

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

Organ des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Begründet unter Mitwirkung von Bernhard Schwalbe,

herausgegeben von

F. Pietzker,

Professor am Gymnasium zu Nordhausen.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Redaktion: Alle für die Redaktion bestimmten Mitteilungen und Sendungen werden nur an die Adresse des Prof. Pietzker in Nordhausen erbeten.

Verein: Anmeldungen und Beitragszahlungen für den Verein (3 Mk. Jahresbeitrag oder einmaliger Beitrag von 45 Mk.) sind an den Schatzmeister, Professor Presler in Hannover, Königswortherstraße 47, zu richten.

Verlag: Der Bezugspreis für den Jahrgang von 6 Nummern ist 3 Mark, für einzelne Nummern 60 Pf. Die Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift unentgeltlich; frühere Jahrgänge sind durch den Verlag bez. eine Buchhdlg. zu beziehen.

Anzeigen kosten 25 Pf. für die 3-gesp. Nonpar.-Zeile; bei Aufgabe halber od. ganzer Seiten, sowie bei Wiederholungen Ermäßigung. — Beilagegebühren nach Uebereinkunft.

Nachdruck der einzelnen Artikel ist, wenn überhaupt nicht besonders ausgenommen, nur mit genauer Angabe der Quelle und mit der Verpflichtung der Einsendung eines Belegexemplars an den Verlag gestattet.

Inhalt: Vereins-Angelegenheiten (S. 93). -- Die Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten in Geologie und Mineralogie. I. Die Ausbildung in der Geologie. Von J. F. Pompeckj in Göttingen (S. 93). -- II. Die Ausbildung in Mineralogie und Geologie. Von K. Fricke in Bremen (S. 97). -- III. Diskussion (S. 100). -- Die Winkel an vierreihigen Obelisk. Der Obelisk mit drei rechten Flächenwinkeln an den Seitenkanten und erreichbar größter Symmetrie. Von C. Herbst in Dortmund (S. 103). -- Das Minimum der Ablenkung des Lichtstrahles durch das Prisma. Von Friedr. Fricke in Bremen (S. 105). -- Ueber die Einführung eines besonderen Zeichens für die Logarithmierung. Von A. Otte in Itzehoe (S. 106). -- Kleinere Mitteilungen [Winkel an Parallelen] (S. 107). -- Vereine und Versammlungen [Deutsche geologische Gesellschaft] (S. 107). -- Schul- und Universitäts-Nachrichten [Aktuelle Fragen im bayerischen Schulwesen. -- Sächsische Prüfungsordnung für das Höhere Schulamt. -- Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens in Preußen] (S. 108). -- Bücher-Besprechungen (S. 108). -- Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 111). -- Anzeigen.

Vereins-Angelegenheiten.

Dem in Göttingen gefaßten Beschlusse entsprechend wird die achtzehnte Hauptversammlung des Vereins in der Pfingstwoche 1909 in Freiburg im Breisgau abgehalten werden. Herr Professor Dr. Grabendörfer daselbst (Glümerstraße 30) hat den Vorsitz im Ortsausschuß übernommen. An ihn oder an den Hauptvorstand z. H. von Prof. Pietzker (Nordhausen) bitten wir alle auf die bevorstehende Versammlung Bezug nehmenden Zuschriften richten zu wollen.

Der Vereins-Vorstand.

Die Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten in Geologie und Mineralogie.

Verhandlungen auf der Hauptversammlung zu Göttingen*).

I. Die Ausbildung in der Geologie.

Bericht, der Hauptversammlung erstattet von J. F. Pompeckj (Göttingen).

Sehr verschieden ist die Wertschätzung der Geologie für das wirtschaftliche Leben der Staaten von der Schätzung, welche sie als Unterrichtsfach für die Erziehung unseres Volkes erfährt. Trotz der — wenn wörtlich erfüllt — heute schon recht umfangreichen Anforderungen, welche an den künftigen Lehrer der Naturwissenschaften in bezug auf Kenntnisse in der Geologie gestellt werden, muß sie sich in der bisherigen Prüfungsordnung mit dem sehr bescheidenen Platz eines Anhängsels der Mineralogie be-

gnügen, die ja ihrerseits auch wieder nur mehr oder weniger als Anhang an die Chemie behandelt wird. Der Ausbau der Geologie ist ein so gewaltiger geworden, ihre Stellung zur Mineralogie ist seit mehr denn 50 Jahren eine so vollkommen andere, selbständige geworden, daß der Platz, den sie bis heute in den für die Erziehung unserer Jugend und ihrer Lehrer maßgebenden Vorschriften einnimmt, ein vollkommen unwürdiger ist.

Die Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte hat in ihren „Vorschlägen für die wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten der Mathematik und Naturwissenschaften“ der Geologie in ihrer Bewertung als Bildungsfach und ihrer grundlegenden Bedeutung für viele Teile der Biologie und der Geographie mehr Rechnung getragen. Geologie soll mit Mineralogie besonderes Prüfungsfach werden. Findet dieser Vorschlag Annahme von seiten der Unterrichtsverwaltungen, dann ist der Unterricht in Geologie und Mineralogie an den Hochschulen für

* S. Unt.-Bl. XIV, S. 84.

die Interessen der Lehramtskandidaten speziell in der Geologie wesentlich umzugestalten; wenigstens wird das an einer ganzen Anzahl von Hochschulen notwendig sein.

Und die Geologie wird dann in den Dienst gestellt werden nicht der Aufgabe, nur einzelne wenige Spezialisten oder Amateurs zu erziehen, sondern auch in den, die Lehrer unserer Jugend, unseres Volkes mit auszubilden.

Zu den Vorschlägen der Unterrichtskommission, welche im Rahmen des Trienniums für das Studium der Geologie Vorlesungen in drei Semestern neben Übungen vorsehen, ersuchte mich Herr Geheimrat Klein, heute eine Reihe von Erläuterungen Ihnen vorzutragen. Indem ich diesem mich sehr ehrenden Ersuchen folgen will, muß ich bemerken, daß ich im Gegensatz zu dem in der Einladung angekündigten Thema nur den Hochschulunterricht in der Geologie behandeln kann, nicht auch den in der Mineralogie, über welchen sich zu äußern den berufenen Vertretern dieses Faches vorbehalten bleiben muß.

Und noch muß ich im vorhinein bitten, die folgenden Erörterungen nur als Aeußerung persönlicher Anschauungen nehmen zu wollen, mit denen ich im Rahmen der Reformvorschläge der Unterrichtskommission zu stehen glaube. Ich will keineswegs eine Norm aufstellen — solches würde ja wider das wertvollste Gut unserer Hochschulen streiten, wider die Lehrfreiheit.

Während drei Semestern sehen die „Reformvorschläge“ Vorlesungen über Geologie und die mit ihr eng verknüpfte Paläontologie vor und zwar in je einem Semester über allgemeine Geologie, über historische Geologie und über Paläontologie.

Es wird empfohlen, die „allgemeine Geologie“ wegen ihres allgemeineren Bildungswertes voranzustellen, dann die historische Geologie folgen zu lassen und schließlich die Paläontologie, ein Vorschlag, dem natürlich immer nur ein Teil der Studierenden wird Folge leisten können.

Für den äußeren Umfang dieser Hauptvorlesungen würde nach meinem Ermessen die Zahl von je fünf Wochenstunden zu wählen sein.

Rücksichtlich des inneren Umfanges folgendes:

Allgemeine Geologie.

Nach einer kurzen Darstellung der morphologischen und physikalischen Eigenschaften und stofflichen Zusammensetzung des Erdkörpers mit seiner Gesteins-, Wasser- und Lufthülle und nach orientierenden Bemerkungen über Geologische Zeiten, Formationen, Leitfossilien sind als eigentlichstes Lehrgebiet der allgemeinen Geologie diejenigen Vorgänge mit ihren Resultaten zu behandeln, welche den Aufbau und die Gestaltung der Erdrinde bedingen, also: Vulkanismus, Wasser, Eis, Wind, Organismen, Gebirgsbildung und Verwandtes (Hebungen und Senkungen, Festländer und Ozeane, Erdbeben).

Man wird uns einwerfen: Dann fällt ja allgemeine Geologie auf der einen Seite in den Lehrbereich des Geophysikers, auf der anderen in den des Geographen, welcher letzterer doch in der „physikalischen Geographie“ schon Vulkane, Flüsse, das Meer, die Gebirge behandelt. Das muß zugegeben werden, aber doch nur mit so sehr großen Einschränkungen,

daß „allgemeine Geologie“ immer ihr volles Recht als selbständig zu lehrende Naturwissenschaft behält.

Einmal haben wir ja nur an den allerwenigsten Hochschulen Lehrstühle für Geophysik, — und der Geograph behandelt Vulkane, Wind, Meer nach anderen Gesichtspunkten als der Geologe. Für den Geographen sind Vulkane, Flüsse, Meere, Gletscher, Gebirge in erster Linie morphologische Elemente der Erdoberfläche. Anders für den Geologen. Ihm sind sie nach zwei Richtungen hin gestaltende Elemente, Faktoren, welche in wechselndem Ausmaß zu Massenbewegungen auf der Erdoberfläche und in der Erdrinde führen und geführt haben, Kräfte, welche

1. die stoffliche Zusammensetzung der Erdrinde bedingen und abändern,
2. durch ihr Zusammenwirken an der einen Stelle, durch das Vorwalten der einen oder anderen Kraft in verschiedenen Räumen und zu verschiedenen Zeiten das „Antlitz der Erde“ geschaffen haben und noch an diesem modellieren.

Der Vulkanismus z. B. gipfelt nicht darin, daß Vulkane Berge sein können, sondern: vulkanische Vorgänge produzieren Gesteine, können diese zu Bergen aufhäufen, wandeln präexistierende Gesteine um und können größere Bewegungen in der Erdrinde veranlassen. Und das Auftreten vulkanischer Vorgänge erscheint an bestimmte Gebiete gebunden; das Maß vulkanischer Tätigkeit war zu verschiedenen Zeiten verschieden. Das Wasser in seinem ewigen Kreislauf hat seit der Zeit, da der erste Tropfen zur Erde fallen konnte, zweifache geologische Arbeit geleistet: Bestehendes hat es auf mechanischem, physikalischem und chemischem Wege angegriffen, umgeändert, zerstört und neues hat es aufgebaut: Sandsteine, Tone, Schiefer, Mergel, Kalke, Salzlager hat es aufgehäuft, an der Bildung vieler Erzlager ausschlaggebenden Anteil genommen.

Vulkane, Wasser, Wind, Organismen lösen geologische Prozesse aus, als deren Resultate alle Gesteine der Erdrinde entstanden sind und neue entstehen.

In der notwendigen Betonung der lithogenetischen Bedeutung der auf und in der Erdrinde wirkenden Faktoren liegt ein fundamentaler Unterschied zwischen der Lehraufgabe der allgemeinen Geologie und der physikalischen Geographie. Ein anderer liegt darin, daß die Geologie die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen die Erdrinde beeinflussenden Faktoren untersucht, z. B. das Verhältnis vom Vulkanismus zu tektonischen Bewegungen, zur Bildung von Kohlenlagern, zum Auftreten von Eiszeiten; und ein weiterer Unterschied liegt darin, daß die Geologie gewisse Rhythmen feststellt, die sich im Lauf der Erdgeschichte in bezug auf das Vorwalten des einen oder anderen geologischen Faktors erkennen lassen.

Die Verbindung mit der physikalischen Geographie wird hergestellt durch die morphogenetische Bedeutung der geologischen Faktoren und durch die Berührungsfächen, welche durch die Gebiete der Ozeanographie und Klimatologie gegeben werden.

In bezug auf die Behandlung der allgemeinen Geologie hört man rügen, daß in unseren wichtigeren Lehrbüchern der Geologie nicht mit dem jedem nächstliegenden, etwa der überall zu beobachtenden Tätigkeit des Wassers begonnen wird, sondern mit dem Vulkanismus.

Diese Rüge hat Berechtigung, aber nur teilweise.

Wenn die die Erdrinde beeinflussenden Faktoren nach ihrem lithogenetischen Verhalten in natürliche Verbindung gebracht werden sollen, dann ergibt sich von selbst die Reihenfolge: Vulkanismus, Wasser, Eis, Wind, Organismen.

Die ersten Gesteine, welche die erste Epidermis der Erde bildeten, können kaum andere als solche vulkanischer Natur gewesen sein. Alle durch oder unter Mithilfe von Wasser, Eis, Wind, Organismen gebildeten Gesteine unserer Erdrinde sind in letzter Linie auf vulkanische Gesteine zurückzuführen.

Schema für die stoffliche Behandlung:

I. Vulkanismus.

Bau, Tätigkeit und Produkte der Vulkane (Charakteristik der vulkanischen Gesteine, Kontaktwirkungen).

Verbreitung der Vulkane.

Theorien über Vulkanismus und Beschaffenheit des Erdinnern.

Maxima und Minima vulkanischer Tätigkeit in der Erdgeschichte.

II. Kreislauf und geologische Tätigkeit des Wassers.

Mechanische und chemische zerstörende und gesteinsaufbauende Tätigkeit des Wassers.

Verwitterung; Lösungserscheinungen, Erosion, Denudation. Metamorphose von Mineralien und Gesteinen.

Grundwasser, Quellen, Quellabsätze, Sinter- und Gangbildungen. Flüsse — Flußtäler, Schotter, Deltabildungen. Meer — Erosion, Abrasion; Marine Gesteine: Konglomerate, Sandsteine, Tone, Schiefer, Mergel, Kalke, Salze, Gipslager. Bionomische Bezirke des Meeres.

III. Eis.

Eis, Gletscher, Eiszeiten, Glazialablagerungen.

IV. Wind.

Dünen, Sandsteine, Löß.

V. Organismen.

Pflanzen und Tiere als gesteinsbildende und zerstörende Faktoren, Mitwirkung bei der Verwitterung. Bildung von Kohlenwasserstoffen, Kohlen, Kalken, Kieselschiefern, Phosphoritlagern, Schwefelkiesausscheidungen usw.

VI. Tektonik.

Gebirgsbau und -bildung, Hebungen, Senkungen, Festländer und Ozeane, Erdbeben; Dynamometamorphose.

Wie weit soll nun in den einzelnen Kapiteln der allgemeinen Geologie der Hochschulunterricht für Lehramtskandidaten gehen?

Nun 1. soweit, daß der zukünftige Lehrer der Naturwissenschaften die einzelnen erdgestaltenden Faktoren nach ihrer Tätigkeit und nach ihren Resultaten voll kennen lernt,

2. soweit, daß er mit den wichtigsten geologischen Theorien über Vulkanismus, Eiszeiten, Tektonik, Entstehung von Kohlen, Salzlagern, Erzgängen usw. so vertraut wird, daß er von der Hochschule ein genügendes Maß von Rüstzeug mitnimmt, um selbst Kritik üben zu können.

Vorausgesetzt werden muß für die Vorlesung über allgemeine Geologie:

1. Bekanntschaft mit den Grundgesetzen der Physik (besonders Wärmelehre, Mechanik) und Chemie (besonders der anorganischen Chemie).

2. Ebenso ist Bekanntschaft mit Mineralogie (und Petrographie) vorauszusetzen.

Mineralien und Gesteine sind ja diejenigen Naturkörper, welche die Erdrinde zusammensetzen. Unser Wissen von dem Bau und der Entstehung der Erdrinde muß also an diese Naturkörper anknüpfen — und dann sind Mineralien und Gesteine ja durch geologische Prozesse Gewordenes.

Die petrographisch und wirtschaftlich wichtigen Mineralien müssen bekannt sein nach ihren morphologischen, kristallographischen und den für ihre Erkennung wichtigsten physikalischen Eigenschaften, nach ihrer chemischen Zusammensetzung, nach ihrer Bedeutung als Gesteinskomponenten, nach ihrer Entstehung und nach ihren Umwandlungsprodukten.

Ebenso soll Bekanntschaft mit den wichtigsten Gesteinsarten vorausgesetzt werden.

Eine zweite Semestervorlesung soll der

historischen Geologie

gewidmet sein.

Die heute die Erdoberfläche und Erdrinde beeinflussenden Faktoren haben ihre Wirkungen ausgeübt, seit eine feste Erdkruste existiert, seit Wasser sich in flüssiger Form auf der Erdoberfläche sammelte, seit die Möglichkeit für organisches Leben gegeben war.

Das Maß der erdgestaltenden Vorgänge im Lauf der aufeinanderfolgenden, durch die Entwicklung des organischen Lebens gemessenen Zeiten festzustellen, fällt der historischen Geologie, der Erdgeschichte im engeren Sinne, zu.

In der historischen Geologie müssen behandelt werden

1. die Entstehung des Erdkörpers mit Diskussion der wichtigsten geogenetischen Theorien,
2. die Formationslehre.

In genügender Weise müssen die Grundlagen der historischen Geologie erörtert werden, am besten an eingehender Darstellung der Schichtenfolge und des Fossilinhalts der dem Unterrichtsort naheliegenden Formationen.

Das Ziel des Unterrichts in der historischen Geologie soll aber nicht etwa sein, lediglich Schichtenfolgen kennen zu lehren nach den in ihnen enthaltenen Fossilien.

Jede geologische Formation muß vielmehr werden zu einem Bilde der Erde und ihres Lebens in der Vergangenheit. Die „Leitfossilien“ müssen durch vergleichende Darstellung gewinnen lassen einen Einblick in die jeweilige Höhe der Entwicklung der gesamten Lebewelt einer geologischen Zeit.

Die in einem Kalk, Schiefer, Sandstein enthaltenen Fossilien sind nicht etwa nur zufällig erhaltene Reste von Organismen einer hinter uns liegenden Zeit, welche sich einreihen läßt in das tote Schema einer Formations-tabelle, sondern sie bedeuten vielmehr Lebensgemeinschaften der Vorzeit.

Wie Tier- und Pflanzengeographie uns heute erkennen läßt, daß Floren und Faunen, die Lebensgemeinschaften der Jetztzeit, abhängig sind von topographischen, klimatischen, physikalischen und chemischen Bedingungen, so wurden auch einst Tier- und Pflanzenvergesellschaftungen durch gleiche Gesetze

geregelt. Eine fossile Flora oder Fauna muß im Zusammenhang mit dem Gestein, in welchem sie gefunden wird, Rückschlüsse gestatten auf die Bedingungen, unter welchen sie einst lebte. Wechselnde Lebensbedingungen, wie sie aus wechselnden Lebensgemeinschaften abzulesen sind, werden hervorgerufen durch abändernde topographische Bedingungen, die aus Art und Lagerungsverhältnissen von Gesteinen erkannt werden. Abgeänderte topographische, physikalische Verhältnisse werden erzeugt durch das zeitliche oder örtliche Vorwalten des einen oder anderen, oder durch das Zusammenwirken mehrerer der erdgestaltenden Faktoren.

