgabe heran, die Ausbildungsbestimmungen für die Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaft an den Mittelschulen den veränderten Verhältnissen anzupassen. Daraus erklärt sich die Thatsache, dass im Laufe der letzten Jahrzehnte wohl in allen grösseren deutschen Bundesstaaten, ebenso auch in den Nachbarländern, wie in der Schweiz und in Frankreich, die Vorschriften für den Studiengang und die Prüfung der Lehrer an den Mittelschulen mehrfach geändert worden sind. Zumeist haben sich diese Aenderungen darauf beschränkt, einzelne Wissenszweige, welche früher eine geringere Bedeutung besaßen, mehr in den Vordergrund zu stellen, sie zu Hauptfächern zu erheben, wie die Geographie oder die angewandte Mathematik, andere dem-

entsprechend zurückzuschieben; daneben sind auch Aenderungen mehr formeller Natur vorgenommen worden. Solange nun die durchschnittliche Zahl der Studirenden des höheren Lehrfachs verhältnissmässig gering war, haben wohl die meisten Vertreter der naturwissenschaftlichen Fächer, deren Zuhörer sich eben vorwiegend aus Medizinem, Pharmazeuten und Chemikern zusammensetzten, aus leicht begreiflichen Gründen kein weiteres Interesse an den Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung genommen, als es sich ihnen in ihrer Eigenschaft als Lehrer und Examinatoren unmittelbar aufdrängte.

Wesentlich nur die Vertreter der mathematischen Fächer und der Geographie, deren Zuhörer überwiegend den Studirenden des höheren Lehrfachs angehören, haben den akademischen Unterricht mehr oder weniger systematisch auf diese Klasse von Studirenden zugeschnitten und zugleich ist auch von dieser Seite dafür Sorge getragen worden, dass diese Fächer in den Prüfungsbestimmungen eine entsprechende Berücksichtigung erfahren. ¹⁾

Nachdem nun aber in Folge der Vermehrung der Realgymnasien und Oberrealschulen die Zahl der Studirenden des Lehrfachs für Mathematik und Naturwissenschaft erheblich gestiegen ist, sind auch die Vertreter der eigentlich naturwissenschaftlichen Fächer an unseren Hochschulen in die Nothwendigkeit versetzt worden, den Bedürfnissen der Studirenden

des höheren Lehrfachs und dem Schulunterricht mehr als früher gerecht zu werden, sei es durch die Wahl und die Art und Anordnung der Vorlesungen und praktischen Uebungen, sei es durch die Einrichtung von Ferienkursen, welche die schon in Thätigkeit befindlichen Lehrer mit den wichtigsten Fortschritten in Mathematik und Naturwissenschaft bekannt machen sollen. Durch Aufstellung von Studienplänen, die den Studirenden die Vorlesungen und Uebungen, die sie zweckmässiger Weise für ihre Ausbildung besuchen können, besonders auch die Reihenfolge empfehlen, in welcher die einzelnen Fächer getrieben werden müssen, hat man vielfach einem früher verbreiteten Uebelstande abzuhelfen gesucht, der darin bestand, dass Fächer gehört wurden, zu deren Verständniss die nöthigen Vorkenntnisse theilweise oder ganz fehlten.

Soweit mir bekannt geworden ist, hat man sich in den Kreisen akademischer Lehrer Deutschlands fast ausnahmslos auf die Erwägung beschränkt, in wie weit den Bedürfnissen eines bestimmten Fachs oder einer Gruppe zusammengehöriger Fächer entsprechend den Fortschritten auf diesen Gebieten in den Prüfungsbestimmungen Rechnung getragen sei, und die Bestrebungen haben sich dann wesentlich darauf gerichtet, die Prüfungsbestimmungen in Rücksicht auf einzelne Fächer zu beeinflussen.

Der anderen, wie mir scheint nicht minder wichtigen

Frage, ob die gesammte Anordnung des Studienganges für die Lehrer an den Mittelschulen den Anforderungen des erweiterten Realunterrichts auch heute noch ganz entspricht, oder ob durchgreifende Aenderungen anzustreben seien, scheint man von akademischer Seite aus kaum ernstlich näher getreten zu sein. Und doch verdient gerade dieser Punkt die Aufmerksamkeit auch der akademischen Kreise, nicht nur der Unterrichtsbehörden und der Lehrer selbst.

Schon wenn man die Prüfungsordnungen für die Kandidaten des höheren Lehramts in den verschiedenen Bundesstaaten, in der Schweiz und in Frankreich mit einander vergleicht und wahrnimmt, wie verschieden die Bestimmungen, namentlich in Bezug auf die allgemeine Ausbildung der Lehrer in Mathematik und Naturwissenschaft geregelt sind, wird man zu der Erwägung gedrängt, welchen dieser Bestimmungen wohl im Allgemeinen der Vorzug gebühre unter der freilich nicht allseitig als berechtigt anerkannten Voraussetzung, dass der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht an den Mittelschulen nicht nur gewisse Kenntnisse in den einzelnen Disciplinen vermitteln, sondern auch die nothwendige Grundlage für eine naturwissenschaftliche Denk- und Anschauungsweise schaffen soll.

Gerade für den Vertreter der Geologie liegt es nahe, dieser Frage nachzugehen. Denn die Geologie bietet Anknüpf-

ungspunkte mit allen übrigen Zweigen der Naturwissenschaft und setzt gewisse elementare, aber klar erfasste Kenntnisse aller übrigen voraus. Wenn der Professor, wie das meiner Ansicht nach die Regel sein sollte, den Unterricht nicht auf Vorträge und Uebungen beschränkt, sondern ihn durch systematisch gewählte Ausflüge von hinreichender Zahl und Dauer ergänzt, kommt er leichter als der Vertreter eines anderen Fachs in die Lage, sich ein Urtheil über den Grad der allgemeinen naturwissenschaftlichen Vorbildung der Studirenden zu verschaffen, und er vermag dann auch eher zu ermessen, in wie weit die Studirenden des höheren Lehrfachs etwa der Anforderung werden genügen können, später eine naturwissenschaftliche Denk- und Anschauungsweise auf ihre Schüler zu übertragen.

Nicht allzu häufig haben die gemachten Erfahrungen den Anforderungen entsprochen, welche meiner Auffassung nach an den Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaft gestellt werden sollten, und wenn ich den Ursachen dafür nachgegangen bin, so hat es mir geschienen, als ob theils die Einrichtungen der Hochschule, theils aber auch die Vorschriften, welche den Studiengang regeln, dafür verantwortlich zu machen seien.

Es bedarf zwar keiner ausdrücklichen Betonung, dass die Erfahrung eines Einzelnen keineswegs eine sichere Bürgschaft dafür liefert, dass die Ursachen richtig erkannt worden sind.

Ebensowenig kann der einzelne Docent Anspruch darauf erheben, dass gerade er das Maass der Anforderungen für eine allgemeine Bildung richtig abschätzt. Dennoch glaube ich, dass es der Sache nur förderlich sein wird, wenn der Hochschullehrer Gelegenheit nimmt, auf die Lücken und Mängel hinzuweisen, die er in der Ausbildung der Kandidaten des höheren Lehramts gefunden zu haben glaubt.

Einige Punkte, welche ich im Nachfolgenden berühren werde, habe ich mit befreundeten Kollegen, die dem Gegenstande ebenfalls ihr Interesse zuwenden, zum Theil auch mit Lehrern und älteren Studirenden erörtert und auf diese Weise versucht, mein Urtheil zu klären und seinen subjektiven Charakter möglichst zu mildern.

Ich werde nun zunächst die Vorbildung auf den Mittelschulen behandeln und im Anschluss daran die fachwissenschaftliche Ausbildung, den Studiengang und die Prüfungsbestimmungen erörtern.

Die Vorbildung auf der Mittelschule.

An einen tüchtigen Lehrer darf man (abgesehen von seinen pädagogischen und didaktischen Fähigkeiten) vor allen anderen die Anforderung stellen, dass er den besonderen Stoff, welchen er in der Schule zu behandeln hat, hinreichend be-

herrscht, dass er ausserdem aber auch in allen denjenigen Disciplinen, welche sich mit seinem Unterrichtsfache berühren, und auf welche er seltener oder häufiger Gelegenheit findet übergreifen, soweit bewandert ist, dass er sie mit Vortheil zum Unterrichte beiziehen und dementsprechend verwerthen kann. Darin liegt ja zum grossen Theil gerade die Stärke des Unterrichts in den klassischen Sprachen, dass ihre Lehrer eine verhältnissmässig abgeschlossene Ausbildung in allen mit den klassischen Sprachen zusammenhängenden Fächern, wie der Mythologie, der Archäologie, der Geschichte und der Geographie schon vom Gymnasium her mitbringen und diese während ihres Studiums weiter ausbauen.

Die Forderung einer möglichst allseitigen mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausbildung sollte nun auch an die Lehrer unserer Fächer gestellt werden als Grundlage für den gesammten Studiengang. Was sie als Vorbereitung von der Schule mitbringen, ist bekanntlich im Durchschnitt wenig. Von den drei Klassen von Anstalten, auf denen die späteren Lehrer ihre Vorbildung erhalten, den Gymnasien, den Realgymnasien und den Oberrealschulen, können die Gymnasien ihrem Lehrplan gemäss nur sehr wenig für die spätere Laufbahn geben. Eine wirkliche Beherrschung der elementaren Mathematik, soweit sie auf den Gymnasien getrieben wird, kann doch nur in Ausnahmefällen von einem Abiturienten

dieser Anstalt erwartet werden. Dazu kommen einige Kenntnisse in Physik und Chemie, und von beschreibenden Naturwissenschaften und Geographie nur das Wenige, was in den unteren und mittleren Klassen geboten werden kann. Tritt nicht eine besondere Neigung des betreffenden Schülers oder ein ungewöhnlich anregender Unterricht fördernd hinzu, so klafft (vielleicht ausgenommen in der Mathematik) eine weite Lücke zwischen dem Unterricht auf dem Gymnasium und dem Studium auf der Hochschule, eine Lücke, auf die auch von medizinischer Seite mit gleicher Berechtigung hingewiesen worden ist.

Als erschwerend gesellt sich dazu die unvollkommene Beherrschung des Französischen und zumeist der gänzliche Mangel an englischen Sprachkenntnissen, wodurch dem Studirenden die Benützung der in dieser Sprache abgefassten Lehrbücher sowie der wissenschaftlichen Literatur der benachbarten Kulturländer erheblich erschwert wird.

Weniger sprunghaft gestaltet sich der Uebergang zu den mathematisch-naturwissenschaftlichen Studien vom Realgymnasium und besonders von der Oberrealschule aus. Ja die letztere entspricht wohl im Grossen und Ganzen den Anforderungen, die man berechtigter Weise an die Vorbildung eines Studirenden des höheren Lehramts in Mathematik und Natur-

wissenschaft stellen kann — mit Ausnahme eines Defekts in den alten Sprachen.