Lehren wir so historische Geologie, reihen wir so in die Zeitabschnitte des Erdbestehens ein die Lebewelten nach ihrer Organisationshöhe und nach Art ihrer Lebensgemeinschaften, fügen wir dann jeder Zeit hinzu die geologischen Vorgänge, welche durch ihre erdgestaltende Wirkung wechselnde Lebensbedingungen schufen, dann wird historische Geologie wirklich Erdgeschichte, historische Wissenschaft und Naturgeschichte.

Dann erkennen wir, wie folgenotwendig aus einer Formation sich die Verhältnisse der folgenden entwickelten, wie im Devon z. B. vorbereitet wurden die topographischen und physikalischen Bedingungen, welche es ermöglichten, daß im Karbon die üppigen Floren gediehen, die in besonders präformierten Gebieten zu Kohlenflötzen wurden, wie aus den bionomischen und Faziesverhältnissen der Triaszeit sich die große Verschiedenheit alpiner und außeralpiner Jurafaunen entwickeln mußte, wie zwischen Tertiär und Diluvium bedingende Beziehungen existieren, wie schließlich das jetzige Bild der Erde mit der heutigen Verteilung von Land und Wasser, mit den heutigen Gebirgen und Flußläufen das Resultat der geologischen Vorgänge aller hinter uns liegenden Zeiten ist.

So sehen wir dann, daß Geologie — nicht kulminiert, wie Davis sagt, — sondern ausklingt in Geographie, daß historische Geologie durch Einreichung der Wirkungen geologischer Faktoren in die einzelnen Zeitabschnitte mit wird zur Paläogeographie, die das Werden der heutigen Erdoberflächengestaltung erläutert.

Durch die historische Geologie wird weiter ein inniges Band gewoben zwischen der Geologie und den biologischen Wissenschaften der Zoologie und Botanik.

Historische Geologie ist nach einer Richtung hin nichts anderes als „fossile Tier- und Pflanzengeographie“. Die heutige Organismenwelt ist in ihrer geographischen Verbreitung nur zu verstehen aus der Verbreitung untergegangener Lebewelten, und das heutige Leben auf der Erde wurzelt ja unmittelbar in dem der jüngsten geologischen Vergangenheit. Historische Geologie ist das Fundament der Tier- und Pflanzenverbreitung der Jetztzeit und als solches in der Vorlesung zu behandeln. In der Vorlesung über historische Geologie würde auch der fossile Mensch zu behandeln sein. Diluvialzeit und älteste Urgeschichte des Menschen gehören zusammen.

Nach den hier skizzierten Gesichtspunkten gelehrt, verliert die historische Geologie viel von dem Schrecken, der ihr als Formationskunde durch endlose Schemata von Schichtennamen und durch eine Riesenmenge von Fossilnamen anhängt.

So behandelt, meine ich, gewinnt sie hohen Wert als Bildungsfach, und bei ihren engen Beziehungen zur

Biologie wird sie für den künftigen Lehrer der Naturwissenschaften ebenso notwendig wie Zoologie und Botanik.

Aber der Umfang des Lehrstoffes wird so groß, daß er nicht in einem Semester bewältigt werden kann höre ich Sie sagen — man wird einschränken, auswählen müssen. Ganz gewiß — aber bei einer knappen kritischen Uebersicht über die Gesamtheit der geologischen Formationen und ihrer Verbreitung namentlich in Deutschland wird sich die Auswahl einzelner ausführlicher zu behandelnder ganz von selbst ergeben. An den Hochschulen des norddeutschen Flachlandes wird naturgemäß das Diluvium mehr in den Vordergrund gedrängt werden als z. B. in Mitteldeutschland; der Geologe in Marburg z. B. wird mehr Gewicht auf paläozoische, der in Göttingen mehr auf mesozoische Formationen legen.

In der historischen Geologie wird ganz so wie auch in der allgemeinen, die Umgebung des Lehrorts mit den lokalen geologischen Verhältnissen eine bestimmende Rolle für die Auswahl des besonders zu Betonenden spielen. Notwendig wird jeder vor der eigenen Tür am reinsten kehren. Und dadurch wird, wie ja auch durch die persönlichen Neigungen des Dozenten, ein Gegengewicht gegen die nicht zu erstrebende Uniformierung des Hochschulunterrichts gegeben.

Allgemeine und historische Geologie, welche in zwei gesonderten Semestervorlesungen behandelt werden, müssen noch Ergänzung und Erläuterung erfahren durch eine kürzere ein- bis zweistündige Vorlesung im Sommersemester, welche die geologischen Verhältnisse der engeren und weiteren Umgebung des Hochschulortes behandelt, und welche mit Exkursionen verknüpft ist.

Außer der speziellen Behandlung der in der engeren Umgebung des Lehrorts anstehenden Formationen, werden mit Hilfe von Exkursionen die besonderen geologischen Eigenschaften des betreffenden Gebietes und namentlich der geologisch-tektonische Aufbau erläutert werden müssen. Zugleich werden dann bei diesen Exkursionen allgemein geologische Fragen an ja überall zu findenden Beispielen in der Natur selbst zu erörtern sein.

Dabei sollen in der Geologie des begrenzten Heimatsgebietes doch auch die Beziehungen zu Nachbargebieten behandelt werden, kann doch kein Teil der Erdkruste in seiner geologischen Entwicklung unabhängig gedacht werden.

Als dritte Semestervorlesung ist

Paläontologie

empfohlen worden. Eine solche Vorlesung ist für das volle Verständnis der historischen Geologie naturgemäß notwendig.

Wenn auch bei einer einsemestrigen — etwa fünfständigen — Vorlesung die geologisch wichtigeren Fossilgruppen — wie Korallen, Crinoideen, Mollusken, Trilobiten — selbstverständlich in den Vordergrund gedrängt werden, so soll die Vorlesung über Paläontologie doch nicht werden eine bloße Leitfossilienkunde, welche fossile Pflanzen und Tiere nur als tote Indizes für die Bestimmung von geologischen Schichten behandelt.

Die fossilen Formen müssen hier vielmehr — unter voller Berücksichtigung ihres geologischen Alters —

behandelt werden als Glieder aus der Kette des Werdeganges der Lebewesen. Durch die Paläontologie wird ein zweites festes Band geschmiedet zwischen Geologie und Biologie. Stammesgeschichte und natürliche Systematik der Tiere und Pflanzen sind ohne Paläontologie undenkbar. Die Stammesgeschichte der Tierwelt hat ganz besonders viel Bereicherung, Klärung und Begründung durch die Paläontologie erfahren. Für den Biologen ist Paläontologie unerlässlich notwendig. Und die Paläontologie verleiht den biologischen Wissenschaften der Zoologie und Botanik den Charakter historischer Wissenschaften.

Und nach noch einer Richtung wird der Unterricht in der Paläontologie von hervorragender Bedeutung für den Naturwissenschaftler. Sie liefert in Verbindung mit der historischen Geologie — wenn wohl auch heute noch vielfach lückenhaft — das unzweideutige Material zur kritischen Beleuchtung deszendenz-theoretischer Fragen. Mögen solche Fragen später im Betrieb der Schule für den Naturwissenschaftler eine Rolle spielen oder nicht, durch Beschäftigung mit der Paläontologie muß der künftige Lehrer sich die Kenntnisse erwerben, welche es ihm ermöglichen, kalt und nüchtern Kritik anzulegen an die Fülle theoretischer Erörterungen der Deszendenzlehren.

Die Vorlesungen über allgemeine, historische Geologie und Paläontologie müssen natürlich unterstützt werden durch Demonstrationen wohl ausgewählter Objekte, Bilder, Karten, Profile, Modelle. Nach dieser Richtung hin kann der Unterricht nicht reich und sorgfältig genug gestaltet werden, wenn die Vorlesungen dem Hörer voll nutzbringend sein sollen.

Keine der naturwissenschaftlichen Disziplinen kann genügend erlernt werden durch Vorlesungen allein. Notwendigste Ergänzungen sind praktische und seminaristische Uebungen, zu welchen für die Geologie noch die bereits erwähnten Exkursionen kommen.

Für die Geologie und Paläontologie kommen außer unumgänglich notwendigen Exkursionen als Uebungen in Betracht:

1. Studium der Lehrsammlungen für Paläontologie, historische und allgemeine Geologie.
2. Uebungen im Bestimmen von Fossilien unter besonderer Berücksichtigung der geologisch und paläontologisch wichtigsten und der für die Geologie des Heimatgebietes besonders wichtigen Gruppen.
3. Mikroskopische Uebungen an Gesteinen, namentlich an sedimentären Gesteinen.
4. Uebungen im Gebrauch geologischer Karten.

Die geologische Karte ist zwar nicht das Endziel geologischen Arbeitens, aber sie ist eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Mitteilung der Resultate geologischer Forschung. Uebungen im Lesen geologischer Karten, unterstützt durch Konstruktion der für das Verständnis der Karten besonders wichtigen Profile, werden dem Lehramtskandidaten das geologische Bild seines Heimatgebietes zu tieferem Verständnis bringen, ihm die Benutzung geologischer Karten fremder Gebiete erläutern.

5. Nach Möglichkeit möchte ich außerdem noch Uebungen im Gelände empfehlen, bei welchen durch eigene Beobachtung die Lagerungsverhältnisse, der tektonische Bau eines Gebietes, die Abhängigkeit der Topographie vom tektonischen Bau

und von verschieden ausgebildeten Gesteinen, wasserführende Schichten, nutzbare Gesteine, Umwandlungen von Gesteinen kennen gelernt werden. Welche Uebungen weiter zu Eintragungen geologischer Beobachtungen in topographische Karten benutzt werden sollen, und bei welchen die Teilnehmer zur Konstruktion geologischer Profile nach eigenen Beobachtungen in der Natur angehalten werden. Solche Uebungen — glaube ich — werden dem zukünftigen Lehrer wichtig sein für seine künftige Lehraufgabe, sie werden ihm den Blick schärfen für Beobachtungen und sie werden ihm und der Gemeinschaft, in der er lebt, wertvoll sein können für Fragen von praktischer Bedeutung und für Fragen des Gemeinwohles, wie z. B. sanitäre Fragen.

So, meine Herren, glaube ich, sollte die Hochschule den Lehramtskandidaten der Naturwissenschaften ausrüsten, damit er erfolgreich auch die Geologie benutzen kann bei dem hohen Werke, das ihm obliegt — bei der Erziehung unserer Jugend, unseres Volkes.

* * *

II. Die Ausbildung in Mineralogie und Geologie.

Mitbericht, der Hauptversammlung erstattet
von K. Fricke (Bremen).

M. s. g. D. u. H.! Den ausführlichen und wohl-durchdachten Darlegungen des Herrn Berichterstatters kann ich nur in jeder Hinsicht zustimmen und möchte nur noch vom Standpunkte des Schulmannes sowie als Mitglied der ehemaligen Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte wenige Worte hinzufügen.

Zunächst aber möchte ich hier der Freude über das verständnisvolle Zusammenwirken von Universität und Schule Ausdruck geben, zumal gerade von Göttingen aus die Ueberzeugung sich immer weiter Bahn bricht, dass durch die Berücksichtigung der Berufsbildung im Hochschulstudium, die von seiten der sogenannten drei oberen Fakultäten von jeher geübt wurde, auch in der philosophischen Fakultät das Streben nach „reiner Wissenschaft“ in keiner Weise beeinträchtigt zu werden braucht. Wer den Ausführungen des Herrn Vorredners gefolgt ist, wird in der Art, wie er sich die Ausbildung der Lehramtskandidaten in der Geologie ausgestaltet denkt, keinesfalls den Hauch des „wissenschaftlichen Idealismus“ vermisst haben, der von jeher der Stolz des deutschen Gelehrten gewesen ist.

Ueber das Thema von der Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten ist bereits im vorigen Jahre auf der Dresdener Versammlung dieses Vereins lebhaft verhandelt worden. Diese Verhandlungen sind gleichsam der Wiederhall einer mächtigen Reformbewegung auf dem Gebiete des gesamten mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, die im Jahre 1901 mit den Hamburger Thesen einsetzte und weiterhin dazu führte, daß die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte im Jahre 1904 auf ihrer Versammlung zu Breslau eine Unterrichtskommission wählte mit dem Auftrage, die Fragen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts weiter zu behandeln und darüber einer späteren Versammlung bestimmte und abgeglichene Vorschläge zur Beschlußfassung vorzulegen. Dieses Auftrages hat sich die Kommission nach dreijähriger angestrebter Tätigkeit entledigt. Sie hat in den beiden ersten Jahren die mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehrgänge der verschiedenen Schulgattungen bearbeitet und den Naturforscher-versammlungen zu Meran und Stuttgart darüber be-

richtet. Die weitere Frage war nun: Welche Aenderungen und Neueinrichtungen in der Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten sind erforderlich, um die geeigneten Lehrer heranzubilden, wie sie die im Schulbetriebe geplante Reform, insbesondere auch der im Meraner Bericht bis in die oberste Klasse durchgeführte selbständige Unterricht in der Biologie und Geologie erfordert? Die Vorschläge für eine diesem Zwecke angepaßte wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten wurden von der Unterrichtskommission der vorjährigen Naturforscherversammlung zu Dresden unterbreitet. Um den beteiligten Fachkreisen Gelegenheit zu geben, sich über die hierbei in Betracht kommenden Fragen auszusprechen, hat sich der Vorstand dieses Vereins das Verdienst erworben, bereits vor einem Jahre auf der gleichfalls zu Dresden tagenden Hauptversammlung des Vereins die Frage der Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten in der Mathematik und den Naturwissenschaften auf die Tagesordnung zu setzen. In zwei Berichten, von denen der eine die Ausbildung in der Mathematik und Physik, der andere den in der Chemie und den biologischen Lehrfächern behandelte, wurde die Unterlage für einen lebhaften Gedankenaustausch gegeben; es wurde aber schon damals eine weitere Verhandlung über die Hochschulausbildung in der Geologie und Mineralogie in Aussicht genommen, da auch diese Wissenschaften in den Reformplänen der Unterrichtskommission eine selbständige Behandlung gefunden haben, und eine Klärung der Ansichten über den Hochschulunterricht in diesen Fächern ein dringendes Bedürfnis ist. Für das Verständnis unserer Anforderungen an die Hochschulausbildung der Lehramtskandidaten mögen einige Worte über die Stellung des geologischen und mineralogischen Unterrichts an der Schule nicht überflüssig erscheinen.

Schon in den Hamburger Thesen wurde unter den sachlichen Aufgaben des naturgeschichtlichen Unterrichts in den oberen Klassen unserer höheren Lehranstalten ein Ueberblick über die wichtigsten Perioden der Erdgeschichte gefordert. Fast zu derselben Zeit, im Jahre 1902, hat auch der Vorstand der Deutschen Geologischen Gesellschaft auf Veranlassung des Herrn Geheimrat v. Koenen eine Eingabe an alle deutschen Unterrichtsverwaltungen gerichtet, in der die Einführung eines geologischen Unterrichts in die höheren Schulen gewünscht wird. Bereits vor etwa einem halben Jahrhundert hat ein solcher Unterricht bereits an den neunklassigen Realanstalten in Preußen und anderen norddeutschen Staaten bestanden. Nach der Unterrichtsordnung vom Jahre 1859 war in der damaligen Realschule I O, der Vorgängerin des heutigen Realgymnasiums, der naturgeschichtliche Unterricht bis in die oberste Klasse durchgeföhrt, die biologischen Fächer wurden bis zur Obersekunda betrieben und in der Prima durch einen Kursus in der Geologie abgelöst.

In wesentlicher Uebereinstimmung mit dieser Stoffverteilung hat auch die Unterrichtskommission für den Lehrplan der neunklassigen Realanstalten zunächst in der Unterprima einen Kursus in der Mineralogie und Petrographie vorgesehen, der sich einmal an den anorganischen Teil der Chemie anschließt, andererseits aber den geologischen Kursus in der Oberprima vorbereitet. Dieser ist gedacht als Abschluß der hier konvergierenden organischen und anorganischen Naturwissenschaften. Er soll die im chemischen und mineralogischen wie auch die im biologischen und geographischen Unterrichte gewonnenen Einzelkenntnisse über

die Oberflächengestaltung der Erdrinde, über das Werden und Vergehen der Gesteine wie auch über den Entwicklungsgang der organischen Welt zu einem einheitlichen Bilde verknüpfen.

Aus dieser Stellung des geologischen Unterrichts an der Schule geht hervor, aus welchen Gründen die Unterrichtskommission dem Lehramtskandidaten empfiehlt, das Studium der Geologie vor allem mit dem der Mineralogie und weiterhin mit dem der Chemie und der biologischen Fächer Zoologie und Botanik zu verbinden. Schon der verehrte Herr Vorredner hat in überzeugender Weise dargelegt, daß die Geologie zu allen diesen Fächern eine notwendige Ergänzung bildet, und gezeigt, wie sie im besonderen geeignet ist, durch Hervorhebung des Werdeganges der gesamten anorganischen und organischen Natur dem ganzen den Charakter einer historischen Wissenschaft zu verleihen. Um nur noch ein Beispiel herauszugreifen: Mag man über die Behandlung der Entwicklungslehre in der Schule verschiedener Meinung sein, so wird doch jeder erwarten, daß der Lehramtskandidat der Naturwissenschaften über diese wichtige und für die Weltanschauung bedeutungsvolle Frage sich durch eingehende Studien auf der Hochschule ein selbständiges Urteil zu bilden sucht. Nichts würde aber verkehrter sein, als eine Entwicklungslehre etwa (nur auf vergleichende Anatomie und Embryologie stützen zu wollen; die Tatsachen der Paläontologie bilden doch in letzter Instanz das entscheidende Kriterium. Ebenso ist es mit der sogenannten biologischen Betrachtungsweise, die oftmals bestrebt ist, den Bau eines Organismus allein durch zweckmäßige Anpassung an die äußeren Lebensbedingungen zu erklären; dem gegenüber ist daran festzuhalten: Jeder Organismus ist vor allem der Ausdruck seiner Abstammung und in zweiter Linie erst der Anpassungen, die er im Laufe der Entwicklung erfahren hat.

Wir befinden uns also in voller Uebereinstimmung mit dem Herrn Vorredner, wenn er in der Geologie eine notwendige Ergänzung der Studien in den vorhin erwähnten Wissenschaften erblickt.

Dieser Satz läßt sich aber auch umkehren, und mit besonderem Nachdruck möchte ich an dieser Stelle betonen, daß ein fruchtbares Studium der Geologie in allen ihren Teilen Kenntnisse aus den eben genannten Wissenschaften voraussetzt: Die allgemeine Geologie ist nicht zu verstehen ohne Physik und Chemie und die Gesteinskunde nicht ohne Mineralogie. Mag man mit vollem Recht darauf hinweisen, daß die Natur beim Aufbau der Gebirge Materialien von sehr geringer Mannigfaltigkeit verwendet hat, so setzt doch gerade die richtige Auswahl der Mineralien im Unterricht eine volle Beherrschung des Stoffes voraus. Ebenso leuchtet es ohne weiteres ein, daß die historische Geologie und Paläontologie, wo es sich um ein Verständnis der organischen Fossilien handelt, ohne zoologische und botanische Kenntnisse nicht mit Erfolg betrieben werden kann.

Zur Betonung dieses Standpunktes werde ich namentlich veranlaßt durch eine Richtung, die in einseitiger Weise den geologischen Schulunterricht als ein Anhängsel der Geographie betrachten möchte. Diese Auffassung ist hervorgerufen durch den Entwicklungsgang, den die Frage des geologischen Unterrichts an der Schule genommen hat. Als im Jahre 1879 in Veranlassung des sog. Lippstädter

Falls der naturgeschichtliche Unterricht aus den oberen Klassen der Realgymnasien gestrichen wurde, fiel auch der selbständige Unterricht in der Geologie. Die Behandlung geologischer Fragen blieb einmal der Chemie überlassen, wo sich beispielsweise bei Besprechung der Silikate und Carbonate Gelegenheit bietet, die Zusammensetzung, Entstehung und Umwandlung mancher Gesteine, beim Kohlenstoff den Ursprung der Steinkohle, beim Kochsalz die Entstehung der Steinsalzlager zu erörtern. Andererseits hat seit dieser Zeit der geographische Unterricht viele Elemente der Geologie in sich aufgenommen, die sich zu einer Art von geologischer Landschaftskunde entwickelt haben. Der Zusammenhang von Geologie und Geographie wurde namentlich gefördert durch die von dem Freiherrn v. Richtihofen u. a. angebaute naturwissenschaftliche Richtung in der geographischen Wissenschaft; manche Geologen gingen ganz zur Geographie über. Nicht unwesentlich war auch das Erscheinen der Schulgeographie von A. Kirchhoff im Jahre 1882.

Diese Entwicklungsrichtung der geographischen Wissenschaft und ihre Uebertragung in den Schulbetrieb kann von unserer Seite nur mit aufrichtiger Freude begrüßt werden. Wie durch diese Art der Behandlung das Interesse des Schülers an geographischen Fragen nur gehoben wird, so begrüßen wir diese Wendung als einen neuen Weg, naturwissenschaftliche Erkenntnis in die höheren Schulen hinein zu tragen.

In richtiger Würdigung der tatsächlichen Verhältnisse hat es die Unterrichtskommission in ihrem Meraner Bericht zwar abgelehnt, die Geographie als solche in den Lehrplan des naturwissenschaftlichen Unterrichts einzubeziehen, und sie darf annehmen, daß sie damit auch im Sinne der Geographen gehandelt hat. Sie hat aber in drei Leitsätzen sich dafür ausgesprochen, daß 1. der Unterricht in der Erdkunde an allen höheren Schulen in angemessener Weise bis in die oberen Klassen durchzuführen ist, daß 2. dieser Unterricht, wie jeder andere, von fachmännisch vorgebildeten Lehrern erteilt werden muß, und hat 3. gewünscht, daß das Studium der Erdkunde immer mehr zu den naturwissenschaftlichen in nähere Beziehung treten möge. Diese Leitsätze haben den Danziger Geographentag von 1905 veranlaßt, der Unterrichtskommission seinen Dank und die Hoffnung auf ein gedeihliches Zusammenwirken auszusprechen.

Im übrigen war die Unterrichtskommission sich darüber vollkommen einig, daß in Anbetracht der verschiedenenartigen Vorbildung der in der Erdkunde unterrichtenden Lehrer diesen doch nicht ohne weiteres die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Geographie zugemutet werden könnten und daß letztere in den naturwissenschaftlichen Lehrplänen Berücksichtigung finden müssen. Wie die Erdkunde, so beansprucht zweifellos auch die Naturwissenschaft fachmännisch vorgebildete Lehrer; die hier aufgestellte Forderung enthält nichts, was nicht im Interesse eines planvollen Zusammenwirkens der Unterrichtsfächer als selbstverständlich gelten müßte.

Leider haben sich aber an diesen Satz Mißverständnisse geknüpft, denen an dieser Stelle entgegenzutreten ich für meine Pflicht halte. Man hat auf geographischer Seite aus dem Meraner Bericht geradezu herausgelesen, daß wir eine „Zerstückelung“ oder eine „Vierteilung“ des geographischen Unterrichts beab-

sichtigten, indem seine naturwissenschaftlichen Elemente der Physik und Chemie, der Anthropologie und Geologie zugewiesen würden, ja, man hat die Worte dahin gedeutet, als ob wir diesen Lehrgegenstand seines wissenschaftlichen Charakters entkleiden wollten¹⁾, obwohl gleichzeitig in einer Eingabe der Geographen an das Königlich Sächsische Ministerium gegen die einseitige Auffassung Verwahrung eingelegt wird, daß die Geographie lediglich Naturwissenschaft sei²⁾. Wie reimt sich das? Solche handgreiflichen Uebertreibungen können naturgemäß nicht dazu beitragen, ein „gedeihliches Zusammenwirken“ zu fördern.

Es mag hier nochmals ausdrücklich hervorgehoben sein, daß die Unterrichtskommission ebenso lebhaft wie deutlich den Wunsch ausgesprochen hat, daß der geographische Unterricht soweit wie möglich auf naturwissenschaftlicher Grundlage aufgebaut wird. Das ist aber nur möglich, wenn der Lehrer für Erdkunde zugleich eine umfassende naturwissenschaftliche Bildung besitzt. Es genügt nicht, wenn der Studierende der Erdkunde etwa nur die Geologie hie und da etwas aushorcht, um sich einige technische Bezeichnungen anzueignen, sondern es bedarf eines eingehenden naturwissenschaftlichen Studiums auf allen benachbarten Gebieten.

Wir werden in dieser Hinsicht die Vorschläge abwarten, die gegenwärtig von einer Kommission des Geographentages ausgearbeitet werden und diesen Gegenstand betreffen. Von unserer Seite verweisen wir auf den Dresdener Bericht der Unterrichtskommission von 1907, in dem die wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten der Mathematik und Naturwissenschaften ausführlich behandelt, und auch das Verhältnis dieser Fächer zur Erdkunde einer unbefangenen Prüfung unterzogen ist. Unter III b ist hier der Wunsch ausgesprochen³⁾, daß das Studium der Geographie sich mit dem der Naturwissenschaften verbindet, so daß der geographische Unterricht mit dem naturwissenschaftlichen möglichst in eine Hand gelegt werden kann, ein Wunsch, der von geographischer Seite wenigstens nicht beanstandet ist⁴⁾. In Abschnitt VII, 3. u. 4. haben wir weiter das Verhältnis der Geographie zu den naturwissenschaftlichen Studien näher beleuchtet und auf eine Verknüpfung dieser Studien von neuem empfehlend hingewiesen⁵⁾. Von Bestrebungen, diesen Lehrgegenstand „seines wissenschaftlichen Charakters zu entkleiden“, kann also in keiner Weise die Rede sein.

Bekanntlich hat auch Herr Geheimrat G. Steinmann in Bonn zu der Frage des geologischen Unterrichts und der Ausbildung der Lehramtskandidaten⁶⁾ das Wort genommen und den Vorschlag gemacht, Geologie und Geographie zu einem Prüfungsfach zu verbinden; er sieht sich dabei veranlaßt, für die Erlangung dieser Lehrbefähigung zunächst als Grundlage Physik und anorganische Chemie, Mathematik, Zoologie und Botanik zu verlangen. Dazu tritt dann notwendigerweise allgemeine Geologie und physische Erdkunde, Geomorphologie, Erdgeschichte, Leitfossilien und Landeskunde (alles soweit nötig mit Ausfügen). Zum Schluß politische, Wirtschafts- und

¹⁾ Ebenda. S. XXXII.

²⁾ a. a. O. S. 189.

³⁾ Die Tätigkeit der Unterrichtskommission. Gesamtbericht S. 278.

⁴⁾ Verhandl. d. 16. Geographentages. S. 189.

⁵⁾ Gesamtbericht S. 233 u. fg.

⁶⁾ G. Steinmann, Der Unterricht in Geologie und verwandten Fächern auf Schule und Universität. Natur und Schule VI. Bd. S. 241 u. fg.

^{*} Verhandlungen des sechzehnten Deutschen Geographentages zu Nürnberg. Berlin 1907. S. 185.

Verkehrs-Geographie, alles zur Erlangung der einen Lehrbefähigung für Geologie-Geographie. Des weiteren erkennt er an, daß auch die Kandidaten der Chemie und Mineralogie sowie der biologischen Fächer einer geologischen und paläontologischen Vorbildung bedürfen und hat daher für diese einen besonderen Studiengang in Vorschlag gebracht. Daß seine Forderungen eine erhebliche Komplizierung des Prüfungswesens im Gefolge haben müßten, ist ihm nicht entgangen, er ist daher auch dem von dem seinigen abweichenden und von der Unterrichtskommission befürworteten Plane durchaus gerecht geworden*), die Geologie in Verbindung mit der Mineralogie als besonderes Prüfungsfach neben Chemie und Biologie hinzustellen, zu denen der Kandidat die Geographie ebensoviel als Erweiterung des Studiengebietes hinzunehmen kann, wie es dem Studierenden der Mathematik und Physik freisteht.

Geologie und Mineralogie als selbständiges Prüfungsfach zu behandeln, ist bei dem enormen Umfange dieser Wissenschaften ein dringendes Bedürfnis, wie schon aus den Ausführungen des verehrten Vorredners hervorgeht. Dasselbe gilt aber von der Chemie, die, von der Mineralogie entlastet, wegen ihres Umfanges ebenso wie die Physik ein selbständiges Studium erfordert. Die Verbindung Geologie mit Mineralogie würde aber ein Gegenstück sein zu der bereits bestehenden Verknüpfung Zoologie und Botanik, die gegenwärtig zu einem Prüfungsfache verbunden sind. Für solche Kandidaten, die eine Vertiefung auf einem kleinen wohlumschriebenen Gebiete vorziehen, müßte die Kombination

1. Chemie,
2. Geologie und Mineralogie,
3. Botanik und Zoologie,

ebensoviel für ein Oberlehrerzeugnis ausreichen, wie die andere bereits anerkannte Verknüpfung

1. reine Mathematik,
2. angewandte Mathematik,
3. Physik.

Die Studienschemata auf S. 290 und 291 des Gesamtberichts der Unterrichtskommission lassen erkennen, daß diese Fächer in der Tat ein volles Studium von mindestens sechs Semestern ausfüllen. Für Studierende, die eine Verbreiterung des Wissens vorziehen, wird sich die Hinzunahme benachbarter Fächer ganz von selbst empfehlen, worüber die folgenden Abschnitte des Dresdener Berichts eine geeignete Anleitung geben.

Die Behandlung der Geologie und Mineralogie als selbständiges Prüfungsfach entspricht in erfreulicher Weise auch den Wünschen aller mir bekannten Fachgeologen. Der geehrte Herr Vorredner, der uns bereits bei der Abfassung des Dresdener Berichts in dankenswerter Weise mit Rat und Tat unterstützte, hat sich soeben selbst zu dieser Ansicht bekannt. Auch Herr Geheimrat v. Koenen, den ich mich freue in dieser Versammlung zu sehen, und dessen Rat uns gleichfalls in dieser Frage sehr wertvoll gewesen ist, hat bereits vor einem Jahre sein volles Einverständnis bekundet. Ebenso ist mir von Herrn Professor Rauff, dem Vorsitzenden der Deutschen Geologischen Gesellschaft, mitgeteilt, daß der Vorstand und Beirat in gemeinsamer Sitzung im Dezember v. J. sich mit der Auffassung der Unterrichtskommission einverstanden erklärt hat. Auch Herr Geheimrat Steinmann machte

mir auf seiner Durchreise nach Peru in Bremen die Mitteilung, daß er diese Zusammenstellung der Prüfungsfächer, von der er erst nach Abfassung seiner Schrift Kenntnis bekommen habe, durchaus als berechtigt anerkenne.

Und nun gestatten Sie mir noch zum Schluß auf eine mir in diesen Tagen zugegangene Schrift hinzuweisen, die betitelt ist: Der naturwissenschaftliche Unterricht an den österreichischen Mittelschulen*), herausgegeben von Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein. Diese Veröffentlichung legt ein weiteres Zeugnis dafür ab, daß wirklich eine tiefgehende Bewegung für eine zeitgemäße Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts und insbesondere für eine weitere Ausdehnung und stärkere Betonung desselben in der Lehrverfassung unserer Schulen Platz gegriffen hat. Mögen auch die Verhältnisse an den österreichischen Schulen zum Teil ganz anders liegen als bei uns, so verdient es doch hier hervorgehoben zu werden, daß auch dort die Bedeutung der Geologie für eine allgemeine Bildung in vollem Maße gewürdigt wird. Der Wiener Geologe Prof. Uhlig erklärt es geradezu für ein Verbrechen, die jungen Leute in naturwissenschaftlichen Dingen wie Blindschleichen aus der Schule zu entlassen und verlangt, daß die Geologie auch in der Mittelschule als selbständige Hauptwissenschaft behandelt werde.

So sehen wir, m. lg. D. u. H., wie überall heilsame Anstöße die veralteten und erstarrten Anschauungen in dem höheren Schulwesen erschüttern, und wir schließen mit dem Wunsche, daß diese Bewegung, die schon lange unter der Decke gährte, seit den Hamburger Thesen aber mit fast eruptiver Gewalt zutage getreten ist, eine neue Oberflächengestaltung in unserem höheren Schulwesen zustande bringen möge, die uns allen zur Freude und der heranwachsenden Jugend zum Segen gereichen möge!

* * *

III. Diskussion.

Lenk (Erlangen) stimmt den Ausführungen der beiden Berichterstatter zu, und fragt Prof. Pompeckj, ob er die Lehramtskandidaten veranlasse, neben den drei Vorlesungen über Geologie noch Spezialkollegia über Mineralogie und Petrographie zu belegen. Er selbst stehe auf dem Standpunkt, daß die systematische Petrographie in einem für die Bedürfnisse der Lehramtskandidaten ausreichenden Grade im Rahmen der allgemeinen Geologie behandelt werden könne.

Pompeckj: Es ist selbstverständlich, daß ein Kolleg über Mineralogie vorausgesetzt wird; Petrographie aber muß in dem Kolleg über „allgemeine Geologie“ behandelt werden. Die Betonung der lithogenetischen Wirkung der geologischen Faktoren in der allgemeinen Geologie schließt es ein, daß in der allgemeinen Geologie Petrographie Platz finden kann und muß. Z. B. bei Besprechung des Vulkanismus wird man auf die wichtigsten Gruppen der Eruptivgesteine Rücksicht nehmen. Die Sedimentgesteine werden bei Behandlung des Wassers betrachtet. Deshalb sind auch mikroskopische Uebungen an Gesteinen vorgeschlagen.

Für spezielle Studien müssen Vorlesungen über Petrographie offen stehen; aber im allgemeinen muß der Geologievortrag das Nötige mitteilen.

*) a. a. O. S. 261.

*) Wien 1908. F. Tempsky.

Mügge (Göttingen) betont, daß allerdings ein besonderes petrographisches Kolleg kaum nötig sein dürfte, daß aber in den Vorlesungen und Uebungen über Mineralogie auf petrographische Fragen soweit Rücksicht zu nehmen ist, daß der Geologe in den Stand gesetzt wird, petrographische Untersuchungen auszuführen. Einige Fragen der Petrographie lassen sich nur dann behandeln, wenn man mikroskopische Untersuchungen zu Hilfe nehmen kann. Dies trifft nicht nur für vulkanische, sondern auch bei den sedimentären Gesteinen zu. Man soll auch die Untersuchungsmethoden der Petrographie kennen und können.

Man darf die geologischen Untersuchungen nicht zu sehr isolieren von Chemie und Physik und nicht einzig ihre biologische Seite hervorkehren.

Ein zweites Kolleg soll die petrogenetischen Grundlagen bringen.

K. Fricke (Bremen): Die Mineralogie ist von seiten der Unterrichtskommission sowohl im Schulunterrichte wie im Hochschulbetriebe in ihrer Bedeutung gewürdigt. Für die Ausbildung der Lehramtskandidaten kommt einmal das allgemeine Kolleg über Experimentalchemie in Betracht, in dem die Studierenden die wichtigsten Mineralien bei Besprechung des natürlichen Vorkommens der Grundstoffe und ihrer Verbindungen kennen lernen. Daneben wünscht die Unterrichtskommission, daß die Mineralien in einer besonderen Vorlesung in systematischer Zusammenfassung mit Rücksicht auf ihr Werden und Vergehen, ihre Formgestaltung, auf ihre Bedeutung für die Zusammensetzung der Gesteine und auf ihre technische Nutzung behandelt werden. Dem gegenüber kommen die eingehenden Vorlesungen über Kristallographie und Kristalloptik für den Lehramtskandidaten als solchen kaum in Betracht. Ein kleines mineralogisches Praktikum in einem Halbjahre dürfte für den Lehramtskandidaten genügen.

v. Hanstein (Berlin): Die Forderung des Herrn Prof. Mügge scheint mir zu weit zu gehen. Es kann nicht jeder Lehramtskandidat Fachmann auf dem Gebiet der Petrographie sein. Drei größere geologische Vorlesungen, eine mineralogische, daneben noch praktische Uebungen und Exkursionen sind schon reichlich viel, wenn wir bedenken, daß der Lehramtskandidat doch auch noch in einer ganzen Reihe anderer Fächer vorgebildet sein soll. So dringend es zu wünschen ist, daß jeder Kandidat auf einem Gebiet der Naturwissenschaften wirklich selbständig wissenschaftlich arbeiten lernt, so müssen die Anforderungen für die übrigen Fächer notwendig etwas geringer bemessen werden, wenn wirklich eine wissenschaftliche Vertiefung erreicht werden soll. Die Vorschläge der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte erreichen meiner Ansicht nach schon das äußerste Maß dessen, was einem fleißigen und befähigten Studenten zugemutet werden kann.