Es darf gewiss als ein wesentlicher Fortschritt bezeichnet werden, dass jetzt auch die Abiturienten der Oberrealschule zum Studium des Lehrfachs in Mathematik und Naturwissenschaft zugelassen worden sind. Allein wie bedeutungsvoll diese Maassregel auch für die Heranbildung tüchtiger Lehrer und für die Zukunft der Oberrealschule ist, so schliesst sie doch den eben genannten Nachtheil ein, der sich zwar von vornherein durch eine entsprechende Bestimmung in der Prüfungsordnung hätte vermeiden lassen.

Welche Schwierigkeiten dem Studirenden des höheren Lehrfachs aus der Unkenntniss dieser Sprachen erwachsen, merkt am besten der akademische Lehrer. Schon der Gebrauch der technischen Ausdrücke, die fast ausschliesslich diesen Sprachen entnommen sind, fällt dem Oberrealschul-Abiturienten schwer, soweit ihm die betreffenden Wortstämme nicht aus den modernen Sprachen oder aus dem naturwissenschaftlichen Unterrichte bekannt sind. Kann er mit einem Ausdrücke, der ihm in der Vorlesung aufstösst, keinen klaren Begriff verbinden, so stutzt er, und der Docent, der dies merkt, fühlt sich wohl dann und wann veranlasst, den betreffenden Ausdruck näher zu erläutern oder die Ableitung dafür zu geben; allein eine consequente Durchführung dieses Verfahrens

ist natürlich ausgeschlossen. Die gleiche Schwierigkeit ergibt sich bei Benützung der Lehrbücher, da diese ja nur in den seltensten Fällen die fremdsprachlichen Namen und Fachausdrücke durchweg genügend erklären.

Es lässt sich nicht leugnen, dass hierin eine nicht zu unterschätzende Schwierigkeit für das Verständniss des mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrstoffs liegt. Ein fast unüberwindliches Hinderniss stellt sich aber dem tieferen Eindringen in manchen Wissenszweigen entgegen, wie in der Botanik und Zoologie, in denen der Studirende gelegentlich in die Lage kommt, ein Werk mit lateinischen Diagnosen benützen zu müssen, wie solche früher fast allgemein gebräuchlich waren, heutzutage allerdings nur noch gelegentlich gedruckt werden.

Aehnlich, aber doch weniger schwierig liegen die Verhältnisse beim Griechischen. Kunstausdrücke, die aus dieser Sprache stammen, sind in allen Disciplinen gebräuchlich, aber sehr viele davon, wie ‚meter‘, ‚dynamo‘, sind in unsere Sprache und in die modernen Fremdsprachen so fest eingedrungen, dass ihre Bedeutung ohne Weiteres als allgemein bekannt vorausgesetzt werden kann. Freilich gefällt man sich in der Wissenschaft auch heute noch im unnöthigen Gebrauch und im Neuerfinden von Ausdrücken, die dem Griechischen entnommen sind. Manche Vertreter der Wissenschaft glauben, neue Begriffe nur durch griechische Bezeichnungen wirklich

wissenschaftlich fixiren zu können, selbst dann, wenn ein passendes deutsches Wort gleichzeitig mit dem griechischen gegeben werden kann, oder wenn eine lateinische Bezeichnung ebenso gut ausreichte oder gar schon dafür vorhanden ist.²⁾ Wenn auch hierin im Laufe der Zeit eine Wandlung eintreten wird, so halte ich doch eine Kenntniss des griechischen Alphabets und der Wortstämme, die in den modernen Sprachen und in den wissenschaftlichen Kunstausdrücken besonders gebräuchlich sind, für durchaus wünschenswerth für den Studirenden der Mathematik und Naturwissenschaft.³⁾

Allein noch wichtiger als für das Verständniss der Kunstausdrücke scheint mir die Kenntniss des Lateinischen für die Erlernung und Beherrschung der romanischen Sprachen, insbesondere des Italienischen und Spanischen zu sein. Diese bilden keinen obligatorischen Lehrgegenstand auf unseren Mittelschulen; sie sollten aber heutzutage jedem, der sich nicht nur oberflächlich mit Naturwissenschaft beschäftigt, so weit geläufig sein, dass er die in diesen Sprachen geschriebene wissenschaftliche Literatur ohne Schwierigkeit benützen kann.⁴⁾

Bezüglich der Kenntnisse im Lateinischen und vielleicht auch im Griechischen sollte meiner Ansicht nach eine entsprechende Anforderung in einer Vorprüfung gestellt werden, sofern der Nachweis derselben nicht schon von der Mittelschule aus geliefert worden ist. Wenn, wie an der Oberrealschule in

Freiburg, für freiwillige Theilnehmer aus den drei oberen Klassen ein wöchentlich zweistündiger Lateinunterricht ertheilt wird, der in der Oberprima bis zur Lektüre von Virgil's ‚Aeneis‘ und Sallust's ‚Catilina‘ führt, so mag der Nachweis einer an der Schule abgenommenen Schlussprüfung genügen. Andererseits könnte aber auch die Universität durch Anstellung von Docenten oder Lektoren Gelegenheit zur Erlernung von Latein und Griechisch bieten nach einer Methode, die sich für die sprachliche Vorbildung und geistige Reife des Studenten eignet: ich meine, dass der Unterricht mehr nach sprachvergleichender und ethymologischer Methode ertheilt werden sollte. Damit würde man auch gewiss dem Bedürfniss weiterer Kreise entgegenkommen, welche zur nachträglichen Erlernung der klassischen Sprachen jetzt ausschliesslich auf Privatunterricht angewiesen sind.

Es wird zwar nicht an Stimmen fehlen, welche die Ertheilung eines solchen Unterrichts als mit der Würde der Alma mater unvereinbar erklären. Es ist aber doch nicht einzusehen, warum es einer Hochschule nicht zukommen sollte, die Grundlagen der klassischen Sprachen ebenso gut zu lehren wie die so vieler anderer Fächer. Hat man doch Kurse für Elementarmathematik eingerichtet, sobald sich ein Bedürfniss dafür zeigte. Ist doch auch der Chemiker genöthigt, in seiner Vorlesung die Begriffe Atom und Molekül für den Gymnasialabitu-

rienten ausführlich zu erläutern: muss nicht der Mineraloge die einfachsten Verhältnisse der Symmetrie und die Eigenschaften der regulären Körper, die jedem Abiturienten geläufig sein könnten, oft mit Anwendung von viel Zeit förmlich „einpauken“.

Der Oberrealschulabiturient, welcher ein beträchtliches Mehr von mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen vor dem Realgymnasialabiturienten und besonders vor dem Gymnasialabiturienten voraus hat, könnte sich sehr wohl im Laufe der ersten vier Semester neben seinen Fachstudien die nöthigen Kenntnisse in Latein und Griechisch aneignen; ebenso der Realgymnasialabiturient das ihm fehlende Griechisch. Mit einer fachlichen Vorprüfung, wie ich sie befürworten möchte, liesse sich dann eine Ergänzungsprüfung verbinden, in welcher der Kandidat gewisse Kenntnisse in Latein und Griechisch, bzw. in Griechisch allein nachzuweisen hätte.

Durch eine derartige Anforderung würden zwei Nachteile behoben sein: die oben erwähnte Schwierigkeit im Verständniss und in der Handhabung der Fachausdrücke sowie in der Benützung der wissenschaftlichen Literatur; ferner auch eine zu weitgehende Ungleichheit in dem Bildungsstande der Lehrer. Letztere sollte schon aus dem Grunde vermieden werden, weil die Stellung der Lehrer mit ausschliesslicher Realbildung ihren anders vorgebildeten Kollegen gegenüber, besonders aber auch gegenüber den Schülern des Gymnasiums,

an dem sie zu unterrichten haben, leicht und zwar nicht ganz unberechtigter Weise herabsinken könnte. Wenigstens sollten sie nicht in die Lage versetzt sein, hinter einem Tertianer in der Ethymologie eines Kunstausdrucks oder im Gebrauch eines griechischen Buchstabens zurück zu stehen.

Im Ganzen liegen die Verhältnisse hier beim mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrer ähnlich wie beim Arzte. Für beide erscheint eine Vorbildung auf Grundlage der Realwissenschaften als das erstrebenswerthe Ziel. Solange aber gewisse Kenntnisse in den klassischen Sprachen als nothwendig für ihre Fachstudien erachtet werden müssen, sollte ihre Erlernung gefordert und auf jede Weise erleichtert werden.

Die fachwissenschaftliche Ausbildung der Lehrer.

Durch die Prüfungsbestimmungen, welche heute in den meisten deutschen Bundesstaaten, in der Schweiz und Frankreich Geltung haben, wird eine wirklich allseitige mathematisch-naturwissenschaftliche Ausbildung der Lehrer, wie ich sie als erstrebenswerthes Ziel hinstellen möchte; nicht oder doch nur in beschränktem Maasse gewährleistet. Es ist ja zwar keineswegs ausgeschlossen, dass jemand sich sowohl in den mathematischen Fächern als auch in der Naturwissenschaft

eine allseitige Ausbildung verschafft und ein für den Unterricht in allen Klassen gültiges Examen darin ablegt. Dieser Fall ist aber ausserordentlich selten.

Bei den jetzigen Bestimmungen kann es vorkommen, dass ein Lehrer der Mathematik und Physik nicht nur keine weiteren Kenntnisse von Thieren und Pflanzen, von Erdgeschichte oder Erdkunde besitzt, als das Wenige, was er von der Mittelschule mitgebracht hat, sondern dass er auch gar keine besonderen Kenntnisse in Chemie und Mineralogie aufzuweisen braucht u. s. w. Um uns einen Ueberblick über die jetzt herrschenden Bestimmungen zu verschaffen, soweit sie die allgemeine Ausbildung der Lehrer betreffen, wollen wir die Verordnungen der erwähnten Länder der Reihe nach betrachten. Unsere badische Prüfungsordnung, die im Wesentlichen mit der früheren preussischen übereinstimmt, wird am besten nach dieser besprochen.

Preussen.

Die preussischen Bestimmungen vom 12. September 1898 verlangen für das Bestehen der Oberlehrerprüfung den Nachweis der Lehrbefähigung in einem Fache für die I. Stufe und in zwei anderen Fächern für die II. Es kann also jemand eine Prüfung über reine (oder angewandte) Mathematik für die I. und über Physik und ein beliebiges anderes, auch nicht naturwissenschaftliches Fach für die II. Stufe ablegen.

Oder es kann jemand Chemie und Mineralogie für die I., Physik oder Botanik und Zoologie für die II. und daneben ein beliebiges anderes Fach wählen, u. s. w. Hiernach ist es also nicht ausgeschlossen, dass ein Oberlehrer in einigen Zweigen der Naturwissenschaft sehr vollständige, in anderen so gut wie gar keine Kenntnisse besitzt. Die folgende Tabelle, welche die möglichen Kombinationen und in der letzten Reihe die möglichen Bildungsdefekte leicht übersehen lässt, verdeutlicht besser als viele Worte es vermögen, wie lückenhaft unter Umständen die Bildung eines Lehrers in Preussen sein kann, und wie durch die Prüfungsbestimmungen keinerlei Garantie geboten ist, dass ein Lehrer auch nur in denjenigen Fächern beschlagen ist, welche seinem Unterrichtsfache sehr nahe liegen, und auf welche er nothwendiger Weise beim Unterricht Bezug nehmen muss. Als besonders drastische Fälle erwähne ich nur einen Lehrer der Mathematik, der den Unterricht in der Stereometrie ohne besondere Kenntnisse der geometrischen Krystallographie oder einen Lehrer der Chemie und Mineralogie, der diesen Unterricht ohne besondere physikalische Kenntnisse ertheilt.

Preussen

(Bestimmungen vom 12. September 1898).

| Hauptfach | 1. Nebenfach (obligatorisch) | 2. Nebenfach (facultativ) | Keinerlei Kenntnisse werden verlangt in: |
|-------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---|
| Reine Mathematik (angewandte „) | Physik | ein beliebiges | Chemie, Mineralogie, Zoologie, Botanik |
| Physik | Mathematik | auch | dto. dto. |
| Chemie u. Mineralogie | Physik | nicht natur- | Mathematik, Zoologie und Botanik |
| Chemie u. Mineralogie | Botanik und Zoologie | wissen- | Mathematik, Physik |
| Zoologie u. Botanik | Physik | schaftliches | Mathematik, Chemie und Mineralogie |
| Zoologie u. Botanik | Chemie und Mineralogie | Fach | Mathematik, Physik |

Baden.

Im Vergleich dazu bot die frühere preussische Prüfungsordnung, wie sie heute in Baden noch in Geltung ist, doch mehr Gewähr für eine allseitige Ausbildung, da in dieser zwei Hauptfächer und zwei Nebenfächer, von denen eins der mathematisch-naturwissenschaftlichen Gruppe angehören

Baden.

(Verordnung vom 20. Mai 1899)

| 1. Hauptfach | 2. Hauptfach | 1. Nebenfach | 2. Nebenfach | Keinerlei Kenntnisse werden verlangt in: |
|-----------------------|-----------------------|---|--------------|---|
| Mathematik | Physik | Chemie u. Mineralogie. Botanik u. Zoologie. Geographie. | ein | Botanik u. Zoologie, Geographie. Chemie u. Mineralogie, Geographie. Chemie u. Mineralogie, Botanik u. Zoologie. |
| Physik | Chemie u. Mineralogie | Mathematik. Botanik u. Zoologie. Geographie. | beliebiges | Botanik u. Zoologie, Geographie. Mathematik, Geographie. Mathematik, Botanik u. Zoologie. |
| Physik | Botanik u. Zoologie | Chemie u. Mineralogie. Mathematik. Geographie. | auch | Mathematik, Geographie. Chemie u. Mineralogie Geographie. Chemie u. Mineralogie Mathematik. |
| Physik | Geographie | Mathematik. Chemie u. Mineralogie. Botanik u. Zoologie. | nicht natur- | Chemie u. Mineralogie, Botanik u. Zoologie. Mathematik, Botanik u. Zoologie. " Chemie u. Mineralogie. |
| Chemie u. Mineralogie | Botanik u. Zoologie | Mathematik. Physik. Geographie. | wissen- | Physik, Geographie. Mathematik, Geographie. Mathematik, Physik. |
| Chemie u. Mineralogie | Geographie | Mathematik. Physik. Botanik u. Zoologie. | schaftliches | Physik, Botanik u. Zoologie. Mathematik, " " " " Physik. |
| Botanik u. Zoologie | Geographie | Mathematik. Physik. Chemie u. Mineralogie. | Fach | Physik, Chemie u. Mineralogie. Mathematik, " " " " Physik. |

muss, für das Bestehen der Oberlehrerprüfung vorgeschrieben waren. Immerhin ist auch nach dieser eine unvollkommene Beherrschung der dem Unterrichtsgebiete nahestehenden Fächer nicht ausgeschlossen, wie sich aus der beigefügten Uebersicht ergibt.

Bayern und Württemberg.

In Bayern und Württemberg werden zwei Abtheilungen, eine mathematisch-physikalische und eine beschreibend-naturwissenschaftliche, getrennt gehalten. In der erstern Abtheilung wird nur der Nachweis hinreichender Kenntnisse in Mathematik und Physik verlangt, wozu in Württemberg noch Chemie als obligatorisches Nebenfach kommt.

In der Prüfung eines Kandidaten der beschreibenden Naturwissenschaften wird in Bayern Vertrautheit mit den sämtlichen Disciplinen der Naturwissenschaft gefordert, aber auf den Nachweis einer mathematischen Ausbildung verzichtet. Die Anforderungen dagegen, welche die württembergische Prüfungsordnung an die betreffenden Kandidaten stellt, dürfen, soweit ihre allseitige Ausbildung in Frage kommt, fast als ideale gelten. Hier wird nämlich (Prüfungsordnung für Kandidaten des realistischen Lehramts vom 12. September 1898) gefordert:

Als Hauptfächer:

- 1) Chemie
- 2) Mineralogie mit Geologie
- 3) Botanik
- 4) Zoologie.

Nebenfächer sind:

- 1) Algebra und niedere Analysis
- 2) Elemente der Differential- und Integralrechnung
- 3) Elementare Geometrie mit Einschluss der Trigonometrie und der Anfangsgründe der neueren Geometrie
- 4) Elemente der analytischen Geometrie der Ebene
- 5) Elemente der darstellenden Geometrie
- 6) Experimentalphysik.

Dazu kommen noch in der zweiten Prüfung.

- 1) Freihandzeichnen
- 2) Französisch
- 3) Englisch.

Schweiz.

Das Regulativ für die Diplomprüfungen am eidgenössischen Polytechnikum in Zürich (vom 10. September 1892) enthält wesentlich ähnliche Bestimmungen wie die württembergische

Verordnung. Auch hier sind zwei Abtheilungen, eine mathematisch-physikalische und eine beschreibend-naturwissenschaftliche, getrennt. Die Prüfung zerfällt in zwei Abschnitte, eine Uebergangs- oder Vorprüfung am Ende des vierten Semesters, die sich am besten mit unserem medizinischen Physikum vergleichen lässt, und eine Schlussprüfung, die im letzten Semester (bei vierjähriger Studienzeit in der I. Abtheilung, bei dreijähriger in der II.) abgenommen wird.

Innerhalb der mathematischen Abtheilung werden zwei Hauptrichtungen unterschieden, für welche die gleiche Uebergangsprüfung vorgeschrieben ist:

- 1) Differential- und Integralrechnung
- 2) Analytische Geometrie
- 3) Darstellende Geometrie und Geometrie der Lage
- 4) Mechanik
- 5) Physik.

Für die mündliche Schlussprüfung sind die Fächer folgendermaassen getrennt:

- a) Mathematische Richtung:
 - 1) Funktionentheorie
 - 2) Geometrie in synthetischer oder analytischer Richtung

- 3) Höhere Arithmetik und Algebra
- 4) Theoretische Physik
- 5) Astronomie.

b) Physikalische Richtung:

- 1) Theoretische Physik
- 2) Praktische Physik
- 3) Funktionentheorie
- 4) Astronomie.

Innerhalb der naturwissenschaftlichen Abtheilung wird eine Vertheilung der Fächer in der Regel sowohl auf die Uebergangs- als auch auf die Schlussprüfung nach folgendem Schema durchgeführt:

Uebergangsprüfung:

- a) Chemisch-physikalische Richtung:
- 1) Höhere Mathematik
 - 2) Zoologie
 - 3) Botanik
 - 4) Mineralogie u. Petrographie

Schlussprüfung:

- 1) Geologie
- 2) Anorganische u. analytische Chemie
- 3) Organische Chemie
- 4) Technische Chemie
- 5) Theoretische Physik
- 6) Praktische u. Experimentalphysik.

b) Mineralogisch-geologische Richtung:

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1) Höhere Mathematik | 1) Geologie |
| 2) Zoologie (einschl. vergleichender Anatomie) | 2) Paläontologie und Stratigraphie |
| 3. Botanik | 3) Mineralogie |
| 4) Physik | 4) Petrographie |
| | 5) Chemie. |

c) Zoologisch-botanische Richtung:

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1) Höhere Mathematik | 1) Geologie |
| 2) Chemie | 2) Allgemeine Botanik |
| 3) Physik | 3) Spezielle Botanik |
| 4) Mineralogie u. Petrographie | 4) Zoologie |
| | 5) Vergleichende Anatomie und Somatologie. |

Auf diese Weise ist ähnlich wie in Württemberg wenigstens für den Lehrer der Naturwissenschaft eine allgemeine Ausbildung gewährleistet.

Frankreich.

In Frankreich theilt sich das Studium für das Lehramt an Mittelschulen von vorn herein in drei Abtheilungen, nämlich in eine

- I. mathematische
- II. physikalisch-chemische und
- III. beschreibend-naturwissenschaftliche.

Im Lizentiatenexamen, das frühestens nach vier vierteljährigem Studium, also nach etwa drei Semestern, abgelegt werden kann, fordert man folgende Kenntnisse innerhalb einer Abtheilung:

I.

- 1) Differential- und Integralrechnung
- 2) Theoretische Mechanik
- 3) Astronomie oder ein anderes Fach aus der Gruppe der mathematischen Wissenschaften.

II.

- 1) Allgemeine Physik
- 2) Allgemeine Chemie
- 3) Mineralogie oder ein beliebiges anderes Fach aus den mathematischen, physikalischen oder beschreibenden Naturwissenschaften.

III.

- 1) Zoologie oder allgemeine Physiologie
- 2) Botanik
- 3) Geologie.

Für die Zulassung zur eigentlichen Oberlehrerprüfung (concours d'agrégation de l'enseignement secondaire) wird ausser

den für das Lizentiatenexamen obligatorischen Fächern noch der Nachweis einer Prüfung in einem vierten Fache verlangt, nämlich für

- I. Allgemeine Physik
- II. Theoretische Mechanik
- III. Allgemeine Physik oder allgemeine Chemie.