Mügge: Petrographie ist ein gutes Verbindungsglied zwischen Mineralogie und Geologie, deshalb ist ihr Betrieb zu empfehlen.

Pompeckj: Im allgemeinen stimme ich den Ausführungen von Prof. Mügge bezüglich der Petrographie zu, meine aber, daß für den Lehramtskandidaten in der allgemeinen Geologie Platz genug gefunden wird und werden muß, um ihm die notwendigen Kenntnisse der Petrographie zu vermitteln.

Lenk erwidert auf den Einwurf von Prof. Mügge, daß die nötigen Vorkenntnisse zur Dar-

stellung und erfolgreichen Untersuchung eines Gesteinspräparates natürlich schon in allen mit der Vorlesung über Mineralogie unerläßlich verknüpften praktischen optisch-mikroskopischen Uebungen gewonnen werden müßten. Gegen eine allzu eingehende Behandlung des petrographischen Systems für die Studierenden, die sich nicht speziell diesem Fache widmen wollen, liegt er mit Rücksicht auf die Gefahr einer Ueberlastung doch große Bedenken.

Levin (Braunschweig) erklärt sich mit der von Herrn Fricke namens der Naturforscherkommission geforderten reinlichen Scheidung zwischen dem naturgeschichtlichen und dem geographischen Unterricht für die Zukunft im allgemeinen einverstanden, aber er betont, daß es einstweilen, solange uns eigene Stunden für den naturgeschichtlichen Unterricht auf der Oberstufe fehlen, erforderlich ist, viele geologische Dinge, wie die Lehre von der Gebirgsbildung, den Vulkanen, Erdbeben und Strandlinienverschiebungen im Geographieunterricht der obersten Klassen einer Oberrealschule zu erledigen. Auch für die Zukunft möchte er weniger streng als Herr Prof. Fricke das geologische Gebiet aus dem geographischen Unterricht ausgeschieden sehen, damit die für uns sehr erfreuliche Annäherung der Geographie an die naturwissenschaftlich-mathematische Richtung, welche sich in den letzten Jahrzehnten vollzogen hat, nicht in ihr Gegenteil umschlägt.

Fricke: Es ist ausdrücklich hervorgehoben, daß auch die Unterrichtskommission den Wunsch hat, daß der geographische Unterricht auf eine möglichst breite naturwissenschaftliche Basis gestellt wird. Der Widerspruch richtet sich nur gegen die einseitige Verknüpfung der Geologie mit der Geographie. Die Geologie ist in erster Linie Naturwissenschaft, und ihr Studium ist nur im Rahmen eines allgemeinen naturwissenschaftlichen Studienplanes denkbar, in dem namentlich Chemie, Mineralogie und die biologischen Fächer eine Rolle spielen. Die Geographie ist aber vor allem Länderkunde und die in ihrem Rahmen erteilten geologischen Belehrungen können in keinem Falle das ersetzen, was die Unterrichtskommission unter einem selbständigen geologischen Unterrichte in der Oberprima verstanden hat. Die heutige Besprechung über die Vorbildung der Lehramtskandidaten ist aber so zu verstehen, daß wir über die Aenderungen im Hochschulunterrichte beraten, die durch die Reformvorschläge im Schulbetriebe bedingt sind. Zu diesen gehört aber auch ein selbständiger geologischer Unterricht, wie er bis vor 20 Jahren an den preussischen Realgymnasien bestanden hat.

Levin meint, daß ein moderner Geograph sehr wohl soviel naturwissenschaftliche Kenntnisse von der Universität mitbringe, als für einen erfolgreichen Geographieunterricht nötig sei.

H. Wagner (Göttingen): Gestatten Sie auch mir als Geographen einige Worte zu den uns im Augenblick beschäftigenden Fragen. Zunächst die Bemerkung, daß ich die vermeintlichen Angriffe der Naturwissenschaftler bzw. Geologen gegen die Geographie nicht so tragisch nehme, wie es von einigen geographischen Fachlehrern geschehen sein soll. Ich stehe nun mehr als ein Menschenalter in dem Wettstreit der Geographie mit ihren Nachbardisziplinen und weiß, daß wir ohne vielseitige Kompromisse nicht weiter können. Gesunde Kritik ist stets erwünscht, einfache Negation unfruchtbar.

Die erstere sehe ich darin, wenn gesagt wird, daß viele, auch sonst tüchtige Lehrer der Geographie der Aufgabe nicht gewachsen sind, gleichzeitig die Einführung in die Geologie auf den Schulen zu übernehmen. Alles was uns akademischen Geographen in dem Bestreben stärkt, die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Erdkunde bei der Lehrerbildung noch immer mehr zur Geltung zu bringen und unsere aus den verschiedenen Wissensbereichen an die Geographie herantretenden Schüler noch immer mehr zu veranlassen, sich in den entsprechenden Nebendisziplinen, vor allem der Geologie, gründlichere Kenntnisse zu erwerben, muß von unserer Seite begrüßt werden und wird es in besonderem Maße von mir selbst. Ich suche womöglich alle meine Schüler, seien sie daneben Mathematiker oder Historiker, Philologen dahin zu bringen, wenigstens eine Vorlesung über allgemeine Geologie zu hören und sich an geologischen Exkursionen zu beteiligen.

Aber so erwünscht für sie alle eine viel gründlichere geologische Vorbildung wäre, so sehe ich bei der Fülle alles dessen, was zu bewältigen ist — auf das Studium der Geographie werden mindestens vier bis fünf Semester zu rechnen sein — keine Möglichkeit, eben diesen jungen angehenden Geographen einen geologischen Kursus von drei bis vier Semestern, wie ihn Herr Kollege Pompeckj mit solcher Klarheit als notwendig für den Lehrer der Geologie schilderte, aufzuerlegen. Ich muß hierin den Worten des Herrn Prof. v. Hanstein durchaus zustimmen, daß wir die Aufnahmefähigkeit unserer Studenten nicht überschätzen und von ihnen nicht in allen Zweigen gleich gründliche Kenntnisse verlangen dürfen.

So komme ich zu dem Resultat, daß ein eigener geologischer Unterricht oder auch ein vollzähliger Ersatz desselben, solange ihm besondere Lehrstunden nicht gewidmet werden, nur von Lehrern der Naturwissenschaften bezw. solchen Lehrern der Geographie erwartet werden kann, die eine spezielle geologische Vorbildung genossen haben. Zurzeit sind deren immer noch einige. Unter den 130 Zuhörern dieses Semesters werden sich etwa nur 20 zu den Naturwissenschaftlern rechnen. Größer ist die Zahl der Mathematiker, aber Sie werden mir zugeben, daß diese von Hause aus, auch wenn sie zugleich Physik studieren, der Geologie ebenso fern stehen wie Historiker oder Philologen, sowie häufig den Studierenden der biologischen Wissenschaften die mathematischen Grundlagen der Erdkunde oft größere Schwierigkeiten bieten, als Historikern und Philologen, unter denen sich nach meinen Erfahrungen viele mit besonderem Eifer in die Anwendungen der einst auf der Schule betriebenen Elementarmathematik einleben.

Dem akademischen Geographen auferlegen zu wollen, daß er die geologischen Seiten so ausgiebig betont und traktiert, daß dadurch die Unterweisung von seiten des Geologen überflüssig wird, hieße den geographischen Vortrag durch einseitige Abschweifungen auf Kosten anderer wichtigerer Zweige unfruchtbar machen, ohne Garantie der Erreichung jenes Zieles.

Wenn dem so ist, so wird man, da sicher für Jahrzehnte sich auch Historiker und Neusprachler oder Mathematiker dem Studium der Geographie zuwenden werden, nicht erwarten können, daß die Mehrzahl derselben den Bedürfnissen des geologischen Unterrichts gerecht werden kann. Ich warne meine Schüler dringend davor, sich nicht als Lehrmeister der beobachtenden Geologie im Felde betrachten und ausgeben

zu wollen, solange sie nicht ausgiebige Studien nach dieser Seite getrieben haben. Daß der Prozentsatz naturwissenschaftlich vorgebildeter Lehrer der Geographie sich vermehre, ist in hohem Grade erwünscht. Ein solcher wird aber, meine ich, auch instande sein, einen geographischen Kollegen an der nämlichen Schule oder in der gleichen Stadt bei der Vertiefung seiner vielleicht nur geringen Kenntnisse in der Geologie zu unterstützen und damit den Interessen Vorschub zu leisten, welche die Unterrichtskommission der deutschen Naturforscherversammlung vertritt.

Bode (Frankfurt a. M.): Zwischen den Ausführungen der Herren Levin und Fricke besteht kein Widerspruch. Der eine spricht von der Gegenwart, der andere von der Zukunft. Die historisch gebildeten Geographen werden froh sein, wenn der Naturwissenschaftler die Geologie behandelt.

F. Klein (Göttingen): Das Problem der Abgrenzung zwischen Naturwissenschaft und Geographie interessiert mich, weil ich in Basel einen Auftrag bekommen habe, der mich mit der Vorbereitung dieser Probleme belastet. In Graz soll über die akademische Vorbildung des Geographen und des Germanisten geredet werden. Ich habe den Auftrag, geeignete Kräfte zu zwei Referaten zusammenzufinden. Bei einer Vorkonferenz in Berlin sind die Gegensätze zwischen Geographen und Naturwissenschaftlern zusammengekommen; ich komme mir vor, als ob ich zwischen zwei Mühlsteinen zerrieben werden sollte, und doch weiß ich nicht, weshalb sie sich reiben. Es würde mir sehr wesentlich sein, wenn die Vertreter der beiden Richtungen dies Beisammensein benutzen, um sich auszusprechen, damit wir für die Zukunft in Graz eine befriedigendere Grundlage gewinnen.

In der naturwissenschaftlichen Konferenz in Dresden hatten wir nach zwei Seiten hin Front zu machen:

1. Der spezialistischen Uebertreibung entgegenzutreten. Dies ist ein Ausfluß der Tendenz, den Studenten an den eigenen Untersuchungen teilnehmen zu lassen.

2. Die Kehrseite zu bekämpfen: das Bestreben der Schulverwaltung, die Bifurkation, Mathematik und Physik einerseits, Chemie und Naturwissenschaften andererseits wieder aus der Welt zu schaffen und von dem Studenten zu verlangen, daß er das ganze Gebiet betreibe.

Dem Direktor ist es natürlich bequemer, wenn ein Lehrer möglichst viel Fakultäten hat. Zurzeit geht die Praxis dahin, daß bei der Verteilung der Stunden ein Rest überbleibt, wozu auch die Geographie gehört, der dann unter die Lehrkräfte aufgeteilt wird. Geographie muß ja jeder können. — Es soll sich nicht darum handeln, daß der Mann eine Fakultas in Geographie hat; er kann die Sache auch im reiferen Alter studiert haben.

Bode: Ich muß dem Geh.-Rat Klein bezüglich des Lehrplans und der Verteilung der Stunden recht geben; aber der Direktor berücksichtigt doch auch Wünsche!

Früher waren die Naturwissenschaften Nebendinge, die etwas beschrieben; jetzt sind sie ausersehen, an den Realanstalten humanistisch zu bilden.

Ich glaubte früher, daß alle Naturwissenschaften und die Mathematik von dem Studenten bewältigt werden können; aber bei unserem jetzigen Standpunkte müssen wir fachwissenschaftlich durchgebildete Männer haben.

Nath (Pankow): Obwohl ich anerkenne, daß die aufgestellte Forderung grundsätzliche Berechtigung

habe, kann ich mich nach der Lage der Verhältnisse, besonders an den kleinen Gymnasien, für ihre Aufrechterhaltung nicht erwärmen, da dort in vielen Fällen trotz des besten Willens sich die Uebertragung von biologischem Unterricht an den Mathematiker und umgekehrt von Mathematik an einen Biologen nicht vermeiden läßt und die Sache, d. h. der Erfolg des Unterrichts doch sicher mehr leidet, wenn eine völlig ungeeignete Kraft ihn erteilt, als wenn es durch eine in beschränktem Masse vorgebildete Kraft geschieht.

Lindemann (Hamburg): Es macht sich auch in Bezug auf die Geographie eine Gefahr der Meraner Vorschläge geltend: daß nämlich durch die getroffene Zweiteilung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer die Mehrzahl der Studenten entweder auf das Studium der Mathematik und Physik einerseits oder andererseits das der Chemie und Biologie gedrängt wird. Es wird auf diese Weise die Geographie unwillkürlich wieder mehr auf die historisch-philologische Seite gedrängt werden.

Die vom Herrn Direktor Nath hervorgehobene geringe Verwendbarkeit der reinen Naturwissenschaftler für das humanistische Gymnasium würde sich vielleicht gerade durch die Heranziehung der Geographie von selber regulieren, wenn man es vermeidet, bei der Auswahl der Fächer von vornherein in bestimmter Richtung einen Druck auszuüben.

Klein: Der wirkliche Unterricht an den deutschen Universitäten ist so, daß uns eine weitere Reduktion nicht möglich schien. In Baden ist es ganz anders; dort ist ein pädagogisches Seminarjahr eingeschoben.

Noch ein Punkt: Wir haben den Erlaß in Sachen des Biologieunterrichts. Wenn Sie diesem Erlaß gegenüber auch mancherlei Bedenken haben, so ist es doch ein großer Fortschritt. Es scheint mir zweckmäßig, daß der Verein dem Minister eine entsprechende Kundgebung zusendet.

Fricke: Die nach den Vorschlägen der Unterrichtskommission ausgebildeten Lehramtskandidaten werden an größeren neunklassigen Realanstalten immer verwendungsfähig sein. Ich selbst habe seit über 30 Jahre an einem Realgymnasium und nachher an einer Oberrealschule nur Unterricht in Chemie und den biologischen Fächern erteilt, daneben waren noch immer eine Anzahl von anderen Herren in diesen Fächern an derselben Schule beschäftigt. An Gymnasien und sechsklassigen Realschulen werden die Lehrer für Chemie, Geologie und Biologie auch nach der Durchführung der Naturgeschichte durch alle Klassen in der Regel allerdings nur dann verwendungsfähig sein, wenn sie zu diesen Fächern noch Physik oder Geographie gewählt haben. Im übrigen kann es auch bei der jetzigen wie bei jeder Prüfungsordnung vorkommen, daß die Zahl der zu erteilenden Stunden sich nicht ganz genau mit der Pflichtstundenzahl der vorhandenen Lehrkräfte deckt. Ein auf zu viele Fächer ausgedehntes Studium muß aber notwendig die Gründlichkeit beeinträchtigen.

Herrn Lindemann möchte ich erwidern, daß durchaus nicht einzusehen ist, weshalb die Geographen infolge des von der Unterrichtskommission aufgestellten Studienplanes davon abkommen sollten, neben der Erdkunde naturwissenschaftliche Studien zu treiben, zumal die Kommission selbst empfehlend auf diese Verbindung hingewiesen hat. Namentlich da durch die Verknüpfung der Geographie mit den mathematischen oder naturwissenschaftlichen Studien die Aus-

sicht auf Anstellung verbessert wird, ist kaum anzunehmen, daß in abschbarer Zeit die Zahl der naturwissenschaftlich gebildeten Geographielehrer vermindert wird.

Wagner: Es soll keine vollständige Direktive gegeben werden. Die Freiheit der Zuwendung nach diesem oder jenem Fach soll gewahrt bleiben.

Bastian Schmid (Zwickau) teilt mit, daß nach der neuen Sächsischen Prüfungsordnung für das höhere Schulamt vom 1. Mai 1908 die Geologie ausführlich berücksichtigt wird, und zwar bilden Mineralogie und Geologie zusammen ein Prüfungsfach. Er wolle dabei auch zugleich erwähnen, daß von der allgemeinen Prüfung (dem sogenannten Kultorexamen) die Fächer Deutsche Literaturgeschichte und Religion gestrichen seien.

Damit schließt die Diskussion. Beschlüsse wurden von der Versammlung nicht gefaßt.

Die Winkel am vierseitigen Obelisk.
Der Obelisk mit drei rechten Flächenwinkeln an den Seitenkanten und erreichbar grösster Symmetrie.
 Von C. Herbst, Diplom-Ingenieur (Dortmund).

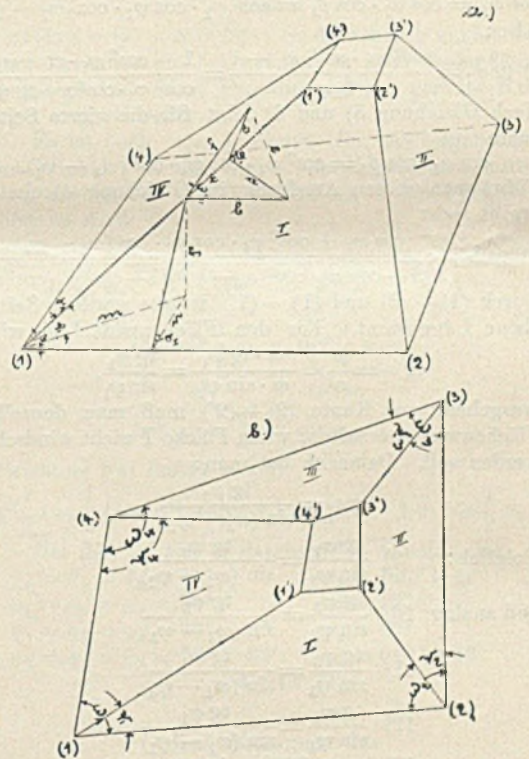


Fig. 1.