Hiernach gestaltet sich in Frankreich das Studium noch spezialisirter als zumeist bei uns. Innerhalb jeder der drei Gruppen wird eine Beherrschung der dazu gehörigen Fächer (auch mit Anwendung auf die Technik bei II.) gefordert, aber für eine allgemeine Vorbildung der Lehrer ist nicht gesorgt.

Der Universitätsunterricht.

Zweifellos trifft die Behauptung, dass unser Universitätsunterricht zu wenig den praktischen Bedürfnissen Rechnung trage und mehr geeignet sei, Hochschullehrer zu bilden als tüchtige Mittelschullehrer, für gewisse Fächer zu. Wer aber aus dieser Thatsache einen schweren Vorwurf gegen die Universitäten herleitet, verkennt die Schwierigkeiten, die sich einer jeden Aenderung des Unterrichtsbetriebes an den Universitäten hindernd in den Weg stellen: die verhältnissmässig grosse Un-

abhängigkeit der Professoren in Bezug auf die Gestaltung des Unterrichts, die pekuniäre Abhängigkeit vieler Docenten von dem Erträgniss des Kollegiengelds und andere mehr.

Es ist oft, und meiner Ansicht nach mit Recht, betont worden, dass die herrschende Stellung, welche die deutschen Universitäten in der Wissenschaft einnehmen, nur dadurch aufrecht erhalten werden kann, dass ihre Lehrer das höchste Ziel, selbständige Forscher in allen Wissenschaften heranzubilden, wie bisher fest im Auge behalten. Wenn auf diese Weise anderen Ansprüchen nicht ihr Recht wird, so ist es Aufgabe der Universitäten und der Regierung, den Unterricht den wachsenden Bedürfnissen entsprechend zu erweitern. Es hat auch keineswegs auf Seite der Universitäten ganz an Initiative nach dieser Richtung hin gefehlt, soweit die Ausgestaltung des Unterrichts für Studierende des höheren Lehramts in Frage kommt. Eine Erweiterung aber, die gerade für die allgemeine wissenschaftliche Ausbildung der Lehrer durchaus nothwendig erscheint, steht noch so gut wie ganz aus: die systematische Einrichtung von einführenden Vorlesungen in allen Disciplinen, die für die Ausbildung des Lehrers von Wichtigkeit sind.

Jetzt wird in der Regel der Unterricht in einer Disciplin durch Abhalten einer grösseren Vorlesung ertheilt, die in den wichtigeren oder umfangreicheren Fächern von den

ordentlichen Professoren fünf- oder sechsstündig durch zwei Semester gelesen wird. Neben der Hauptvorlesung, die einen Ueberblick über das gesammte Gebiet der betreffenden Wissenschaft nach dem jeweiligen Stande des Wissens geben soll, werden oft in grösserer Zahl Vorlesungen über bestimmte Theile der Wissenschaft abgehalten. Damit ist aber das Bedürfniss derjenigen Studirenden keineswegs befriedigt, welche die betreffende Disciplin nicht eingehend zu betreiben haben, aber doch für ihre allgemeine Ausbildung einer Kenntniss der wichtigsten Thatsachen und einer Vorstellung von dem jetzigen Stande der Wissenschaft bedürfen. Als Beleg hierfür will ich die Fächer der organischen und physiologischen Chemie wählen. Für jeden Naturwissenschaftler, der Anspruch auf allgemeine naturwissenschaftliche Bildung macht, insbesondere aber für den Lehrer, der auf der Schule in den biologischen Wissenschaften zu unterrichten hat, ist eine grundlegende Kenntniss in diesen beiden Disciplinen unerlässlich. Will er sich diese bei der heutigen Einrichtung des Unterrichts verschaffen, so bleibt ihm nichts anderes übrig, als eine vier- oder fünfständige Vorlesung über organische Experimentalchemie, die zumeist nur für Chemiker und Pharmazeuten zugeschnitten ist, und daneben eine weitere Vorlesung über physiologische Chemie, wie sie für Mediziner abgehalten wird, zu hören.

Dagegen wäre nothwendig, wenn Jemand ohne Aufwen-

dung von zu viel Zeit und Geld sich die nöthige Ausbildung in diesen Disciplinen verschaffen wollte, dass eine höchstens vierstündige Vorlesung abgehalten würde, die beide Disciplinen unter Hervorhebung der theoretisch, technisch und physiologisch wichtigsten Gegenstände und mit Betonung der physiologisch bedeutsamsten Vorgänge behandelte. Weniger wichtige Fächer, wie Astronomie, Hygiene, Technologie und dergl. könnten natürlich in zwei- oder dreistündigen Vorlesungen erledigt werden.

Für diesen Zweck könnten meiner Meinung nach etwa folgende Vorlesungen zunächst in Betracht kommen:⁵⁾

1) Elementarmathematik, 2) Einführung in die höhere Mathematik, 3) Darstellende Geometrie, 4) Astronomie, 5) Einführung in die Physik, 6) Anorganische Chemie und Mineralchemie, 7) Organische und physiologische Chemie, 8) Technologie, 9) Grundzüge der Geologie (einschl. Mineralogie, Gesteinskunde und Paläontologie), 10) Zoologie und vergleichende Anatomie, 11) Botanik mit Pflanzenphysiologie, 12) Physikalische und politische Geographie, 13) Abstammungslehre und Geschichte der Thier- und Pflanzenwelt, 14) Menschliche Anatomie und physische Anthropologie, 15) Völkerkunde und Urgeschichte, 16) Hygiene.

Die vielseitigen Vortheile derartiger Vorlesungen sind augenfällig. So würde selbst für Chemiker, Pharmazeuten und

Mediziner, die die Gegenstände der organischen und physiologischen Chemie später theilweise oder ganz eingehend zu treiben haben, eine propädeutische Vorlesung dieser Disciplinen von Werth sein, und zwar um so mehr, je weniger naturwissenschaftliche Vorbildung sie auf der Schule erhalten haben.

Solche Vorträge würden die gewünschte Brücke vom Gymnasial- zum Hochschulunterricht bilden.

Für die allseitige naturwissenschaftliche Ausbildung der Lehrer bedeuten sie eine durch nichts anderes zu ersetzende Vorbedingung. Denn wenn die Studienzeit nicht ins Ungemessene hinaus verlängert werden soll (acht Semester sollten unter normalen Umständen nicht überschritten werden), so muss die Möglichkeit gegeben sein, dass innerhalb der ersten vier Semester auch die nicht dem speziellen Studienfache angehörigen Disciplinen in propädeutischen Vorlesungen gehört werden können. Rechnet man drei oder vier propädeutische Vorlesungen von durchschnittlich vier Wochenstunden auf das Semester, wozu noch Demonstrationen, praktische und seminaristische Uebungen kommen würden, so liesse sich wohl in der gegebenen Zeit, besonders bei Einhaltung einer naturgemäss gegebenen Reihenfolge im Hören der Fächer, der Wissensstoff so weit bewältigen, dass die Forderung einer allgemein naturwissenschaftlichen Vorbildung für die Lehrer erfüllt wäre.

Soll aber ein allgemein propädeutischer Unterricht, wie

ich ihn im Auge habe, seinen Zweck wirklich erfüllen, so muss der didaktisch-pädagogischen Seite desselben allerdings volle Aufmerksamkeit gewidmet werden. Schon die Sichtung und Auswahl des in der Vorlesung zu gebenden Stoffs erfordert ungleich viel mehr Arbeit als bei einer Hauptvorlesung. Kein überflüssiger Satz sollte im Vortrage vorkommen; der Docent müsste unter allen Umständen im Laufe des Semesters mit dem Stoff fertig werden, ohne dass die Vorlesungen am Schluss desselben verdoppelt würden. Die Experimente und Demonstrationen, welche während des Vortrags oder in gesonderten Stunden vorgenommen werden, müssten sorgfältig nach dem Grade ihrer Bedeutung ausgewählt, an den besten, aber möglichst leicht verständlichen Apparaten, Zeichnungen und Gegenständen ausgeführt und bei grösserer Frequenz mehrfach vorgenommen werden.

Um nun diesen propädeutischen Unterricht speziell für den Studirenden des höheren Lehramts möglichst fruchtbringend zu gestalten⁶⁾, würde es mir zweckmässig erscheinen, wenn mit allen Vorlesungen ausser praktischen auch seminaristische Uebungen verknüpft würden. Wenn auch nur in einer wöchentlichen Stunde der Inhalt der Vorlesungen der betreffenden Woche derartig wiederholt würde, dass die Studenten der Reihe nach in einem kurzen, frei gehaltenen Vortrage einen der behandelten Gegenstände wiederzugeben

hätten, wobei auch der Docent belehrend und verbessernd eingreifen müsste, so würde das, wie ich glaube, für die spätere Thätigkeit der Lehrer von ausserordentlich grossem Vortheil sein. Ich habe häufig bei Prüfungen die Beobachtung machen können, dass selbst begabte Studenten, welche sich den Wissensstoff gut zu eigen gemacht haben, sich schwerfällig und ungeschickt benehmen, wenn sie sich in einem kurzen Vortrage klar und allgemeinverständlich mit Fortlassen des unnöthigen Beiwerks über einen bestimmten Gegenstand äussern sollen. Diese Fähigkeit, eine wesentliche Vorbedingung für erfolgreichen Unterricht auf der Schule, will geübt sein wie jede andere, und sie lässt sich wohl kaum besser erwerben, als in unmittelbarer Verwerthung des eben Erlernten und unter Anweisung desselben Lehrers, von dem es gelehrt worden ist.

Ich verkenne keineswegs die Schwierigkeiten, die der Einführung propädeutischer Vorlesungen, Uebungen und Seminare in dem oben namhaft gemachten oder gar noch in erweitertem Umfange entgegenstehen. Für das eine oder andere Fach bestehen sie wohl schon in irgend einer Form an jeder Hochschule; will man sie in ausgedehntem Maasse zur Ausführung bringen, so bedarf es dazu einer nicht unerheblichen Vermehrung der Lehrkräfte und zum Theil auch der Instituts-einrichtungen, wenigstens in einzelnen Disciplinen. Denn es kann im Allgemeinen dem Vertreter eines naturwissenschaft-

lichen Fachs, der ein grösseres Institut mit selbstständigen Arbeitern und mit Praktikanten in grösserer Zahl zu leiten hat, daneben jedes Semester eine Hauptvorlesung und neben dieser gewöhnlich noch eine kleinere liest, nicht wohl zugemuthet werden, dass er den propädeutischen Unterricht dazu übernimmt. In einzelnen Fällen mag das gehen, zumal wenn der betreffende Professor nach einer Richtung hin entlastet werden kann; in der Regel müssten aber besondere Professuren, etwa Extraordinariate, dafür geschaffen werden, oder es könnte auch ein Privatdocent, event. auch ein geeigneter Mittelschullehrer mit der Abhaltung der betreffenden Vorlesung beauftragt werden. In allen Fällen sollten aber Kräfte mit ausgesprochenem Lehrtalent hierzu herangezogen werden, Personen, welche mehr Befähigung und Neigung zum Lehren als zum selbstständigen Forschen besitzen, und die ihr hauptsächliches Interesse dem Ausbau der Unterrichtsmethoden und der Concentrirung des Wissensstoffs zuwenden, keine Spezialisten. Sofern eine Unterstützung seiner Lehrthätigkeit erforderlich ist, könnten Lehramtspraktikanten nach abgelegtem Schlussexamen als Assistenten beigezogen werden. Eine etwa zweijährige Thätigkeit in solcher Stelle würde ihre didaktische und pädagogische Fähigkeit, namentlich für den Unterricht in höheren Klassen, nicht unerheblich fördern. Es wäre dementsprechend auch billig, ihnen die so verbrachte Zeit bei ihrem Ein- oder Rücktritt in das

höhere Lehramt in der Anciennität ganz oder theilweise in Anrechnung zu bringen.

Studiengang und Prüfungsbestimmungen.

Die Studienzzeit für Aspiranten des höheren Lehramts sollte unabhängig davon, ob sie sich speziell der mathematischen, der physikalisch-chemischen oder der biologisch-geologischen Richtung zuwenden, nicht weniger, aber normaler Weise auch nicht mehr als 8 Semester betragen. In manchen Prüfungsordnungen sind 8 Semester für die Kandidaten der mathematisch-physikalischen, aber nur 6 Semester für die der naturwissenschaftlichen Richtung vorgeschrieben. Diese Ungleichheit der Anforderungen beruht z. Th. auf einer historisch erklärlichen Unterschätzung der experimentellen und der beschreibenden Naturwissenschaften, die sich eben noch die anerkannte Stellung der exakten Wissenschaften auch im Mittelschulunterricht zu erringen haben. Es lassen sich aber gute Gründe für ein umgekehrtes Verhältniss der Studienzzeit anführen. Die beschreibenden Naturwissenschaften, die in den Prüfungsbestimmungen häufig auch mit Chemie und Physik verknüpft werden, umfassen so verschiedenartige Gebiete, sie stellen so weitgehende Anforderungen an das Anschauungsvermögen und an das Gedächtniss

des Studirenden, dass eine Beherrschung des gesamten Stoffs im Laufe von 6 Semestern nur für einen Mann von ungewöhnlicher Begabung möglich ist. In Wirklichkeit fällt die Studienzeit mit seltenen Ausnahmen auch wohl immer länger aus. Dazu kommt noch, dass der Studirende der beschreibenden Naturwissenschaft sich gegenüber dem Mathematiker insofern im Nachtheil befindet, als er seine Studien viel weniger gut vorbereitet beginnt. Der mathematische Unterricht wird in allen Mittelschulen ebenso wie der Unterricht in Sprachen und Geschichte bis in die höchsten Klassen systematisch und ohne Unterbrechung betrieben, derart, dass der Abiturient den Wissensstoff bis zu einem gewissen Grade beherrscht, und dass sich bei normaler Begabung das Universitätsstudium in diesen Fächern an den Mittelschulunterricht unmittelbar und ohne Sprung anschließt. Nicht so in der beschreibenden Naturwissenschaft und in der Geographie. Hier fehlt der weitere Ausbau des in den unteren und mittleren Klassen erteilten Unterrichts in den oberen so gut wie ganz. Es kommt nicht allzu selten vor, dass ein Abiturient oder schon ein Primaner erfolgreichen Privatunterricht in Elementarmathematik ertheilt, ebenso gut wie das für Sprachen möglich ist. Wie ganz anders ist es mit seinen Kenntnissen in Physik, Chemie oder gar in der beschreibenden Naturwissenschaft bestellt! Hat er eine Oberrealschule oder ein Realgymnasium absolviert, so kann sich

seine physikalische und chemische Bildung bis zu einem gewissen Grade abgerundet haben, bei einem Gymnasialabiturienten ist das schwerlich je der Fall. Ein Verständniss für das Wesen der organischen Natur, für ihren Werdegang, für die Stellung des Menschen innerhalb derselben, für alle die wichtigen Fragen, die unsere gesammte Denkweise tiefgreifend umgestaltet haben und noch weiterhin umgestaltet werden, kann dem Zögling des Gymnasiums gar nicht, dem des Realgymnasiums und der Oberrealschule nur unvollkommen aufgegangen sein. Denn auf der Grundlage, welche in den unteren oder mittleren Klassen dafür gelegt sein kann, fehlt das eigentliche Gebäude. Mit den Ausnahmen von dieser Regel, die aus besonderer Begabung, aus ungewöhnlichem Wissenstribe oder aus gelegentlicher Anregung resultiren, kann natürlich nicht gerechnet werden.

Alle diese Umstände dürften zu der Ueberzeugung führen, dass die Heranbildung tüchtiger Lehrer der Naturwissenschaft zum mindesten die gleiche Studienzeit erfordert wie die der Mathematiker.

Weiterhin dürfte nun auch die Frage aufzuwerfen sein, ob der jetzt für den Kandidaten der Mathematik und Physik vorgeschriebene Studiengang den Bedürfnissen des Unterrichts in den Mittelschulen auch am besten entspricht, ob er nicht allzu sehr spezialisirt worden ist in dem berechtigten Bestreben, dem Lehrer eine möglichst hohe wissenschaftliche Fachausbil-

dung angedeihen zu lassen. Die Anforderungen, welche an den Kandidaten in der Oberlehrerprüfung gestellt werden, gehen ja weit über das Maass dessen hinaus, was er im Unterricht unmittelbar oder mittelbar verwerthen kann. Stoff und Methode des Unterrichts in Elementarmathematik sind gegeben und nur innerhalb beschränkter Grenzen und zwar wesentlich in der Auswahl der Beispiele und in der Art der Anwendungen abänderungsfähig. Niemand wird verlangen wollen, dass sich das Studium auf eine Vertiefung der Kenntnisse in Elementarmathematik beschränken solle, vielmehr wird ein nicht zu geringes Maass von höherer Mathematik stets verlangt werden müssen; ob es aber im Interesse des Unterrichts in den Mittelschulen nothwendig oder auch nur zweckmässig ist, die Anforderungen so hoch zu spannen, dass dem Kandidaten neben den mathematischen Studien keine Möglichkeit zur Erwerbung einer allgemeinen naturwissenschaftlichen Bildung bleibt, darf meiner Ansicht nach mit Recht bezweifelt werden. Als minimale sind jedenfalls diejenigen Forderungen anzusehen, welche in der badischen Prüfungsordnung für die Befähigung zum Unterricht in mittleren Klassen (in der preussischen Ordnung für die II. Stufe) gestellt werden; das entspricht ungefähr dem Maasse der obligatorischen Nebenfächer der Kandidaten der Naturwissenschaft in der württembergischen und den Forderungen für die Uebergangsprüfung der Mathematik-Kandidaten in der

Zürcher Bestimmung. Das wären ausser den auf der Mittelschule gewöhnlich gelehrteten Zweigen der elementaren Mathematik im Wesentlichen folgende: Differential- und Integralrechnung, niedere Analysis, analytische Geometrie, darstellende Geometrie und Geometrie der Lage.

Es entzieht sich meiner Beurtheilung, wie weit in der Oberlehrerprüfung zweckmässiger Weise über dieses Mindestmaass hinaus gegangen werden muss, nur glaube ich im Interesse eines möglichst anregenden und fruchtbaren Mathematikunterrichts auf den Mittelschulen befürworten zu müssen, dass dem Kandidaten der Mathematik während eines 8semestrigen Studiums die nöthige Zeit zur Theilnahme an den propädeutischen Vorlesungen und Uebungen aller wichtigen naturwissenschaftlichen Fächer bleiben, und dass er gehalten sein sollte, nach mindestens 4semestrigen Studium den Nachweis der erworbenen Allgemeinbildung in einer Vorprüfung zu erbringen.⁷⁾ Wenn die in neuester Zeit mehrfach erhobene Forderung als berechtigt anerkannt wird, die dahin geht, den mathematischen Unterricht auf der Schule mehr auf Anschauung zu begründen und ihn in möglichst enge Verbindung mit den verschiedensten Zweigen der Naturwissenschaft und den Leistungen des praktischen Lebens zu setzen, so ist die allgemeine naturwissenschaftliche Vorbildung der Mathematiklehrer die nothwendige Voraussetzung dazu.⁸⁾ Im Sinne einer derartigen Aenderung

des Schulunterrichts würde, wie ich glaube, eine Herabsetzung der Anforderungen in der höheren Mathematik reichlich ausgeglichen werden durch das Maass von Anregung, die ein allgemein vorgebildeter Mathematiklehrer dem Unterrichte angedeihen lassen kann.

Aber auch noch in anderer Beziehung dürfte sich eine derartige Erweiterung des Bildungsganges der Kandidaten der Mathematik als vortheilhaft erweisen. Es kommt nicht selten vor, dass ein Lehrer, der die Oberlehrerprüfung in Mathematik und Physik bestanden hat, zeitweise in seinen eigentlichen Fächern nur wenige Stunden oder auch gar nicht unterrichten kann, und dass ihm statt dessen der Unterricht in Naturgeschichte, Geographie u. s. w. zugewiesen werden muss. Bei der jetzt vorhandenen Möglichkeit, die Prüfungsfächer fast beliebig zu kombiniren, wird die Verwendbarkeit der Lehrer auch in den unteren Klassen durch die Natur des zufällig erwählten Nebenfachs verhältnissmässig stark eingeengt, oder der Lehrer wird gezwungen, in Fächern zu unterrichten, die er nur ungenügend oder gar nicht getrieben hat. Diese Schwierigkeiten würden bei hinreichender Allgemeinbildung fortfallen, gewiss nur zum Nutzen des Schulbetriebs. An Stelle der Fachlehrer mit weitgehender wissenschaftlicher Ausbildung in einigen wenigen Fächern, wie sie besonders die neue preussische Prüfungsordnung heranzubilden geeignet ist, würde die Schule über

eine grosse Zahl brauchbarer, mathematisch und naturwissenschaftlich annähernd gleichmässig ausgebildeter Klassenlehrer verfügen, wie sie namentlich für Oberrealschulen und Realgymnasien von Schulmännern als nothwendig bezeichnet werden.