Nach Fig. 1 ergibt sich ohne weiteres, bei Fortlassung der Indizes:

$$\begin{aligned}
 a &= b \cdot \sin \beta \\
 c &= b \cdot \cos \beta \\
 d &= c \cdot \operatorname{tg} \alpha = b \cdot \cos \beta \cdot \operatorname{tg} \alpha \\
 f &= \frac{c}{\cos \alpha} = \frac{b \cdot \cos \beta}{\cos \alpha}
 \end{aligned}$$

$e^2 = a^2 + d^2 - 2 a \cdot d \cdot \cos \vartheta = b^2 + f^2 - 2 b f \cdot \cos \omega$.
 Die Einführung der Werte von a , d und f liefert hieraus die Beziehung:

$$\cos \alpha \cdot \cos \beta - \cos \omega = -\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \cos \vartheta.$$

Danach ist für ein gegebenes α , β und ϑ :

1) $\cos \omega = \cos a \cdot \cos \beta + \sin a \cdot \sin \beta \cdot \cos \theta$
 und für ein gegebenes a, β und ω wird:

$$2) \cos \theta = \frac{\cos \omega - \cos a \cdot \cos \beta}{\sin a \cdot \sin \beta}$$

Ist der Grundrißwinkel $\omega = 90^\circ$, so folgt für den Flächenwinkel

$$\cos \theta = -\cotg a \cdot \cotg \beta.$$

Es sei nun $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = 90^\circ$; dann erhält man aus Gleichung 1) die Formeln:

$$3a) \cos \omega_1 = \cos a_1 \cdot \cos \beta_1$$

$$3b) \cos \omega_2 = \cos a_2 \cdot \cos \beta_2$$

$$3c) \cos \omega_3 = \cos a_3 \cdot \cos \beta_3.$$

Der vierte Flächenwinkel θ_4 wird nach Gleichung 2 festgelegt durch

$$4) \cos \theta_4 = \frac{\cos \omega_4 - \cos a_4 \cdot \cos \beta_4}{\sin a_4 \cdot \sin \beta_4}$$

Für die weitere Betrachtung sollen statt der Winkel a und β die aus der Figur ersichtlichen Winkel φ und ψ eingeführt werden.

Entsprechend Gleichung 3a) wird dann:

$$5) \cos \beta_1 = \cos \varphi_1 \cdot \cos \psi_1$$

$$6) \cos a_1 = \cos \varphi_1 \cdot \cos (\omega_1 - \psi_1)$$

und:

$$\cos \omega_1 = \cos a_1 \cdot \cos \beta_1 = \cos^2 \varphi_1 \cdot \cos \psi_1 \cdot \cos (\omega_1 - \psi_1).$$

Also:
 7) $\tg \omega_1 = \frac{\sec^2 \varphi_1 \cdot \sec^2 \psi_1 - 1}{\tg \psi_1} = \frac{1 - \cos^2 \varphi_1 \cdot \cos^2 \psi_1}{\cos^2 \varphi_1 \cdot \cos^2 \psi_1 \cdot \tg \psi_1}$
 Nach Gleichung 5) und 6) folgt für die vierte Seitenkante

$$\cos a_4 \cdot \cos \beta_4 = \cos^2 \varphi_4 \cdot \cos \psi_4 \cdot \cos (\omega_4 - \psi_4).$$

Führt man diesen Ausdruck in Gleichung 4) ein, so ergibt sich:

$$8) \cos \theta_4 = \frac{\cos \omega_4 - \cos^2 \varphi_4 \cdot \cos \psi_4 \cdot \cos (\omega_4 - \psi_4)}{|[1 - \cos^2 \varphi_4 \cdot \cos^2 (\omega_4 - \psi_4)][1 - \cos^2 \varphi_4 \cdot \cos^2 \psi_4]|}$$

Durch (1) — (2) und (1) — (1') ist die vordere Seitenebene I bestimmt. Für den Flächenwinkel ω_1 wird:

$$\tg \omega_1 = \frac{p}{n} = \frac{m \cdot \tg \varphi_1}{m \cdot \sin \psi_1} = \frac{\tg \varphi_1}{\sin \psi_1}$$

Ausgehend von Kante (2) — (2') muß man denselben Flächenwinkel erhalten, wenn Fläche I nicht windschief werden soll. Demnach hat man:

$$\tg \omega_1 = \frac{\tg \varphi_2}{\sin (\omega_2 - \psi_2)}$$

Folglich: 9) $\frac{\tg \varphi_1}{\sin \psi_1} = \frac{\tg \varphi_2}{\sin (\omega_2 - \psi_2)}$

und analog: 10) $\frac{\tg \varphi_2}{\sin \psi_2} = \frac{\tg \varphi_3}{\sin (\omega_3 - \psi_3)}$

$$11) \frac{\tg \varphi_3}{\sin \psi_3} = \frac{\tg \varphi_4}{\sin (\omega_4 - \psi_4)}$$

$$12) \frac{\tg \varphi_4}{\sin \psi_4} = \frac{\tg \varphi_1}{\sin (\omega_1 - \psi_1)}$$

$$13) \omega_4 = 360^\circ - (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3).$$

Gleichung 7) liefert für Eckpunkt (2)

$$\tg \omega_2 = \frac{\sec^2 \varphi_2 \cdot \sec^2 \psi_2 - 1}{\tg \psi_2} = \frac{1 + \tg^2 \varphi_2}{\sin \psi_2 \cdot \cos \psi_2} = \cotg \psi_2.$$

Da nach Gleichung 9)

$$\tg \varphi_2 = \frac{\tg \varphi_1 \cdot \sin (\omega_2 - \psi_2)}{\sin \psi_1}$$

ist, so wird:

$$14) \tg \omega_2 = \frac{\sin^2 \psi_1 + \tg^2 \varphi_1 \cdot \sin^2 (\omega_2 - \psi_2)}{\sin^2 \psi_1 \cdot \sin \psi_2 \cdot \cos \psi_2} = \cotg \psi_2$$

$$14a) \tg \omega_2 \cdot \sin^2 \psi_1 \cdot \sin \psi_2 \cdot \cos \psi_2 =$$

$$\sin^2 \psi_1 + \tg^2 \varphi_1 \cdot \sin^2 (\omega_2 - \psi_2) = \sin^2 \psi_1 \cdot \cos^2 \psi_2.$$

Es ist: $\sin^2 \psi_2 = \frac{1}{1 + \cotg^2 \psi_2} = \frac{1}{1 + \tg^2 \psi_2}$

$$\tg \psi_2 = \frac{\tg (\psi_2 - \omega_2) + \tg \omega_2}{1 - \tg (\psi_2 - \omega_2) \cdot \tg \omega_2}$$

Mit

$$\begin{aligned} \tg (\omega_2 - \psi_2) &= x \\ \tg \omega_2 &= m' \\ \sin^2 \psi_1 &= n' \\ \tg^2 \varphi_1 &= p' \end{aligned}$$

wird: $\tg \psi_2 = \frac{m' - x}{1 + m' \cdot x}$

$$\sin^2 \psi_2 = \frac{(m' - x)^2}{(1 + m'^2)(1 + x^2)}$$

$$\sin^2 (\omega_2 - \psi_2) = \frac{\tg^2 (\omega_2 - \psi_2)}{1 + \tg^2 (\omega_2 - \psi_2)} = \frac{x^2}{1 + x^2}$$

$$\sin \psi_2 \cdot \cos \psi_2 = \tg \psi_2 \cdot \cos^2 \psi_2 = \frac{\tg \psi_2}{1 + \tg^2 \psi_2} = \frac{(m' - x)(1 + m'x)}{(1 + m'^2)(1 + x^2)}$$

Gleichung 14a) nimmt mithin die Form an:

$$m' \cdot n' \cdot \frac{(m' - x)(1 + m'x)}{(1 + m'^2)(1 + x^2)} = n' \cdot \frac{(m' - x)^2}{(1 + m'^2)(1 + x^2)} + p' \cdot \frac{x^2}{1 + x^2}$$

Die Auflösung liefert: $x = \frac{m' \cdot n'}{n' + p'}$

$$15) \tg (\omega_2 - \psi_2) = \frac{\tg \omega_2 \cdot \sin^2 \psi_1}{\sin^2 \psi_1 + \tg^2 \varphi_1}$$

Infolge von Gleichung 7) entsteht:

$$\tg \omega_1 \cdot \cos^2 \varphi_1 \cos^2 \psi_1 \cdot \tg \psi_1 = 1 - \cos^2 \varphi_1 \cdot \cos^2 \psi_1$$

$$16) \cos^2 \varphi_1 = \frac{1}{(\tg \omega_1 \cdot \tg \psi_1 + 1) \cdot \cos^2 \psi_1}$$

Sind gegeben $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ und ψ_1 , so findet man φ_1 aus Gleichung 16); ψ_2 aus Gleichung 15) und φ_2 aus Gleichung 9). Darauf folgt ψ_3 aus

$$17) \tg (\omega_3 - \psi_3) = \frac{\tg \omega_3 \cdot \sin^2 \psi_2}{\sin^2 \psi_2 + \tg^2 \varphi_2}$$

Gleichung 10) ergibt nun φ_3 , Gleichung 13) ω_4 . — Nach Gleichung 12) ist:

$$18) \tg \varphi_4 = \frac{\tg \varphi_1 \cdot \sin \psi_4}{\sin (\omega_1 - \psi_1)}$$

Durch Einsetzung dieses Wertes in Gleichung 11) ergibt sich:

$$\frac{\tg \varphi_3}{\sin \psi_3} = \frac{\tg \varphi_1 \cdot \sin \psi_4}{\sin (\omega_1 - \psi_1) \cdot \sin (\omega_4 - \psi_4)}$$

und daher:

$$19) \cotg \psi_4 = \frac{\tg \varphi_1 \cdot \sin \psi_3}{\tg \varphi_3 \cdot \sin (\omega_1 - \psi_1) \cdot \sin \omega_4} + \cotg \omega_4$$

So ist ψ_4 bestimmt. Gleichung 18) liefert φ_4 , Gleichung 8) θ_4 .

Damit ist für den allgemeinen vierseitigen Obelisk mit drei Flächenwinkeln von 90° die Größe der maßgebenden Winkel festgelegt.

Für $\psi_1 = \omega_1 - \psi_1 = \frac{1}{2} \omega_1$ und $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3$ gelangt man zu dem Obelisk mit größtmöglicher Symmetrie, wie aus dem folgenden hervorgeht. — In diesem Falle hat man:

$$16a) \cos^2 \varphi_1 = \frac{1}{\cos^2 \frac{1}{2} \omega_1 (1 + \tg \omega_1 \cdot \tg \frac{1}{2} \omega_1)} = \frac{\cos \omega_1}{\cos^2 \frac{1}{2} \omega_1}$$

$$15a) \tg (\omega_1 - \psi_2) = \frac{\tg \omega_1 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\sin^2 \frac{1}{2} \omega_1 + \tg^2 \varphi_1}$$

$$\tg^2 \varphi_1 = \sec^2 \varphi_1 - 1 = \frac{\cos^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\cos \omega_1} - 1 = \frac{\sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\cos \omega_1}$$

liefert

$$\operatorname{tg}(\omega_1 - \psi_2) = \frac{\sin \omega_1 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\sin^2 \frac{1}{2} \omega_1 \cdot \cos \omega_1 + \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1} = \frac{\sin \omega_1}{1 + \cos \omega_1} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \omega_1.$$

Mithin $\omega_1 - \psi_2 = \frac{1}{2} \omega_1$ und $\psi_2 = \frac{1}{2} \omega_1 = \frac{1}{2} \omega_2$

$$9a) \operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \frac{1}{2} \omega_1}{\sin \frac{1}{2} \omega_1} = \operatorname{tg} \varphi_1, \text{ folglich } \varphi_2 = \varphi_1$$

$$17a) \operatorname{tg}(\omega_1 - \psi_3) = \frac{\operatorname{tg} \omega_1 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\sin^2 \frac{1}{2} \omega_1 + \operatorname{tg}^2 \varphi_1} = \operatorname{tg} \frac{1}{2} \omega_1$$

$\omega_1 - \psi_3 = \frac{1}{2} \omega_1$, somit $\psi_3 = \frac{1}{2} \omega_1 = \frac{1}{2} \omega_3$

$$10a) \operatorname{tg} \varphi_3 = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \frac{1}{2} \omega_1}{\sin \frac{1}{2} \omega_1} = \operatorname{tg} \varphi_1: \varphi_3 = \varphi_1$$

$$13a) \omega_4 = 360^\circ - 3 \omega_1.$$

$$19a) \operatorname{cotg} \varphi_4 = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \frac{1}{2} \omega_1}{-\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \frac{1}{2} \omega_1 \cdot \sin 3 \omega_1} = -\operatorname{cotg} 3 \omega_1 =$$

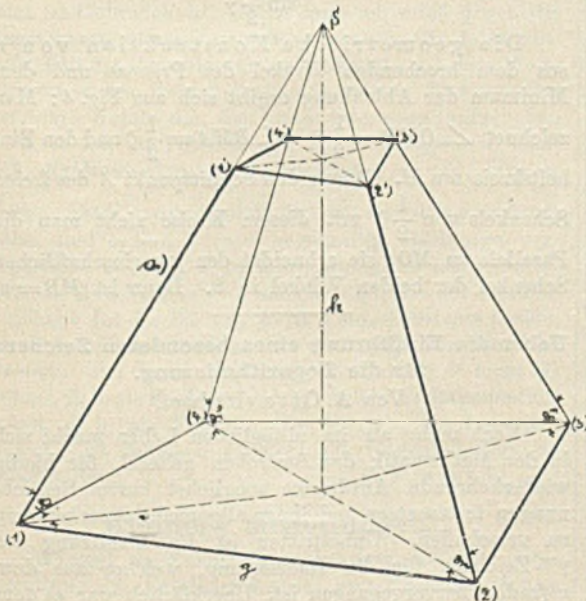
$$-\left[\frac{1}{\sin 3 \omega_1} + \operatorname{cotg} 3 \omega_1 \right] = -\frac{1 + \cos 3 \omega_1}{\sin 3 \omega_1} = -\operatorname{cotg} \frac{3}{2} \omega_1$$

$$\varphi_4 = 180^\circ - \frac{3}{2} \omega_1 = \frac{1}{2} \omega_4.$$

Demnach haben die drei Seitenkanten (1) — (1'), (2) — (2'), (3) — (3') denselben Neigungswinkel gegen die Grundfläche, und überdies halbieren die zu allen vier Seitenkanten gehörigen Vertikalebene die jeweiligen Grundrißwinkel. Eine größere Symmetrie ist nicht erreichbar, soweit zunächst allein die Winkel in Frage kommen.

Es ist noch:

$$18a) \operatorname{tg} \varphi_4 = \frac{\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \sin \frac{3}{2} \omega_1}{\sin \frac{1}{2} \omega_1} = \frac{\sin \frac{3}{2} \omega_1}{\cos \omega_1}$$



$$8a) \cos \vartheta_4 = -8 \cdot \cos \omega_1 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1.$$

Ist im Grundriß (1) — (2) = (2) — (3) (Fig. 2b), so

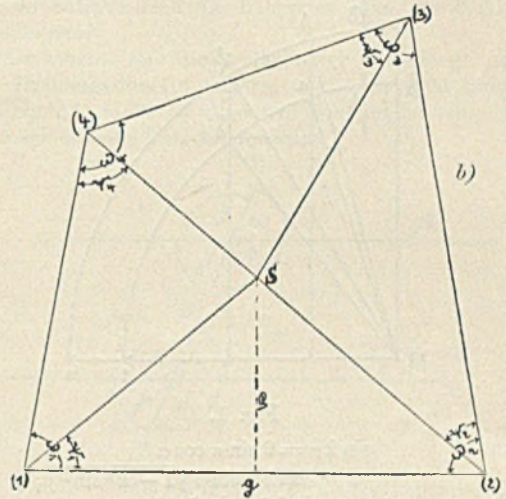


Fig. 2.

wird (1) S = (2) — S = (3) — S; der Obelisk gehört dann einer Pyramide an, bei welcher je zwei Seitenflächen kongruent sind. Der Pyramide ist ein gerader Kreiskegel eingeschrieben.

Es ist noch von Interesse, für ein gegebenes ϑ_4 den Winkel τ an der Spitze des Kegels zu ermitteln. Ist ρ der Radius des Grundkreises, h die Pyramidenhöhe, so wird

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \frac{h \cdot \sin \varphi_1}{\rho} = \frac{h \cdot \sin \frac{1}{2} \omega_1}{\rho}$$

$$\frac{h^2 \cdot \sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\rho^2} = \frac{\sin^2 \frac{1}{2} \omega_1}{\cos \omega_1}$$

$$\operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \tau = \frac{\rho^2}{h^2} = \cos \omega_1.$$

Gleichung 8a) liefert hier:

$$\operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} \tau = \frac{1}{2} (1 - \sqrt{1 + \cos \vartheta_4}) = \frac{1}{2} (1 - \sqrt{2} \cdot \cos \frac{1}{2} \vartheta_4).$$

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Obelisk ist

$$\begin{aligned} \vartheta_1 = \vartheta_2 = \vartheta_3 &= 90^\circ; & \vartheta_4 &= 125^\circ 1' 41'' \\ \omega_1 = \omega_2 = \omega_3 &= 80^\circ; & \omega_4 &= 120^\circ \\ \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 &= 40^\circ; & \varphi_4 &= 60^\circ \\ \varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3 &= 57^\circ 2' 43''; & \varphi_4 &= 64^\circ 18' 16'' \\ & & \tau &= 45^\circ 14' 32''. \end{aligned}$$

Das Minimum der Ablenkung des Lichtstrahles durch das Prisma.

Von Friedr. Fricke (Bremen).

1. Hilfsatz. Bewegen sich zwei Punkte A und B auf zwei konzentrischen Kreisen von einem Durchmesser 00_1 weg, so daß ihre Verbindungslinie dem Durchmesser parallel bleibt, und schreitet B auf dem äußeren Kreise mit konstanter Geschwindigkeit fort, so rückt A auf dem inneren Kreise mit zunehmender Geschwindigkeit weiter.

Beweis. Hat B einen Weg von β Grad zurückgelegt, so möge A einen Weg von α Grad gemacht haben; hat B aber 2β Grad zurückgelegt, so möge A einen Weg von δ Grad gemacht haben. Der Radius des inneren Kreises sei l , der des äußeren u . Dann ist

und
$$\begin{aligned} \sin a &= n \sin \beta \\ \sin \delta &= n \sin 2\beta = 2n \sin \beta \cos \beta \\ &= 2n \sin \beta \sqrt{1 - \sin^2 \beta}. \end{aligned}$$

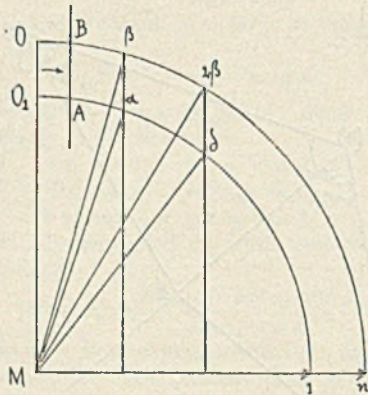


Fig. 1.