Unsere bisherigen Betrachtungen haben zu dem Ergebniss geführt, dass sowohl für den Lehrer der Naturwissenschaften als auch für den Lehrer in Mathematik eine allgemeine mathematische und naturwissenschaftliche Vorbildung wünschenswerth erscheint. Naturgemäss sollte diese in der ersten Hälfte des Studiums erworben werden; daher erscheint es denn auch am zweckmässigsten, dem Studium aller Kandidaten des höheren Lehramts nach vier Semestern einen natürlichen Abschluss durch eine gemeinsame Vorprüfung zu geben, die dem Tentamen physicum des medizinischen Studiums analog wäre.⁹⁾ So weit mir bekannt geworden ist, hat sich eine derartige Einrichtung dort, wo sie wie in Württemberg und in der Schweiz (als Uebergangsprüfung) existirt, durchaus bewährt. Die Vorprüfung zerlegt die Studienzeit in zwei natürliche Abschnitte, von denen der erste der allgemeinen Ausbildung, der zweite der Vertiefung in bestimmten Fächern gewidmet ist. Zugleich vereinfacht sie für die Schulbehörde die Uebersicht über die Beschaffenheit des Lehrmaterials gegenüber dem jetzigen, einigermaßen verwickelten Zustande.

Die Anforderungen der Vorprüfung würden sich in jedem

einzelnen Fache nahezu auf der Höhe derjenigen bewegen können, welche in Baden für mittlere Klassen (II. Stufe der neuen preussischen Prüfungsordnung) verlangt werden. Die Prüfung sollte sich meiner Ansicht nach auf folgende Fächer erstrecken:

| | |
|--|---------------------------|
| Analytische Geometrie, | Mineralogie und Geologie, |
| Niedere Analysis, | Zoologie und Anatomie, |
| Grundzüge der Differential- und Integralrechnung, | Botanik, |
| Experimentalphysik, | Geographie, |
| Anorganische, organische und physiologische Chemie. | Hygiene, |

Bei der Vorprüfung, welche wie das Physikum wohl zweckmässig auf der Universität abgenommen würde, sollte vor allem Werth darauf gelegt werden, dass der Kandidat in den einzelnen Wissenszweigen mit den grundlegenden Erscheinungen gut vertraut und auch befähigt ist, sich in mündlicher Darstellung klar, verständlich und prägnant über einige Themata zu äussern, je nach dem Fach unter Bezugnahme auf ihm vorliegende Apparate, Naturgegenstände oder sonstige Hilfsmittel des Vortrages. Dabei lasse man dem Kandidaten die Auswahl unter mehreren Themata, damit er an einem ihm möglichst geläufigen Gegenstande seine Fähigkeit zur mündlichen Wiedergabe erweisen kann: Durch Stellen einzelner Fragen möge weiterhin festgestellt werden, ob die erworbenen Kenntnisse erhebliche

Lücken aufweisen oder nicht. Eingehende Kenntnisse in bestimmten Fächern werden erst in der Schlussprüfung erforderlich.

Je nach der Vorbildung des Kandidaten würde mit der Vorprüfung eine Ergänzungsprüfung in Sprachen zu verbinden sein und zwar für den Schüler des Gymnasiums in Englisch, für den des Realgymnasiums in Griechisch und für den Oberrealschüler in Latein und Griechisch.

Bei der Einschaltung einer — bis auf die Sprachen — für alle Kandidaten gleichen Vorprüfung würde es sich von selbst ergeben, dass diejenigen Studirenden, welche sich für die in der Schlussprüfung zu wählenden Fächer früh entschieden haben, schon in den ersten Semestern die dazu erforderlichen Disciplinen nicht nur in propädeutischen, sondern gleich in Haupt-Vorlesungen besuchen, soweit es sich mit der Vorbereitung zur Vorprüfung verträgt.

Eine Zerlegung der Prüfung in der angedeuteten Weise gewährt ferner dem Studirenden den Vortheil, dass er sich ohne Zeitverlust erst dann für ein bestimmtes Hauptfach zu entscheiden braucht, wenn er einen Ueberblick über die verschiedenen Zweige der Naturwissenschaft gewonnen hat. Wenn er sich unter den jetzigen Verhältnissen mitten in der Studienzzeit zu der Wahl eines anderen als des ursprünglich beabsichtigten Hauptfaches entschliesst, erwächst ihm unter Um-

ständen daraus ein Zeitverlust, dass er gewisse grundlegende Vorlesungen nicht rechtzeitig gehört hat, die zum Verständniss des neu erwählten Hauptfachs nöthig sind.

Für die Schlussprüfung tritt naturgemäss eine Trennung in mehrere Gruppen ein.¹⁰⁾ Der Verschiedenheit der natürlichen Anlagen sowie der Forschungsmethoden entsprechend möchte ich eine Dreitheilung der Fächer befürworten, wie sie in den französischen Bestimmungen vorgesehen ist. Für vorwiegend exakt und spekulativ veranlagte Köpfe bilden Mathematik, Mechanik und Physik eine zusammengehörige Gruppe von Fächern; einer besonderen Anlage zum Experimentiren entspricht die Kombination Physik und Chemie, und bei gut entwickeltem Anschauungsvermögen ergibt sich eine Kombination der biologischen und geologischen Zweige als naturgemässe Gruppierung. Ob sich eine weitere Theilung, wie sie z. B. in den Züricher Bestimmungen durchgeführt ist, empfiehlt, mag dahingestellt sein. Es bleibt ja auch innerhalb des dreifachen Rahmens die Möglichkeit offen, bei der Schlussprüfung die besonderen Studien des Kandidaten zu berücksichtigen; bei diesem Vorgehen mag sich dann auch wohl die Fünfteilung der Züricher Bestimmungen passend erweisen.

Eine Abtrennung der biologisch-geologischen Gruppe von der chemisch-physikalischen Gruppe rechtfertigt sich sehr wohl durch die Bedeutung und den Umfang, die die hierher

gehörigen Wissenszweige in den letzten Jahrzehnten erlangt haben, denen aber bisher weder im Schulunterricht noch in den Prüfungsbestimmungen — in Deutschland wenigstens — gebührend Rechnung getragen ist. Die Bestrebungen, welche darauf gerichtet sind, die sinnliche Anschauung zur Grundlage und zum Ausgangspunkte des Mittelschulunterrichts überhaupt zu erheben und den naturwissenschaftlich-mathematischen Unterricht dem sprachlich-geschichtlichen gleichwerthig an die Seite zu stellen, werden nothwendiger Weise früher oder später zu ihrem vollen Recht gelangen müssen, wenn überhaupt die Schule weiterhin die Aufgabe erfüllen soll, für das Verständniss unserer modernen geistigen Kultur allgemein vorzubilden. Vielleicht steht eine tiefgreifende Umgestaltung des Mittelschulunterrichts näher bevor, als wir jetzt vermuthen. Wie rasch oder langsam sich diese Wandlung aber auch vollziehen mag, sie erfordert ein entsprechend vorgebildetes Lehrermaterial.

Nun enthalten gerade die Gegenstände der biologisch-geologischen Disciplinen (mit Einschluss der physischen Erdkunde) den Rohstoff, an welchem die sinnliche Anschauung gebildet und an welchem die einfacheren und schwierigeren Begriffe naturgesetzlichen Geschehens gewonnen und erläutert werden können. Hier erhebt sich aber im Gegensatz zu dem formell wie materiell gut begrenzten Stoffe des sprachlichen und mathematischen, ebenso wenn auch in geringerem Grade

des physikalisch-chemischen Unterrichts die grosse Schwierigkeit, den Stoff nach der jeweiligen geistigen Entwicklungsstufe auszuwählen und zu verarbeiten. Dazu bedarf es nicht nur einer grossen Fülle thatsächlichen Wissens, sondern auch einer intensiven Durchdringung des umfangreichen Stoffs.

So ist es gewiss eine recht schwierige Aufgabe für einen Lehrer der Naturwissenschaft, der beispielsweise seine Schüler auf einem Klassenausflug führt, aus der überreichen Fülle des zoologischen, botanischen und mineralogischen Materials und aus der Mannigfaltigkeit der geologischen und geographischen Erscheinungen, die sich überall darbieten, dasjenige auszuwählen, was einerseits dem Verständniss der Schüler hinreichend zugänglich ist, andererseits sich aber auch zu Erläuterung der Gesetzmässigkeit des Naturgeschehens gut eignet, und nicht nur das Gedächtniss mit werthlosem Ballast beschwert. Oft setzt schon die passende Beantwortung einer anscheinend einfachen Frage, z. B. über die Entstehungsweise eines bestimmten Reliefs, über die Bildungsart einer Gesteinsart, über die Lebensweise eines organischen Wesens und über seine Beziehungen zur umgebenden leblosen und belebten Natur, nicht nur recht gründliche Kenntnisse in den betreffenden Disciplinen, sondern auch einen besonderen, durch den jeweiligen Stand der Wissenschaft diktierten Takt voraus. Weiter gestaltet sich ein anregender und wahrhaft bildender Unterricht in diesen Fächern

um so schwieriger, als er stets den wechselnden örtlichen Verhältnissen bis zu einem gewissen Grade angepasst sein muss.

Zu der Gruppe der biologisch-geologischen Disciplinen gehört naturgemäss auch die physische Geographie. Der wissenschaftliche Betrieb derselben setzt vor allem gute Kenntnisse in Mathematik, Physik und Astronomie, besonders in Geologie und nebenbei auch in den biologischen Fächern voraus. Die wichtigste Beziehung hat die Geographie zur Geologie, da ein wirkliches Verständniss der heutigen Oberflächengestaltung und -beschaffenheit des Planeten nur aus der Kenntniss seiner Geschichte erwächst, wie auch umgekehrt die geschichtlichen Vorgänge zumeist nur auf der Grundlage der heutigen Vorgänge verständlich werden. Daher knüpfen sich auch die wichtigsten Fortschritte der neueren Erdkunde an die Namen hervorragender Geologen. Dementsprechend sollte man auch den rein naturwissenschaftlichen Zweig der physischen Erdkunde nicht mehr als nöthig mit der politischen Geographie und mit der Länderkunde verkuppeln und die Geographie als gesonderten Lehrgegenstand auf der Schule ausschliesslich von naturwissenschaftlich gebildeten Lehrern ertheilen lassen. Denn das bedarf ja keiner ausführlichen Darlegung, dass es dem mit Mathematik, Physik, Geologie und Biologie einigermaassen gut vertrauten Naturwissenschaftler unvergleichlich leichter fällt, sich die ihm zum Unterricht in der Länderkunde etwa noch fehlenden

Kenntnisse geschichtlicher, politischer, ethnographischer und kultureller Natur anzueignen, als dem mathematisch und naturwissenschaftlich nicht geschulten Historiker, in das Verständniss der physischen Geographie einzudringen. Damit möchte ich keineswegs gesagt haben, dass der Historiker nicht auch Geographie als Nebenfach zu studiren habe, damit er befähigt ist, dem Geschichtsunterricht die nothwendige geographische Grundlage zu geben. Aber Geographie als selbständiges Unterrichtsfach würde am zweckmässigsten als integrierender Theil der biologisch-geologischen Gruppe in die Prüfungsordnung aufzunehmen sein.

Die Schlussprüfung in dieser Gruppe würde dann hauptsächlich in den vier Fächern Botanik, Zoologie, Geologie¹⁾ und Geographie zu erfolgen haben, wobei immer noch, falls nöthig, eine weitere Theilung nach Art der Züricher Vorschriften in Botanik und Zoologie einerseits, in Geologie und Geographie andererseits eintreten könnte.

Im Allgemeinen kann die Schlussprüfung auf die besonderen Fächer jeder der drei Hauptgruppen beschränkt werden, sobald die Ablegung der Vorprüfung als unbedingte Voraussetzung für die Zulassung gefordert wird. Wenn die Vorprüfung, wie hier angenommen, ausschliesslich mündlich und praktisch abgenommen wird, muss der Ausweis der Kenntnisse in der Schlussprüfung wesentlich schriftlich erfolgen. Nach den

badischen Bestimmungen für die Oberlehrerprüfung sollen ausser einer schriftlichen Hausarbeit aus dem philosophischen oder pädagogischen Gebiete solche aus jedem der zwei Hauptfächer abgefasst werden, wogegen die Anfertigung von Klausurarbeiten in das Belieben des Prüfungsausschusses gestellt ist. In den neuesten preussischen Bestimmungen wird nur noch eine fachliche Hausarbeit verlangt. Diese Reduktion bedeutet gegenüber den früheren Bestimmungen entschieden einen Fortschritt, denn es genügt doch vollständig, dass der Kandidat in einem Fache seine Fähigkeit zur selbstständigen Behandlung eines Gegenstandes und zur Beherrschung der Muttersprache erweist; die Zeit, welche er zur Abfassung einer zweiten derartigen Arbeit benöthigt, kann er nützlicher auf andere Weise zu seiner Fortbildung verwenden. Wird ausserdem eine schriftliche Prüfung für nöthig erachtet, so möge sie in der Form von Klausurarbeiten abgenommen werden, wie das in Bayern, Württemberg und Frankreich vorgeschrieben ist.

In Baden und Preussen ist mit der fachlichen Oberlehrerprüfung eine ziemlich ausgedehnte allgemeine Prüfung verbunden; in Bayern und Württemberg wird nur ein deutscher Aufsatz verlangt, in Frankreich und in der Schweiz kennt man eine derartige Einrichtung gar nicht.

Die einzelnen Gegenstände der allgemeinen Prüfung besitzen einen sehr verschiedenen Werth. Einige derselben ge-

hören streng genommen in die Oberlehrerprüfung nicht hinein, wie Religion und deutsche Literatur. Religion wird nur noch in Preussen geprüft, deutsche Literatur auch in Baden. Durch die Einfügung dieses Fachs in die Oberlehrerprüfung für Mathematik und Naturwissenschaft wird dem Unterricht im Deutschen auf den Mittelschulen ein beschämendes Armuthszeugniss ausgestellt. Weil während der neunjährigen Schulzeit die nationale Literatur nicht hinreichend behandelt werden kann, muss sie ein Prüfungsfach beim Fachexamen bilden! Anders liegen die Verhältnisse bei Pädagogik und Philosophie, die entweder wie in Preussen und Baden einen Gegenstand der Prüfung selbst ausmachen oder wie in Bayern und Württemberg in Vorlesungen gehört sein müssen. Diese Fächer dürfen ebenso wenig ausfallen, wie der deutsche Aufsatz oder die entsprechende Hausarbeit aus dem philosophischen oder pädagogischen Gebiete.

Die württembergische Prüfungsordnung enthält noch besondere Forderungen für die zweite Dienstprüfung, die abweichend von der in Preussen und Baden vorhandenen Übung erst nach dem praktischen Jahre, spätestens drei Jahre nach Bestehen der ersten, abgelegt wird. Die Anforderung der zweiten Prüfung erstreckt sich nicht auf die eigentlichen Studienfächer, vielmehr besteht die Prüfung, abgesehen von einem deutschen Aufsatz, aus einer Prüfung in Freihandzeichnen, (in jedem Falle muss die Betheiligung an öffentlich eingerichte-

ten Zeichenkursen nachgewiesen werden), in einer Ergänzungsprüfung in Französisch und Englisch, sowie in der Abhaltung von drei Lehrproben.

Wenn, wie ich es befürworte, den Abiturienten des Gymnasiums eine Ergänzungsprüfung in Englisch schon für die Vorprüfung auferlegt wird, dürfte die Nothwendigkeit einer solchen in den modernen Sprachen für die Oberlehrerprüfung fortfallen, da ja im Allgemeinen die Abiturienten der anderen Mittelschulen hinreichende Kenntnisse darin aufweisen. Dagegen würde ich es für alle Kandidaten der Mathematik und Naturwissenschaft für wichtig halten, wenn sie gezwungen wären, der Ausbildung im Zeichnen während ihrer Studienzeit eine gewisse Aufmerksamkeit zu schenken. Die Fähigkeit, den Gegenstand der Erörterung beim Schulunterricht durch eine, wenn auch nur im Wesentlichen richtige Skizze zu erläutern, gehört zu dem unentbehrlichen Rüstzeug des Lehrers.

Wenn ich nun zum Schluss noch einmal die wichtigsten Punkte meiner Erörterungen kurz zusammenfassen soll, so würden sie lauten:

Allseitige Ausbildung der Studirenden des höheren Lehrfachs in Mathematik und Naturwissenschaft, sowie Ergänzung der sprachlichen Kenntnisse in der ersten

Halbte der Studienzzeit. Verknüpfung von seminaristischen Uebungen mit den Vorlesungen in allen wichtigeren Fächern während des ganzen Studiums. Mündliche und praktische Vorprüfung in allen wichtigen Fächern auf der Universität nach vier Semestern. Vertiefung in spezielle Studien einer der drei Gruppen: Mathematik und Physik, Physik und Chemie, Biologie und Geologie, während der zweiten Hälfte des Studiums. Schlussprüfung nicht vor Absolvierung von acht Semestern. Gegenstände derselben sind: Die speziellen Fächer, Philosophie und Pädagogik, Freihandzeichnen. Möglichste Reduktion der Hausarbeiten und Ersetzung derselben durch Klausurarbeiten. Fortfall aller anderen Zeugnisse ausser dem Oberlehrerzeugniss.

Eine Erörterung der praktischen Ausbildung der Oberlehrer liegt mir fern; ich habe diesen Gegenstand nur in soweit streifen zu sollen geglaubt, als er sich mit dem Universitätsunterricht unmittelbar berührt.

Anmerkungen.

1) Mit Beginn dieses Jahrzehnts ist der „Verein zur Förderung des Unterrichts in Mathematik und Naturwissenschaften“ ins Leben getreten und damit ist eine Organisation geschaffen, welche zielbewusst den zeitgemässen Fortschritt des Unterrichts anstrebt.

2) Als ein Beispiel für unnöthige Vorschläge dieser Art citire ich aus dem Vortrage von Eimer „Ueber bestimmt gerichtete Entwicklung u. s. w.“ (Compt. rend. des Séances du Congrès intern. de Zoologie 1895):

Orthogenesis = bestimmt gerichtete Entwicklung.

Kymatogenesis = wellenförmige Entwicklung.

Homoeogenesis = unabhängige Entwicklungsgleichheit
(Undulationsgesetz).

Amiktogenesis = einseitige Entwicklung.

Epistrophegenesis = Entwicklungsumkehr u. s. w.

Der Verfasser braucht die griechischen und deutschen Ausdrücke neben einander. Wozu erstere besonders ausfindig machen?

3) Wenn es sich um die Frage handelt, ob die Fähigkeit, die Kunstausdrücke sprachlich richtig zu verstehen und abzuleiten, wirklich als ein hinreichendes Motiv für die Erlernung von Latein und Griechisch gelten könne, sollte man nicht vergessen, dass ein Unterschied darin liegt, ob der Arzt, Jurist u. s. w. in Frage stehen oder der Lehrer. Erstere kommen nicht in die Lage, die Gegenstände und Begriffe lehren und erklären zu müssen und sind nicht den Fragen der Schüler ausgesetzt.

4) Es hiesse die Leistungen der italienischen Wissenschaft ungebührlich herabsetzen, wenn man ihnen den Anspruch auf ernstliche Berücksichtigung

in den mathematischen und naturwissenschaftlichen Disciplinen aberkennen wollte, ungeachtet der verschiedenen Bewerthung, die die Leistungen im Einzelnen verdienen. Was das Spanische und zum Theil auch das Portugiesische anbetrifft, so sind es weniger die wissenschaftlichen Leistungen der Mutterländer, die diese Sprachen für den Naturwissenschaftler erlernenswerth machen, als vielmehr der Umstand, dass in den früheren Kolonialländern dieser Staaten einzelne Zweige der Naturwissenschaft, gefördert durch deutsche, französische und englische Gelehrte, täglich beachtenswerther sich entwickeln, und dass die Literatur über diese Länder zum grössten Theil allein in der Landessprache veröffentlicht wird.

5) Die Uebungen, welche in allen experimentellen und beschreibenden Zweigen der Naturwissenschaft die nothwendige Ergänzung zu den Vorlesungen bilden, werden, wenn sie nicht unentgeltlich abgehalten werden, von den Studirenden des höheren Lehrfachs vielfach nur im allergeringst zulässigen Maasse benutzt, zweifellos zum Nachtheil ihrer Ausbildung. Die Erklärung dafür liegt in dem Umstande, dass die Mehrzahl der betreffenden Studirenden wenig oder gar nicht bemittelt ist und ein reichliches Belegen der Uebungen das an und für sich schon kostspielige Studium noch erheblich vertheuert. Wo wie in Freiburg und Heidelberg eine vollständige oder hälftige Befreiung vom Kollegienhonorar möglich ist, sollte sie sich auch auf die Uebungen erstrecken, oder die Uebungen sollten ganz allgemein für die Studirenden des Lehrfachs unentgeltlich sein. Das würde zweifellos die praktische Ausbildung der zukünftigen Lehrer erheblich fördern.

6) Die in Göttingen und Strassburg für die Kandidaten des höheren Lehramts in Mathematik und Physik anempfohlenen Studienpläne enthalten unter dem Titel „Einleitung in die höhere Mathematik“ eine durch zwei Semester gehende Vorlesung, die das Wichtigste aus der Differential- und Integralrechnung, aus der analytischen Geometrie und ihre Anwendungen gibt. Sie ist für Studirende, welche Mathematik als Nebenfach treiben, bestimmt und soll zugleich als Anfangsvorlesung für Mathematiker dienen.