Nun ist
$$\begin{aligned} \sin 2a &= 2 \sin a \cos a \\ &= 2n \sin \beta \sqrt{1 - n^2 \sin^2 \beta}, \end{aligned}$$

 d. h.
$$\sin \delta > \sin 2a$$

 und daher
$$\delta > 2a.$$

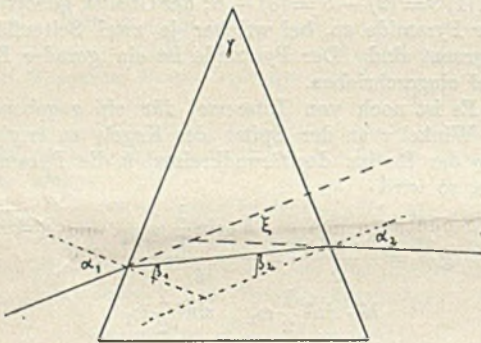


Fig. 2.

2. Für die Brechung eines Lichtstrahles durch ein Prisma gelten folgende Sätze:

- a) $\sin a_1 = n \sin \beta_1$ $\sin a_2 = n \sin \beta_2$
- b) $\beta_1 + \beta_2 = \gamma$
- c) die Ablenkung $\xi = a_1 + a_2 - \gamma$.

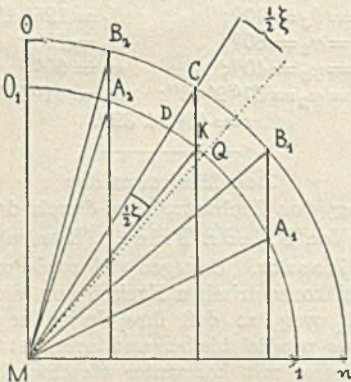


Fig. 3.

Setzt man $\beta_1 = \frac{1}{2}\gamma + \varphi$, so ist $\beta_2 = \frac{1}{2}\gamma - \varphi$. In Fig. 3 ist $OC = \frac{1}{2}\gamma$, $CB_1 = CB_2 = \varphi$, also $OB_1 = \beta_1$ und $OB_2 = \beta_2$. Die entsprechenden Werte von a sind

$O_1K = \zeta$, $O_1A_1 = a_1$ und $O_1A_2 = a_2$. Bezeichnet man die Mitte von A_1A_2 mit Q , so ist $QD = \frac{1}{2}(a_1 + a_2) - \frac{1}{2}\gamma$ die halbe Ablenkung $\frac{1}{2}\xi$.

Setzt man $DK = \frac{1}{2}\zeta$, so ist nach dem Hilfssatz

$$\frac{1}{2}\xi > \frac{1}{2}\zeta \text{ für } \varphi \geq 0;$$

aber
$$\frac{1}{2}\xi = \frac{1}{2}\zeta \text{ für } \varphi = 0,$$

d. h. für $\varphi = 0$ ist die Ablenkung ζ ein Minimum. Dafür ist also $\beta_1 = \beta_2$, folglich auch $a_1 = a_2$. Das Minimum der Ablenkung tritt demnach ein, wenn das Prisma symmetrische Lage zum Strahlengang hat.

3. Bei bekanntem Brechungsindex n und bekanntem brechenden Winkel γ des Prismas ergibt sich danach eine geometrische Konstruktion des Minimums der Ablenkung. Man zeichnet zwei konzentrische Kreise mit den Radien 1 und n . Man trägt

an einen Radius MO einen Winkel von $\frac{1}{2}\gamma$ Grad an und zieht durch den Schnittpunkt B des freien Schenkels mit dem Kreise (n) die Parallele zu MO ; sie schneide den Kreis (1) in A .

$$\angle AMB$$

ist die Hälfte des Minimums der Ablenkung.

4. Für die Berechnung M des Brechungsindex hat man (Fig. 3) zu setzen:

$$\sin \zeta = n \sin \frac{1}{2}\gamma,$$

also
$$\sin \left(\frac{1}{2}\gamma + \frac{1}{2}\zeta \right) = n \sin \frac{1}{2}\gamma.$$

$$\sin \left(\frac{1}{2}\gamma + \frac{1}{2}\zeta \right)$$

Daraus folgt
$$n = \frac{\sin \left(\frac{1}{2}\gamma + \frac{1}{2}\zeta \right)}{\sin \frac{1}{2}\gamma}.$$

Die geometrische Konstruktion von n aus dem brechenden Winkel des Prismas und dem Minimum der Ablenkung ergibt sich aus Fig. 4: Man zeichnet $\angle OMB = \frac{1}{2}\gamma$, $\angle BMA = \frac{1}{2}\zeta$ und den Einheitskreis um M . Durch den Schnittpunkt A des freien Schenkels von $\frac{1}{2}\zeta$ mit diesem Kreise zieht man die Parallele zu MO ; sie schneidet den gemeinschaftlichen Schenkel der beiden Winkel in B . Dann ist $MB = n$.

Ueber die Einführung eines besonderen Zeichens für die Logarithmierung.

Von A. Otte (Itzehoe).

Noch mehr als im alltäglichen Leben macht sich in der Mathematik das Bestreben geltend, für häufig wiederkehrende Ausdrücke möglichst kurze Bezeichnungen festzusetzen und ihnen allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Unbestritten ist die Benutzung des $\sqrt{\quad}$ -Zeichens für die Radizierung, welches aus dem r (radix) hervorgegangen ist. Unerklärlich war es dem

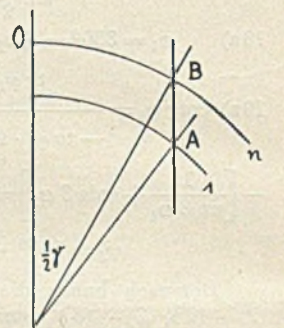


Fig. 4.

Schreiber dieser Zeilen immer, weshalb man nicht schon längst für die Logarithmierung eine ähnliche Abkürzung gewählt hat, obwohl eine solche doch eigentlich sehr nahe liegt. Der Logarithmus ist ja ein Seiten-, oder wenn man will, Gegenstück der Wurzel, da die Potenzierung infolge der Nichtvertauschbarkeit von Basis und Exponent zwei Gegenteile haben muß. Besteht nun das Wurzelzeichen aus einem Haken, der seine Öffnung nach oben kehrt und hier Raum läßt für die Eintragung des Exponenten, so sollte doch folgerichtig der Logarithmus durch einen Haken dargestellt werden, der nach unten offen ist, hier Raum für die Basis des Logarithmus bietet und als hervorgegangen aus dem „ⁿ“ gedeutet werden kann.

Zur Veranschaulichung des Gesagten mögen im folgenden die beiden der Potenzierung inversen Rechnungsarten gegenübergestellt werden:

Aus der Gleichung $b^n = a$ ergibt sich:

$$b = \sqrt[n]{a} \text{ und } n = \sqrt[n]{a}$$

Es bestehen die identischen Gleichungen:

$$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = a \text{ und } \sqrt[n]{b^n} = b^n \sqrt[n]{a} = a \text{ usw.}$$

Wie viel kürzer ist es zu schreiben:

$$\sqrt[abc]{} \text{ oder } \sqrt[2305,8]{} \text{ statt } \log(abc) \text{ und } \log 2305,81$$

Bei dem gewöhnlichen oder Briggschen Logarithmus wird man die Basis fortlassen, so daß

$$\sqrt[a]{} = \sqrt[a]{} \text{ ist.}$$

Bei dem natürlichen Logarithmus möge man die Basis e an die Öffnung schreiben:

$$\sqrt[e]{a} = \log nat a.$$

Es wäre Schreiber dieses erwünscht, den gemachten Vorschlag behufs event. allgemeiner Einführung zur Diskussion zu stellen.

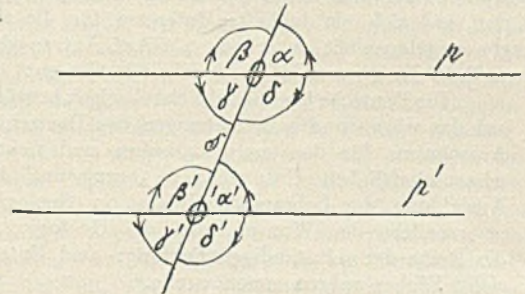
Dem Wunsche des Herrn Verfassers entsprechend möchte ich mich zugunsten eines abkürzenden Zeichens für \log aussprechen, wie es in Gestalt eines etwas umgestalteten l ($\sqrt[a]{} = \log a$) bei manchen Lehrern schon jetzt im Gebrauch ist. Doch muß ich mich gegen die Begründung dieses Vorschlages wenden, die davon ausgeht, daß die Potenzierung zwei Gegenteile habe. Wenn man unter dem Gegenteil einer Operation die Operation versteht, durch die die erste Operation aufgehoben wird, so hat die Potenzierung nur ein Gegenteil, nämlich die Radizierung. Die Gleichung $a^n = b$ wird in diesem Falle umgewandelt in die Gleichung $a = \sqrt[n]{b}$, dabei sind a und b zwei gegenseitig abhängige veränderliche Größen, n ist konstant. Löse ich andererseits die Gleichung $a^n = b$ nach n auf, indem ich schreibe $n = \log b$ für die Basis a , so ist a eine konstante Größe, b und n sind zwei voneinander abhängige veränderliche Größen. Bei dieser Auffassung tritt mithin a^n nicht als Potenz, d. h. als Funktion von a , sondern als Exponentialgröße, d. h. als Funktion von n auf. Die Logarithmierung ist demnach vielmehr das Gegenteil der Exponentierung. F. Pietzker.

Kleinere Mitteilungen.

Winkel an Parallelen. In dem Aufsatz „Umgestaltung der Parallelentheorie“ von Paul Richert

(Berlin), Unt.-Bl. XIV, S. 79, wird es beklagt, daß es keine „vollständige Einteilung der in zwei Scheitelpunkten — an Parallelen — auftretenden Winkel“ gibt. Der Verfasser zeigt dann eine solche und formuliert ihr entsprechend die Lehrsätze über die Winkelbeziehungen.

Da scheint also die „vollständige Einteilung“ nach dem Drehungssinn (in Bayern und auch wohl anderswo üblich*) nicht so allgemein bekannt zu sein; auf diese sei deshalb kurz hingewiesen.



Wird die schneidende Gerade s als fest angenommen, so ist damit von jedem Winkel ein Schenkel festgelegt. Denkt man sich die Parallelen p und p' um die Schnittpunkte mit s O und O' drehbar, so werden bei der Drehung im Sinne des Uhrzeigers die Räume der Winkel $\beta, \delta, \beta', \delta'$ überstrichen, bei der Drehung gegen den Sinn des Uhrzeigers werden die Räume der Winkel $\alpha, \gamma, \alpha', \gamma'$ überstrichen.

Paare, deren einer Winkel an p , während der andere an p' liegt, erhalten wir 16.

1) acht (aus den Winkeln jeder Reihe für sich)

$$\beta \text{ und } \beta', \beta \text{ und } \delta', \alpha \text{ und } \alpha', \alpha \text{ und } \gamma';$$

$$\delta \text{ und } \delta', \delta \text{ und } \delta', \gamma \text{ und } \alpha', \gamma \text{ und } \gamma'.$$

In jedem dieser Paare ist der Drehungssinn der Winkel gleich: gleichwendige Winkel (die „Gegenwinkel“?) und „Scheitelgegenwinkel“ des Aufsatzes).

2) acht (aus Winkeln, deren einer der ersten Reihe, deren anderer der zweiten Reihe angehört)

$$\beta \text{ und } \alpha', \beta \text{ und } \gamma', \beta' \text{ und } \alpha, \beta' \text{ und } \gamma;$$

$$\delta \text{ und } \alpha', \delta \text{ und } \gamma'; \delta' \text{ und } \alpha, \delta' \text{ und } \gamma.$$

In jedem dieser Paare ist der Drehungssinn der Winkel verschieden: Ungleichwendige oder gegenwendige Winkel (die „Nebengegenwinkel“ des Aufsatzes).

Bei dieser Einteilung werden die Winkelbeziehungen in zwei Sätzen gegeben:

1) Gleichwendige Winkel an Parallelen sind einander gleich.

2) Gegenwendige Winkel an Parallelen sind in Summe $2R$.

Franz Paul Wimmer (Dillingen in Bayern.)

Vereine und Versammlungen.

Deutsche Geologische Gesellschaft. Auf der im August d. J. in Dresden tagenden 53. allgemeinen Versammlung der Gesellschaft hielt Herr Prof. Dr. Fricke (Bremen) einen Vortrag über die Förderung des geologischen Unterrichts an den höheren Lehranstalten, in dem er den hohen Bildungswert der Geologie als eines unentbehrlichen Bestandteils eines zeitgemäßen naturwissenschaftlichen

*) Vergl. hierzu den Erlanger Vortrag von J. Duerue, Ueber geometrische Propädeutik, insbesondere Unt.-Bl. XII, S. 133. Ann. d. Redaktion.

Unterrichts hervorhob. Er verwies dabei namentlich auf die Berichte der von der Naturforscherversammlung gewählten Unterrichtskommission und auf die Bestrebungen des „Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“, der mit Beginn dieses Jahres ins Leben gerufen ist. In der sich daran schließenden Diskussion, an der sich die Herren Prof. Pompeckj (Göttingen), Prof. Weigand (Straßburg i. E.), Geh. Bergrat Wahnschaffe (Berlin), Direktor Schjerner (Krotoschin), Prof. Jackel (Greifswald) und Prof. Lenk (Erlangen) beteiligten, gab sich ein lebhaftes Interesse für die angeregte Angelegenheit zu erkennen. Auf Antrag des Herrn Prof. Lenk wurde einstimmig beschlossen:

„Die Deutsche Geologische Gesellschaft begrüßt auf das wärmste die Bestrebungen des Deutschen Ausschusses für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in bezug auf die Ausbildung der Lehramtskandidaten in Geologie, insbesondere den Wunsch, daß die Geologie in die Reihe der selbständigen Prüfungs- und Unterrichts-Fächer aufgenommen werde.“

Schul- und Universitäts-Nachrichten.

Aktuelle Fragen im bayerischen Schulwesen. Die Sektion Bayern des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts stellt in ihrem Bericht über die Vereinstätigkeit im Jahre 1907 mit Befriedigung fest, daß in den Lehrplänen für Mathematik und Physik an den neu gegründeten bayerischen Oberrealschulen der größte Teil der von der Sektion ausgegangenen Vorschläge verwirklicht ist. Nächstens solle den Mitgliedern auch der neue Lehrplan für die Realgymnasien zur Begutachtung vorgelegt werden.

Ferner hat die Sektion eine Umfrage über die in den Fachkreisen herrschenden Wünsche betreffend die Lehramtsprüfung in Mathematik und Physik veranstaltet, indem ein spezialisierter Fragebogen bei allen Mitgliedern in Umlauf gesetzt worden ist. Es werden bestimmte Vota verlangt über die Beibehaltung oder Beseitigung der seither bestehenden, nach zwei Jahren abzulegenden Vorprüfung, bzw. die Ersetzung des bisherigen Modus durch zwei nach vier und fünf Jahren stattfindende Prüfungen, über den Zeitpunkt, an dem die Vorlage einer wissenschaftlichen Arbeit verlangt werden soll, über die Einführung einer schriftlichen Prüfung in der Physik, über die etwaige Einführung eines obligatorischen pädagogischen Praktikums, an Stelle des bisherigen fakultativen und den Zeitraum, den es zu umfassen hätte, über den Wert von schriftlichen Ausarbeitungen über pädagogische Fragen seitens der jungen, noch der praktischen Erfahrung ermangelnden Lehramtskandidaten, über den Wert des „Deutschen Aufsatzes“ bei der Lehramtsprüfung.

Die Fragebogen sind an Prof. Dr. Heß in Ansbach (vom Herbst an in Nürnberg) zu senden.

* * *

Sächsische Prüfungsordnung für das Höhere Schulamt. Unter dem 1. Mai d. J. ist im Königreich Sachsen eine neue Prüfungsordnung in Kraft getreten, die als allgemein verbindliche Prüfungsfächer Philosophie und Pädagogik hinstellt. Die Prüfung in Mathematik und Naturwissenschaften unterscheidet eine „mathematische“ und eine „naturwissenschaftliche

Gruppe“. Verbindliche Fächer in der ersten sind Mathematik und Physik, wozu Angewandte Mathematik oder Chemie oder Mineralogie und Geologie oder Erdkunde hinzugenommen werden können. Verbindliche Fächer in der zweiten Gruppe sind entweder Chemie oder Mineralogie mit Geologie oder Zoologie und Botanik, Fächer, die zu zwei beliebig kombiniert werden dürfen, als drittes Fach kann eines der genannten Fächer oder Physik oder Erdkunde gewählt werden, als viertes Fach darf der Kandidat der einen Gruppe ein beliebiges Fach aus dieser oder der anderen wählen, als fünftes ein beliebiges Fach aus der sprachlich-geschichtlichen Abteilung. — Die Lehrbefähigung weist zwei Stufen auf (untere und mittlere, obere Klassen).

Zwischen der schriftlichen Prüfung, in der eine allgemeine (philosophische oder pädagogische) Arbeit und eine Spezialabhandlung über ein fachwissenschaftliches Thema gefordert werden, und der mündlichen Prüfung ist eine (nicht öffentliche) praktische Prüfung durch Ablegung einer Lehrprobe angeordnet. Das Lehrfach, in dem diese Probe abzulegen ist, darf der Kandidat selbst wählen.

* * *

Neuordnung des höheren Mädchenschulwesens in Preussen. Durch einen königlichen Erlaß vom 15. August und eine daran anschließende Ministerialverfügung vom 18. August hat das höhere Mädchenschulwesen eine Neuregelung erfahren. Die durch die höhere Mädchenschule erworbene Bildung soll in der Folge auf doppelte Weise fortgesetzt und erweitert werden können, nämlich durch das „Lyzeum“, das zugleich die Aufgabe eines Lehrerinnen-Seminars übernehmen kann und die „Studien-Anstalt“, auf der eine Bildung von gleichem Werte, wie sie in der Reifeprüfung der neunklassigen Knabenanstalten nachgewiesen wird, zu erwerben ist. Diese Studienanstalt ist in dreifacher Form geplant, mit gymnasialen, realgymnasialen und Oberrealschul-Kursen. Die beiden ersten Formen haben je sechs, die letzten fünf Klassen (den Knabenklassen U III bis O I, resp. O III bis O I entsprechend). Der Mathematik sind im ganzen 20, 24, 24, den Naturwissenschaften 14, 22, 20 Wochenstunden zugewiesen. Aufgabe der Studienanstalten wird insbesondere die Vorbildung für das Universitätsstudium sein, zu dem vom Winter 1908/09 an auch Frauen unter den für männliche Studierende geltenden Bestimmungen allgemein zugelassen werden.