7) Wenn der hier vorgeschlagene Umfang der Vorprüfung für ein viersemestriges Studium zu gross sein sollte, bliebe immer noch der Ausweg, einige Fächer auf die Schlussprüfung zu verschieben. Als solche können z. B. Hygiene, Geographie und Technologie (falls diese allgemein gefordert wird) in Betracht kommen. Es liegt auch die Möglichkeit vor, die Vorprüfung erst nach fünf statt vier Semestern frühestens festzusetzen.

Ich erachte es aus verschiedenen Gründen für zweckmässig, dass in der Vorprüfung wie in der Schlussprüfung Noten für jedes einzelne Fach gegeben werden. Vergleiche dazu Anmerkung 9).

8) Sehr ausführliche und überzeugende Darlegungen über die Gestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts auf den Mittelschulen findet man in dem Buche von A. Ohlert: Die deutsche höhere Schule (Hannover 1896). Dieses Werk wird auch jeder Universitätslehrer mit Interesse und Nutzen lesen, weshalb ich hier besonders darauf hingewiesen haben möchte.

9) Will man mit der Ablegung der Vorprüfung eine Berechtigung verknüpfen, so sollte meiner Ansicht nach nur die der Reallehrer in Frage kommen. Es könnten dann alle die verwickelten Bestimmungen über die Befähigung zum Unterricht in unteren, mittleren und oberen Klassen und die Abstufung der Zeugnisse in solche ersten und zweiten Grades in Fortfall kommen, und die Schulbehörde würde über nur zwei Kategorien von Lehrern, Oberlehrer und Reallehrer verfügen, deren Verwendung nach den im Zeugnis erhaltenen Noten erfolgen könnte. Um begabten aber unbemittelten Studirenden, welche sich nach viersemestrigem Studium und nach Ablegung der Vorprüfung für das Oberlehrerexamen weiter fortbilden wollen, die Möglichkeit hierzu zu gewähren, könnte man sie als Reallehrer mit beschränkter Stundenzahl und dementsprechender geringerer Vergütung an den Mittelschulen der Universitätsstädte verwenden und ihnen damit die Möglichkeit bieten, in sechs bis acht Semestern die Kenntnisse zu erwerben, die sie für die Oberlehrerprüfung benöthigen. Unbedingte Voraussetzung für diese Vergünstigung müsste die

erste Note in der Mehrzahl der Prüfungsfächer der Vorprüfung und in keinem Fache eine schlechtere Note als zwei sein.

10) In der neuen preussischen Ordnung finden wir (§ 33, 4) die Bestimmung: „Die verschiedenen Gebiete eines Prüfungsfaches (in der mündlichen Prüfung) auf mehrere Prüfende zu vertheilen, ist nicht gestattet; dagegen wird empfohlen, die Prüfung in nahe verwandten Fächern womöglich in eine Hand zu legen.“ Diese Bestimmung dürfte heutzutage manchem Examinator Unbehagen verursachen, einerlei ob Schulmann oder Universitätslehrer. Denn ein einziges Prüfungsfach erstreckt sich unter Umständen über so viele Gebiete, dass der Einzelne nur in den seltensten Fällen die wichtigsten Fortschritte derselben verfolgen kann. Das gilt besonders für die Kombination Chemie und Mineralogie, die anorganische, organische und technische Chemie, Mineralogie, Petrographie und Geologie umfasst, ebenso aber auch für Botanik und Zoologie.

11) Ich habe für die Schlussprüfung wie auch für die Vorprüfung Geologie als notwendiges und mit Zoologie, Botanik, Geographie u. s. w. gleichwerthiges Fach angenommen. Das wird nur denjenigen befremden, dem die heutige Bedeutung der Geologie unzureichend bekannt ist, und der durch die Fassung der neuen preussischen Bestimmungen in dem Glauben erhalten ist, dass sie für die Bildung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrers von ganz untergeordneter Bedeutung sei. Ich vertrete die entgegengesetzte Auffassung und sehe mich genöthigt, sie etwas eingehender zu begründen, wie wenig es mir auch behagt, pro domo zu sprechen.

Ein Blick auf die Züricher und auf die französischen Bestimmungen genügt, um zu zeigen, dass man in anderen Ländern ihre Bedeutung höher einschätzt als bei uns. In den bayerischen und württembergischen Bestimmungen bilden wenigstens Geologie und Mineralogie zusammen ein besonderes Prüfungsfach, in den neuen preussischen aber erscheinen beide unter dem Titel „Mineralogie“ nur als ein Appendix der Chemie und es gibt sie überhaupt nur für die zweite Stufe der Lehrbefähigung! Für diese werden

verlangt: „Bekanntheit mit den am häufigsten vorkommenden Mineralien hinsichtlich ihrer Krystallform, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften und ihrer praktischen Verwerthung, sowie mit den wichtigsten Gebirgsarten und geologischen Formationen, besonders Deutschlands“.

Das heisst denn doch die Bedeutung der Geologie für die Ausbildung des Oberlehrers wie für die Schule gründlich verkennen. Gewissermassen als Ersatz für das Fehlen der Geologie im Unterricht für höhere Klassen erscheint dann unter den Forderungen für die erste Stufe der Lehrbefähigung in Geographie „Kenntniss des physikalischen und der wichtigsten geologischen Verhältnisse der Erdoberfläche“. Auf diese Weise ist der Kern der Geologie, das, was für den Lehrer wie für den Schüler erst das wirklich Bildende und Werthvolle daran ist, mit grossem Geschick eliminiert und die Schale hälftig zwischen Mineralogie und Geologie aufgetheilt. Dass grossartige und bedeutsame Prozesse chemischer und physikalischer Art, die wir experimentell nur höchst unvollkommen oder gar nicht verfolgen und auf diese Weise auch nur mangelhaft begreifen können, lediglich aus der Betrachtung der geschichtlichen Vorgänge verständlich werden, dass die „wichtigsten geologischen Verhältnisse der Erdoberfläche“, die selbst aus der faszinirenden Darstellung im „Antlitz der Erde“ vom nicht geologisch Gebildeten nur geahnt werden können, nichts anderes darstellen als das allerjüngste Stadium eines complicirten Werdegangs und nur aus diesem heraus ihre Erklärung finden, dass die heutige Art der Verbreitung und Vergesellschaftung der Thier- und Pflanzenwelt das naturgemässe Ergebniss des Entwicklungsgangs der Erde ist, und dass — last not least — unsere gesammte heutige Auffassung von der Kontinuität der Schöpfung bis zum Menschen herauf in letzter Linie auf der Geschichte der Schöpfung gegründet ist, — das Alles wird, man weiss nicht, ob aus Unkenntniss oder mit Absicht, vom Lehrer und von der Schule möglichst ferngehalten! Was würde man sagen, wenn der Weltgeschichte eine ähnlich untergeordnete Rolle im Unterricht angewiesen werden sollte, wie sie hier der Geschichte der Erde und ihrer Bewohner zugebracht ist? In dieser Beziehung können wir wohl von unseren westlichen Nachbarn

lernen, die die Fortschritte der Wissenschaft schneller auf die Schule übertragen als wir.

Dem vom Minister Bourgeois (6. August 1898) herrührenden Erlass über den Unterricht in der Geologie auf den humanistischen und realen Mittelschulen entnehme ich folgende Vorschriften:

In der fünften Gymnasial- und Realklasse werden die Anfangsgründe der Geologie unterrichtet an der Hand von Gesteinsproben, Wandtafeln und Handzeichnungen. Der Unterricht soll so viel wie möglich durch Excursionen unter Leitung des Lehrers ergänzt werden. Gelehrt worden: die grundlegende Kenntniss der wichtigsten Gesteinsarten; die fortdauernden Veränderungen des Bodens; Abtragung durch das Wasser, Auswaschung der Thäler, Entstehung der Alluvionen, der Süßwasser- und Meerabsätze; Wirkung der Gletscher (Moränen u. s. w.); innere Erdwärme, Thermen, Erzgänge; vulkanische Erscheinungen, Gesteinsgänge u. s. w.; Erdbeben, Verschiebung der Küstenlinien.

In der zweiten Gymnasial- und in der dritten Realklasse wird in 12 Vorträgen von wöchentlich einer Stunde die Erdgeschichte behandelt. Der Lehrer soll sich darauf beschränken, die hauptsächlichsten Züge der einzelnen Phasen der Erdgeschichte zu skizziren und die wichtigsten Organismen derselben zu behandeln mit Zuhilfenahme geeigneter Demonstrationsobjekte. Einige Excursionen sind unumgänglich zur Vervollständigung des Kurses. Hier wird gelehrt: Kurzer Ueberblick über die gegenwärtigen Naturerscheinungen und Vergleich mit den Erscheinungen der Vorzeit; Massen- und Schichtgesteine, Schichtung, Fossilien. Paläozoische Periode; wichtigste Thier- und Pflanzenformen derselben; Bildung und Bedeutung der Steinkohle. Mesozoische Periode; Ammoniten, Belemniten u. s. w., die ersten Blütenpflanzen; Vertheilung von Wasser und Land, Ausbreitung der Korallenriffe. Tertiäre Periode; Säugethiere, Meere und Kontinente; Klimate; Bildung grosser Gebirgsketten. Quartär; Glazialerscheinungen; Auftreten des Menschen, Höhlen, Pfahlbauten; diluviale Säugethiere; vulkanische Erscheinungen der Tertiär- und Quartärzeit.

In der philosophischen Klasse des Gymnasiums und in der ersten Realklasse werden die Grundzüge der Paläontologie in insgesamt fünf Unterrichtsstunden gegeben. Der Lehrer soll den Hauptwerth darauf legen, den Zusammenhang zwischen den früheren und heutigen Organismen darzuthun. Den Schluss bildet die Geschichte des Pferdes und des Menschen.

Ob man gerade diese Auswahl des Stoffes und die Art seiner Vertheilung billigen möge oder nicht, kommt hier nicht in Betracht; die Hauptsache ist, dass auf diese Weise der Naturschauung auf der Schule der nothwendige historische Hintergrund verliehen wird, auf dem sich die Erscheinungen der Gegenwart erst in richtiger und vollständiger Beleuchtung abheben. Was für das Verständniss unserer heutigen Kultur unbezweifelt anerkannt wird, dass nämlich ihre Nothwendigkeit erst aus dem Gange der Geschichte klar erhellt, das gilt mutatis mutandis auch für die heutige Beschaffenheit unseres Planeten und seiner Bewohner. Wer der Naturwissenschaft für die geistige und ethische Ausbildung überhaupt allgemeine Bedeutung zuerkennt, wird nothgedrungen auch dazu geführt, der Geologie den gebührenden Platz im Unterricht anzuweisen.