Bücher-Besprechungen.

Hallier, Dr. Hans, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an den Hamburgischen Botanischen Staatsinstituten, „Ueber *Juliania*, eine Terebinthaceengattung mit Cupula, und die wahren Stammetern der Kätzchenblütler. Neue Beiträge zur Stammesgeschichte nebst einer Uebersicht über das natürliche System der Dicotyledonen“. 210 S. 8°. Dresden 1908, C. Heinrich.

Ein neues Werk, in dem die Abstammungslehre auf die höheren (Blüten-) Pflanzen ausgedehnte Anwendung findet.

Verfasser behandelt zunächst die im Titel genannte mexikanische Pflanzengattung *Juliania*, in der er ein wichtiges Uebergangsglied von der Familie der Sumachgewächse zu der der Kätzchenblätter erkennt, und bespricht im Anschluß daran die verwandtschaftlichen

Beziehungen der Kätzchenträger, die man bisher als Verbindungsglied zwischen Gymnospermen und Angiospermen ansah. Dann aber geht Hallier fast auf alle Ordnungen der Dicotyledonen ein und liefert eine Fülle interessanter vergleichender Betrachtungen, die er schließlich in einem neuen Pflanzensystem, das den Schluß des Werkes bildet, zum Ausdruck bringt. Es ist das dort mitgeteilte System nicht die erste derartige Arbeit des Verfassers, vielmehr hat sich derselbe oft zu einer Revision seiner Ansichten entschließen müssen. Es wäre aber verfehlt, ihm daraus einen Vorwurf machen zu wollen, denn ähnlich wie die Stammbäume Haeckels viele Wandlungen erfahren haben, so sind auch die Pflanzensystematiker zurzeit noch weit entfernt davon, endgültige Resultate liefern zu können. Es bleibt aber sehr verdienstlich, auf Grund der bisher vorliegenden Beobachtungstatsachen eine Zusammenordnung der Pflanzenwelt nach ihrer wechselseitigen Stammerwandschaft vorzunehmen; insbesondere ist der Verfasser dazu imstande, da er über die nötige Literaturkenntnis verfügt und außerdem auf seinen langjährigen Forschungsreisen in die östlichen Tropen reichliche Gelegenheit zu eigenen Beobachtungen hatte.

Welches Maß von Kenntnissen es erfordert, über den Grad der Verwandtschaft einzelner Pflanzengruppen ein Urteil zu gewinnen, dafür einige Beispiele: Es werden verglichen die Anordnung der Harzgänge im Holz, die Form des in den Zellen abgelagerten klee-sauren Kalkes, Lage und Gestalt des Embryo, wie überhaupt die anatomischen Verhältnisse vieler Teile des Pflanzenkörpers, z. B. der Samenschale, und das Mengenverhältnis des Nährgewebes im reifen Samen. Daß daneben auch äußerliche Merkmale, mit denen die älteren Systematiker ausschließlich arbeiteten, wie Blattform, Behaarung der Zweigknospen, herangezogen werden, ist selbstverständlich. Oft ist es nicht leicht, zu beurteilen, welcher Wert den Uebereinstimmungen in einzelnen Merkmalen für die Feststellung der Abstammungs- und Verwandtschaftsverhältnisse zukommt, und jeder Versuch, der nicht eine Fülle von Vergleichsmomenten berücksichtigt, kann höchstens ein mehr oder minder brauchbares Schema zum Bestimmen der Pflanzen liefern. Das Linnésche System, mit dem wir uns alle in unserer Schulzeit haben abplagen müssen, ist wohl das bekannteste Beispiel für ein derartiges „künstliches“ System. Zur weiteren Beurteilung des Buches sei noch gesagt, daß es oft nicht geringe Mühe kostet, den streng wissenschaftlichen Darlegungen des Verfassers zu folgen. Wer sich aber dadurch nicht abschrecken läßt, wird das Buch mit Befriedigung aus der Hand legen, denn es gibt einen guten Einblick in die Arbeitsmethoden unserer heutigen Pflanzensystematik. Insbesondere glaubt Ref. das Buch denjenigen Lehrern empfehlen zu können, die im biologischen Unterricht in der Prima des Gymnasiums oder der Realanstalten Gelegenheit haben, vor gereiften Schülern auch auf die Aufgaben und Ziele der neueren Pflanzensystematik einzugehen. G. Kunze.

* * *

Dr. B. Schmid, Der naturwissenschaftliche Unterricht und die wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten der Naturwissenschaften. Leipzig 1907, B. G. Teubner. Preis geb. 6 M.

Dr. F. Dannemann, Der naturwissenschaftliche Unterricht auf praktisch-heuri-

stischer Grundlage. Hannover und Leipzig 1907, Hahns Buchhandlung. Preis 6 M.

Zwei sehr bemerkenswerte Bücher, die beide auf dem Boden der Unterrichts-Reformbestrebungen entstanden sind.

In beiden Schriften ist ein gewaltig umfangreicher Stoff verarbeitet worden, und es ist schwierig, auf knapp bemessenem Raume den weitschichtigen Inhalt der fesselnden Bücher ausreichend zu skizzieren.

Schmid schildert zunächst die Gegenwart und die Zukunft des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, um zu zeigen, wie Hohes dieser Unterricht als Bildungsmittel in sachlicher und formaler Hinsicht zu leisten vermag, wenn er richtig erteilt wird, wo und wie hier und da noch Verbesserungen einsetzen können, um seine didaktischen Leistungen zu heben. Genauer geht er auf die Biologie im allgemeinen, auf die Anthropologie, Zoologie, Botanik im besondern ein, weiter auf die Chemie, Mineralogie, Geologie, Physik, Astronomie. Großen Wert legt er auf die unterrichtlichen Schülerausflüge, auf das Zeichnen im naturwissenschaftlichen Unterricht, auf die Schülerübungen zum Zweck der Anbahnung eines praktischen Erarbeitens von Wissen und der besseren Ausbildung des Könnens, wodurch sich die Schulen Englands und Nordamerikas von den unsern vorteilhaft unterscheiden.

Ein besonderes Kapitel ist der Bedeutung der Naturwissenschaften für die philosophische Propädeutik auf der Prima gewidmet. Philosophisches Interesse ist gegenwärtig im Steigen begriffen, und es baut sich eine Philosophie auf, die die vom Einzelteil ausgehende Exaktheit moderner empirischer Methoden zur Erlangung einer festen Grundlage benutzt. Da muß schon die Schule diesem starken philosophischen Zuge, der gerade von seiten der Naturforschung sich geltend macht, Rechnung tragen und bei der philosophischen Propädeutik sich auf die Ergebnisse der Naturwissenschaften in erster Linie stützen.

Als letztes Kapitel folgt die Forderung der wissenschaftlichen Ausbildung des Lehrers der Naturwissenschaften, zu der das praktische Arbeiten in jedem naturwissenschaftlichen Fache gehört. Nur so kann in Uebertragung dieser Praxis auf die Schule die Erfüllung der Forderung verbürgt werden, daß auch die Selbsttätigkeit und das Können des Schülers neben seinem Wissen eine liebevolle Förderung seitens des Unterrichtenden erfahren werden.

In einem Anhang wird noch ein Vergleich der einzelnen Lehrpläne der neun- und sechsklassigen Anstalten in Preußen, Bayern, Sachsen sowie der Lehrerseminare in Preußen und Sachsen, endlich der Volksschulen in Preußen, Sachsen und Baden geboten.

In den Ausführungen hat der Verfasser übrigens die einzelnen Schulgattungen nicht streng gesondert, um so weniger, als besonders auf dem Gebiete des naturwissenschaftlichen Unterrichtes für alle Schulgattungen viele Berührungspunkte vorhanden sind.

Die Darlegungen Dannemanns gipfeln in dem Bemühen, zu zeigen, wie der Unterricht in allen Zweigen der Naturwissenschaft und auf allen Stufen auf praktischer und gleichzeitig heuristischer Grundlage sich erteilen läßt und fortan erteilt werden soll, daß er auf die Selbsttätigkeit des Schülers zu begründen, praktische Uebung mit dem Klassenunterricht in engste Wechselbeziehung zu bringen ist. Dem Unterricht in der Klasse hat das praktische Arbeiten an bestimmten Uebungsstätten aber nicht zu folgen, vielmehr muß es

die Unterlage für den Klassenunterricht schaffen. Dann wird die Bewertung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, sein Erfolg in der Erziehung zum Beobachten und zum logischen Denken sich noch mehr steigern lassen als bisher. Außer der Vermittlung von Kenntnissen sieht auch der naturwissenschaftliche Unterricht sein Ziel zugleich in der Erziehung zu geistigem Können. Auf dieser Grundlage sind die Naturwissenschaften in Verbindung mit der Mathematik ein den sprachlichen Fächern gleichwertiges, sie vielleicht noch übertreffendes Bildungsmittel.

Die beiden ersten Kapitel über die Entwicklung und die Grundzüge des praktisch-heuristischen Verfahrens und seine Anwendung in der Physik, Chemie, Mineralogie, Geologie, Astronomie und Biologie sind besonders wertvoll, zumal sie eine Fülle der eigenen Erfahrung entnommener guter Winke über die Erfolg verheißende Ausgestaltung des Unterrichtes auf der vom Verfasser empfohlenen und in jahrelangem Unterrichte erprobten Grundlage enthalten. Dann werden Vorschläge über die zur Durchführung des praktisch-heuristischen Betriebes erforderlichen Räume und deren Ausstattung, über die Anpassung der erforderlichen Lehrbücher an diesen verbesserten Unterrichtsbetrieb, sowie über die Vorbildung der Lehrer für das neue Lehrverfahren gemacht. Als empfehlenswert stellt der Verfasser hierbei die Forderung auf, daß die Prüfungen für den künftigen Lehrer der Naturwissenschaften sich auf Chemie, Physik und Biologie (Zoologie und Botanik) zu beschränken haben. Die bisher übliche Verbindung der Mathematik mit der Physik sei dieser nicht zum Segen geworden. Das deduktive Denken des Mathematikers habe dem induktiven des Physikers geschadet und das Wesen der Physik als einer Erfahrungswissenschaft sei dabei verdunkelt und ihr Bildungswert beeinträchtigt worden.

Weiter wird gezeigt, daß die vorhandene Stundenzahl für die Durchführung des praktisch-heuristischen Verfahrens im Realgymnasium und in der Oberrealschule genügt; allein dem Gymnasium können, solange es an seinen zwei Stunden Naturwissenschaft auch in den oberen Klassen festhält, die Vorzüge der vorgeschlagenen verbesserten Unterrichtsmethode nicht zu teil werden, woraus sich ein großer Nachteil für diese Schulgattung in der Zukunft herausstellen muß.

In einem Anhang folgen die Lehrpläne von 1901 im Auszuge, die Hamburger Thesen, der Meraner, der Stuttgarter und Dresdener Bericht der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte und andere Beschlüsse zur Hebung der äußeren Lage des naturwissenschaftlichen, besonders des biologischen Unterrichtes.

Das inhaltreiche Buch bietet in den Fußnoten ein ausführliches Verzeichnis aller wichtigen Veröffentlichungen, die sich in neuerer Zeit mit der Ausgestaltung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes befaßt haben. Es ist dadurch zugleich ein literarisches Nachschlagebuch von Wert. Unzweifelhaft bedeutet der vom Verfasser gemachte Vorschlag, das Lehrverfahren auf die durch die praktische Betätigung des Schülers geschaffene Grundlage zu stellen, einen didaktischen Fortschritt, dem man freie Bahn wünschen muß. Möge Bequemlichkeit und vor allem die in Schulangelegenheiten vielfach leider zu ängstliche Rücksichtnahme auf den Geldbeutel kein zu beharrliches Hindernis für seine allgemeine Einführung sein.

Beide Bücher sind der eingehenden Lektüre seitens der Lehrer der Naturwissenschaften und aller Freunde und auch der hier und da noch vorhandenen Gegner dieser Unterrichtsfächer zu empfehlen. Ein jeder wird Belehrung und Anregung darin finden. In keiner Bücherei unserer Schulen sollten sie fehlen.

Lakowitz (Danzig).

Mamlock, Dr. L., Stereochemie, Die Lehre von der räumlichen Anordnung der Atome im Molekül. VI u. 152 S. Mit 58 Fig. im Text. Leipzig 1907. B. G. Teubner. Preis geb. 5 M.

Seit in den siebziger Jahren durch Wislicenus die Forscher auf die hohe Bedeutung der von van't Hoff in seiner (in Holland zuerst erschienenen) Schrift „La chimie dans l'espace“ niedergelegten Anschauungen als eines höchst wertvollen Forschungsmittels hingewiesen worden sind, hat sich die Lehre von der „Lagerung der Atome im Raume“ — unter diesem Titel erschien die zitierte Schrift im Jahre 1877 in deutscher Ausgabe — mehr und mehr Anerkennung verschafft und reiche Früchte in der Erforschung besonders der organischen Verbindungen getragen. Es sei hier nur unter der Fülle der gerade im letzten Jahrzehnt diesen Gegenstand behandelnden Untersuchungen auf die hochinteressante, in das Gebiet der Biologie hinüberspielende Arbeit C. Neubergs über „Die Entstehung des Erdöles“ (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1907. XXIV. S. 451—55) hingewiesen, in welcher die stereochemische Forschungsmethode dazu benutzt wird, um an der Hand der untersuchten Vorgänge bei der Naphtabildung, nämlich der dieser vorausgehenden Umwandlung von Eiweißspaltungsprodukten in Fettsäuren, Schlüsse auf entsprechende Stoffwechselprozesse der Organismen, nämlich die normale Bildung von Fett aus Proteinen, den Eiweißabbau beim Diabetiker, die Entstehung von Azeton usw. —, zu ziehen. Von nicht minder großer Bedeutung ist die Stereochemie für die Deutung der für die neueren Theorien (die Elektronentheorie nicht ausgeschlossen!) so wichtigen optischen Erscheinungen bei „optisch aktiven“ Substanzen. Es muß daher mit Freuden begrüßt werden, wenn in der vorliegenden Schrift versucht wird, auch den der Sache ferner Stehenden, zu denen der Autor die Mathematiker und Physiker rechnet, ein umfassendes Bild von den reichen Ergebnissen zu liefern, welche die Vorstellung von der Lagerung der Atome im Raume und deren mehr oder weniger erhöhte Beweglichkeit im Molekülverbande gezeitigt hat. Dieses Ziel ist dem Herrn Verfasser durch eine klare, knappe, nach Möglichkeit die von den einzelnen Forschern erhaltenen Tatsachen zusammenfassende Darstellungsweise und durch die zahlreichen Literaturnachweise, welche als Fußnoten beinahe auf keiner Seite fehlen, fast durchweg gelungen. Nur wäre gerade mit Rücksicht auf die Kreise, für welche das Buch nach des Verfassers eigener Absicht in erster Linie geschrieben ist, vielleicht eine noch etwas ausführlichere Behandlung der so interessanten optischen Drehung und ihrer Aenderungen am Platze gewesen. Nach des Rezensenten Meinung dürften auch die noch immer in der physikalischen Fachliteratur gebrauchten und sowohl historisch wie sachlich durchaus berechtigten Ausdrücke „Birotation“ und „Multirotation“ (letzterer den ersteren ersetzend) nicht fehlen, wenn auch der auf Seite 67 nach dem Vorgange Waldens neu eingeführte Ausdruck „Tantorotation“ umfassender sein und das Wesen der Erscheinung mehr kennzeichnen

mag. Auch die Arbeiten Wyruboffs „Ueber die Struktur der Krystalle mit Rotationspolarisation“ und „Ueber das Rotationsvermögen der Lösungen“, sowie die Hermann Jakobis („Biration und Hydrazonbildung bei einigen Zuckerarten“) hätten wohl trotz ihrer ein bis zwei Jahrzehnte zurückliegenden Entstehung mindestens einen Hinweis verdient. — Diese kleinen Beanstandungen können den Wert des Buches, als Ganzes betrachtet, natürlich nicht beeinträchtigen; es sei vielmehr hiermit allen Mathematikern und Physikern als recht lesenswert empfohlen; ihnen werden auch sicherlich die letzten Kapitel (die Stereochemie des Stickstoffs, das asymmetrische Schwefel-, Selen- und Zinnatom und besonders die kurze Darstellung der noch recht entwicklungsfähigen „Stereochemie der anorganischen Verbindungen“) zahlreiche Anregungen und Ausblicke bieten können. W. Brüsch (Lübeck).

Hartmann, Prof. Th., * Astronomische Erdkunde. VIII u. 74 S. Mit 30 Textfig., 1 Sternkarte u. 99 Übungsaufgaben. 2. Aufl. Stuttgart u. Berlin 1907. Fr. Grub. Preis geb. 1,20 M.

Dieser kurz gefaßte und doch gehaltvolle Abriss der Astronomie zeichnet sich durch die Klarheit der Darstellung und strenge Disposition des ganzen Stoffes aus. Die Behandlung des umfangreichen Gebietes auf verhältnismäßig wenigen Seiten ist teilweise auch dadurch ermöglicht, daß die Besprechung umfangreicher Aufgaben als mit Recht in die Mathematikstunde gehörig und dort den Unterricht in der sphärischen Trigonometrie belebend unterlassen ist, ebenso die physikalischen Grundlagen nach Möglichkeit nicht nochmals vorgetragen sind, sondern ihre Kenntnis aus dem physikalischen Lehrgange vorausgesetzt ist. Wo es nötig erschien, ist durch eingeklammerte Paragraphen-Angaben auf Donles Lehrbuch der Physik verwiesen. Dieses Verfahren könnte von manchem vielleicht als Hindernis für die Einführung des Buches an solchen Anstalten, an denen ein anderes Lehrbuch der Physik gebraucht wird, betrachtet werden; man wird beim näheren Durchlesen jedoch finden, daß diese Befürchtung nichtig ist, da die Formeln und Gesetze, auf welche Bezug genommen wird, sich in ähnlicher Fassung auch in jedem anderen physikalischen Lehrbuche finden und es für den Lehrer ein Leichtes sein wird, die betreffenden Hinweise in solche für das eingeführte Lehrbuch umzuändern. — Als weiterer Vorzug muß die stete Berücksichtigung der historischen Entwicklung unserer astronomischen Kenntnisse durch, wenn auch nur kurze, geschichtliche Angaben hervorgehoben werden; sie tragen nicht wenig zur Belebung der ganzen Darstellung bei. Auch die wissenschaftliche Seite kommt nicht zu kurz, indem u. a. (S. 65) auf den für die elektromagnetische Lichttheorie so wichtigen Strahlungsdruck und seine Bedeutung für die Bewegung der Planeten und Kometen hingewiesen wird. Zwei Tafeln — eine über die Größenverhältnisse der Planeten und die Elemente ihrer Bahnen, die zweite über die entsprechenden Angaben für die Monde des Mars, Jupiter, Saturn und Uranus bilden den Schluß des recht empfehlenswerten Buches. Die in den Lehrgang eingestreuten 99 Aufgaben sind übrigens, ganz im Sinne der oben angedeuteten Tendenz, weniger als „mathematische Aufgaben“ aus der sphärischen Trigonometrie, sondern mehr als gut gewählte Wiederholungs- und Übungsfragen zu betrachten, welche das Verständnis des Vorgetragenen erweitern und vertiefen sollen. W. Brüsch (Lübeck.)

Ch. M. Tidy, Das Feuerzeug. Drei Vorträge vor jugendlichen Zuhörern nach dem englischen Original bearbeitet von P. Pfannenschmidt. VIII und 92 S. Mit 40 Fig. im Text. Leipzig u. Berlin 1907. B. G. Teubner. Preis geb. 2 M.

Mit der vielen englischen Gelehrten eigentümlichen Geschicklichkeit, unter voller Wahrung des wissenschaftlichen Standpunktes in trotzdem — oder besser gerade deshalb — wirklich feiner populärer Sprechweise einem wenig oder gar nicht vorgebildeten Laien wichtige Ergebnisse der Forschung anschaulich darzulegen, führt der Verfasser an der Hand des Experimentes dem Leser die gesamte Entwicklung der Feuerzeugung von dem ursprünglichen Verfahren — dem Gegeneinanderreiben zweier Hölzer — bis zum modernsten Feuerzeug vor. Es ist dabei nicht zu vermeiden, daß auch hin und wieder Beleuchtungsfragen in den Kreis der Betrachtungen gezogen werden; aber das alles geschieht mit einer Eleganz des Vortrages, verbunden mit einer schlichten und gerade deshalb überzeugenden Ausführung des Experimentes, die selbst dem Lehrer und Fachmann das Durchlesen des Buches zu einem Gewinn macht und ihn ohne Zweifel zu der Ueberzeugung bringt, dieses preiswerte, auch äußerlich geschmackvoll ausgestattete Buch als wirklich wertvollen und bildenden Lesestoff seinen Schülern zur Anschaffung empfehlen zu können. W. Brüsch (Lübeck.)

Zur Besprechung eingetragene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Thomé Migula, Kryptogamen-Flora (Flora von Deutschland, V. bis VII. Bd.). Preis der Lief. M 1.—. Lief. 40—43. Gera 1907, v. Zetzschwitz.
- Treutlein, P., Mathematische Aufgaben aus d. Reifeprüfungen der badischen Mittelschulen. II. Teil: Auflösungen. Leipzig 1907, Teubner. geb. M 2.—.
- Unger, F., Gewerbliches Rechnen. Ebenda. Mk. 1,20.
- Valentiner, S., Vektoranalysis. Mit 11 Fig. Leipzig 1907, Göschen. geb. M 0,80.
- Vogel, E., Taschenbuch der praktischen Photographie. 17. und 18. Aufl. Mit 128 Abb., 20 Tafeln und 20 Bildvorl. Berlin 1907, Schmidt. geb. M 2,50.
- Vogt, H., Mathematik und Reformgymnasium. Leipzig 1907, Dürr. M 0,75.
- Wagner, P., Lehrbuch der Geologie und Mineralogie für höhere Schulen. Große Ausgabe für Realgymnasien und Oberrealschulen. Mit 284 Abb. und 3 Farbentafeln. Leipzig 1907, Teubner. geb. M 2,80.
- Weinschenk, E., Spezielle Gesteinskunde mit besonderer Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse. 2. Aufl. Mit 186 Textfig. und 6 Tafeln. Freiburg i. B. 1907, Herder. geb. M 0,60.
- Wüllner, A., Lehrbuch der Experimentalphysik. 6. Aufl. 1. Bd.: Allgemeine Physik und Akustik. Mit 333 Abb. und Fig. Leipzig 1907, Teubner. M 16.—.
- Ztschr. für Lehrmittelwesen und pädag. Literatur, herausgeg. von Franz Fisch. Jahrg. III. Heft 1—6, 8—10. Jahrg. IV, Heft 1—4. Wien 1907, Pichlers Wwe. & Sohn.
- Bardey, E., Arithmetische Aufgaben. Ausgabe von Jakobi & Schlie. Mit 3 Tafeln. Leipzig 1908, Teubner. geb. M 2,40.
- Bardey-Hartenstein, E., Arithmetische Aufgaben. II. Teil (für die Oberklassen neunstufiger Anstalten). Ebenda. geb. M 2,60.
- Bargmann, A., Himmelskunde und Klimakunde. Leipzig 1908, Quelle & Meyer. M 2,40.
- Baumhauer, H., Leitfaden der Chemie. 1. Teil: Anorganische Chemie. 5. Aufl. Mit 34 Abbild. Freiburg 1907, Herder. geb. M 2,20.
- Beimbach, W., Einführung in die Elektrochemie. Leipzig 1908, Quelle & Meyer. geb. M 1,25.
- Bieler, A., Angesezte Gleichungen zu den Textgleichungen und vollständige Lösungen zu der logarithmischen Berechnung von Zahlenausdrücken. Leipzig 1908, Teubner.
- Blochmann, R., Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 125 Abbild. (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 168.) Ebenda. geb. M 1,25.
- Bohn, H., Leitfaden der Physik. Unterstufe. Ausgabe A und B. Leipzig 1908, Nägels. geb. M 2,40 und 2,80.
- Bokorny, Th., Lehrbuch der Botanik. 1. und 2. Teil. Leipzig 1908, Engelmann. Bd. 1: geb. M 4.—. Bd. 2: geb. M 3.—.
- Bonola, Die nichteuklidische Geometrie, historische-kritische Darstellung ihrer Entwicklung. Deutsche Ausgabe von Prof. Dr. H. Liebmann. 76 Fig. Leipzig 1908, Teubner. M 5.—.

- Braun, G., Grundlinien der Geologie und Morphologie von Mitteleuropa. Berlin 1908. Fahrig.
- Buchholz, H., Das mechanische Potential. 1. Teil: Mit 137 Textfig. Leipzig 1908, Barth. M 15.—.
- Burkhardt, H., Differential- und Integralrechnung. Mit 38 Fig. im Text. Leipzig 1907, Teubner. geb. M 6.—.
- Crantz, P., Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. 2. Teil: 21 Fig. im Text. (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 205.) Ebenda. M 1.25.
- Dafert, F. W., Ueber einige Reformen auf dem Gebiete des technischen Unterrichts. Wien 1908, Frick. M —.85.
- Danneel, H., Elektrochemie II. Experimentelle Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen. 26 Fig. Leipzig 1908, Göschen. M —.80.
- Dannemann, F., Naturlehre für höhere Lehranstalten, auf Schülerübungen gegründet. I. Teil: Chemie, Mineralogie und Geologie. Hannover 1908, Hahn. M 2.80.
- Dennert, E., Weltbild und Weltanschauung (Schriften des Keplerbundes Nr. 2). Hamburg 1908, Schloßmann.
- Die höhere Mädchenbildung, Vorträge auf dem Kongreß zu Kassel im Oktober 1907 von Helene Lange, Paula Schlotdamm, Lina Hilger, Lydia Stöcker, Julia v. Kästner, Marianne Weber, Gertrud Bäumer, Marie Martin. Leipzig 1908, Teubner. M 1.80.
- Diels, L., Pflanzengeographie (Sammlung Göschen). Leipzig 1908, Göschen. geb. M —.80.
- Dolinski, Myron, Algebra und Politische Arithmetik. Wien 1908, Fromme. geb. 5 K.
- Donle, W., Grundriß der Experimentalphysik. 3. Aufl. Mit 294 Fig. und 293 Übungsaufgab. Stuttgart 1908, Grub. geb. M 3.—.
- Dreßler, H., Die Lehre von der Funktion. Leipzig 1908, Dürr. geb. M 1.60.
- Düring, A., Die Elemente der Differential- und Integralrechnung in geometrischer Methode. Ausgabe A. Hannover 1908, Jänecke. M 1.—.
- Enriques, F., Fragen der Elementargeometrie. Deutsche Ausgabe von H. Fleischer. II. Teil: Die geometrischen Aufgaben, ihre Lösung und Lösbarkeit. Mit 135 Fig. im Text. Leipzig 1907, Teubner. geb. M 9.—.
- L'Enseignement Mathématique, Revue internationale, dirigée par C. A. Laisant et H. Fehr avec la collaboration de A. Buhl. X^{me} Année, Nr. 1-5. Paris 1908, Gauthier-Villars und Genève, Georg & Cie.
- Francé, R. H., Die Lichtsinnsorgane der Algen (Monographien zum Ausbau der Entwicklungslehre). Stuttgart 1908, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. M 2.—.
- Friedrichs, H., Das Feldmessen des Tiefbautechnikers. Methodisches Taschenbuch für den Gebrauch an technischen und verwandten Fachschulen und in der Praxis. Teil I.: Reine Flächenaufn. Leipzig 1908, Teubner. M 3.20.
- Führer durch die Sammlungen des deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik, München. Ebenda.
- Fuß, K. und Hensold, G., Lehrbuch der Physik. 8. Aufl. Allgem. Ausg. Freiburg 1908, Herder. geb. M 5.80.
- Gebhardt, M., Das Geschichtliche im mathematischen Unterrichte (XLVII. Jahresbericht des Vitzthumischen Gymnasiums zu Dresden). Leipzig 1908, Teubner.
- Geigenmüller, R., Leitfaden und Aufgabensammlung zur höheren Mathematik. 1. Band: Die analyt. Geometrie der Ebene und die algebr. Analysis. 7. Aufl. Mittweida 1907, Polytechn. Buchhandlung. geb. M 6.—.
2. Band: Die höhere Analysis od. Differential- und Integralrechnung. 6. Aufl. 1908. Ebenda. geb. M 7.—.
- Geikie, A., Lehrbuch der physikalischen Geographie. Deutsche Ausgabe von B. Weigand. 2. verb. und verm. Aufl. Mit 77 Holzschn., 5 Vollbild. und 13 Karten. Straßburg 1908, Trübner.
- Girndt, M., Technik und Schule. Beiträge zum gesamten Unterrichte an Technischen Lehranstalten. Bd. 1. Leipzig 1908, Teubner.
- Goebel, K., Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen. 135 Abbild. Ebenda. M 8.—.
- Goldzihler, Reformbestrebungen auf dem Gebiete des mathematischen Unterrichts. Sonderabdruck aus Magyar Paedagogia 1908. Budapest 1908.
- Gruner, P., Ueber die Verwertung von Theorien und Hypothesen im physikalischen Unterricht. (Sonderabdruck aus den Monatsheften f. d. naturwissenschaftlichen Unterricht aller Schulgattungen, herausgeg. von B. Landsberg und B. Schmid.) Leipzig 1908, Teubner. M —.80.
- Gutzmer, A., Die Tätigkeit der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. Ebenda. geb. M 7.—.
- Haase, E., Lötrohrpraktikum. Leipzig 1908, Nägels. M 1.20.
- Hammer, E., Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch. 4. durchgeseh. Aufl. Stuttgart 1908, Wittwer. M 1.—.
- Haentzschel, E., Ueber ein orthogonales System von bizirkularen Kurven vierter Ordnung. Wiss. Beilage zum Jahresbericht d. Kölln. Gymn. zu Berlin 1908, Progr. Nr. 79. Berlin 1908, Weidmann.
- Häring, G., Lehrbuch der analytischen Geometrie der Ebene. München 1908, Oldenbourg. geb. M —.90.
- Heger, R., Analytische Geometrie auf der Kugel. (Sammlung Schubert LIV.) Mit 4 Fig. Leipzig 1908, Göschen. geb. M 4.40.
- v. Hemmelmayr, F., Hilfsbuch für den Unterricht in den prakt. chem. Übungen. Mit 30 Abbild. Wien 1908, Holder. geb. M 2.—.
- , Leitfaden der Chemie. Mit 21 Fig. Ebenda. K 1.12.
- Hochheim, F., Elementare Theorie der Wechselströme, I. Teil. Beilage zum Programm XXXVII der Oberrealschule zu Weifenfels. Progr. Nr. 336. Weifenfels 1908, Druck von L. Kell.
- Hoevar, F., Lehrbuch der Geometrie für Untergymnasien. 8. Aufl. Mit 184 Fig. Wien 1907, Tempsky. geb. K 1.80.
- Van T'Hoff, J. H., Die Lagerung der Atome im Raume. 3. Aufl. Braunschweig 1908, Vieweg & Sohn. M 4.50.
- Junker, Fr., Höhere Analysis. 2. Teil: Integralrechnung. Mit 86 Fig. 3. verb. Aufl. (Sammlung Göschen.) Leipzig 1908, Göschen. geb. M —.80.
- Jäger, G., Theoretische Physik. elektromagnetische Lichttheorie und Elektrizität. 21 Fig. Ebenda. M —.80.
- Jessen, H., und Girndt, M., Leitfaden der Baustofflehre für Baugewerkschulen und verwandte bautechnische Fachschulen. 2. Aufl. 70 Fig. Leipzig 1908, Teubner. M 1.80.
- Kalähne, A., Elektrizität. Leipzig 1908, Quelle & Meyer. geb. M 4.40, geb. M 4.80.
- Kaßner, C., Das Wetter. Ebenda. geb. M 1.25.
- Kleiber, J., Experimentalphysik für die Unterstufe. Mit 241 Fig., 4 Spektralbildern, zahlr. Schülerüb. u. Musterbeisp. München 1908, Oldenbourg. geb. M 2.50.

ANZEIGEN.

Verlag von Otto Salle in Berlin W 30

Soeben erschien:

**Der
biologische Unterricht**
in den
Ober-Realschulen.

Erwägungen und Vorschläge
von
Dr. Ricken
Direktor der Ober-Realschule in Hagen.

Preis 1.— M.

Mineralien, Mineralpräparate, geschliffene Edelsteine, Edelsteinmodelle, Meteoriten, Metallsammlungen, mineralogische Apparate und Utensilien.

Gesteine, Dünnschliffe von Gesteinen, Verwitterungsfolgen von Gesteinen, Bodenarten, Bodenkarten natürlicher Gesteine nach Prof. A. Geistbeck, geologische Hämmer.

Petrefakten, Gipsmodelle seltener Fossilien, Geotektonische Modelle. Sammlungen für allgemeine Geologie. Erdbeben-Serien. Exkursions-Ausrüstungen.

Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystall-optische Modelle.

Diapositive für den geologischen und petrographischen Unterricht und physikalische Geographie.

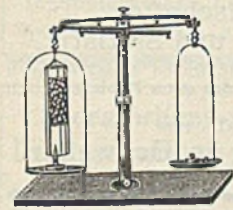
Der allgemeine mineralogisch-geologische Lehrmittel-Katalog (reich illustr.) No. XVIII, steht auf Verlangen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefakten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor,
Fabrik und Verlag mineralogischer und geologischer Lehrmittel.
Gegründet 1833. Bonn a. Rh. Gegründet 1833.

Richard Müller-Uri,
Institut f. glastechnische Erzeugnisse, chemische u. physikalische Apparate und Gerätschaften.

Braunschweig, Schleinitzstrasse 19
liefert auch



nach den Angaben des Herrn Verfassers.

sämtliche
Apparate
nach dem
methodischen
Lehrbuch der
Chemie und
Mineralogie v.
Prof. Dr. Wilh.
Levin — genau

Verlag von Otto Salle in Berlin W 30

In meinem Verlage erschien:

Lehr- und Übungsbuch der Geometrie

für die Unter- und Mittelstufe
mit Anhang (Trigonometrie und Auf-
fangsgründe der Stereometrie)
von

Dr. Fritz Walther

Oberlehrer am Französ. Gymnasium
in Berlin.

Preis Mk. 2.20.

Im Anschluss an die Forderungen be-
deutender Fachmänner und der Unterrichts-
Kommission der Meraner Naturforscher-
Versammlung berücksichtigt der Verf.
erheblich stärker, als dies bisher geschieht,
die Anschaulichkeit und den empirisch-
induktiven Ursprung der geometrischen Er-
kenntnisse, die Beweglichkeit der Raum-
gebilde u. ihren funktionalen Zusammenhang.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Physikalische Freihandversuche.

Unter Benutzung des Nachlasses
von

Prof. Dr. Bernhard Schwalbe
weil. Geh. Reg.-Rat und Direktor des
Dorotheenstädt. Realgymn. zu Berlin.

Zusammengestellt und bearbeitet
von

Hermann Hahn,

Professor am Dorotheenstädt. Real-
gymnasium zu Berlin.

I. Teil:

**Nützliche Winke. Mass u. Messen.
Mechanik der festen Körper.**

Mit 269 Figuren im Text.

Preis geh. 3 Mk., gebd. Mk. 3.75.

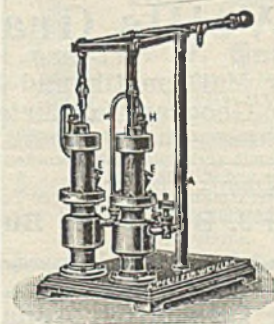
II. Teil:

Eigenschaften d. Flüssigkeiten u. Gase

Mit 569 Figuren im Text.

Preis geh. 5 Mk., gebd. 6 Mk.

Arthur Pfeiffer, Wetzlar 2.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik u. Präzisions-Optik. Gegr. 1891.



Allein-Vertrieb und Alleinberechtigung
zur Fabrikation der

Geryk-Oel-Luftpumpen

D. R.-P. in Deutschland.

Einstiefelige Pumpen bis 0,06 mm Hg. } Va-
Zweistiefelige " " 0,0002 " " } kuum

Sämtliche Neben- und Hilfs-Apparate.

Neuheit! Quecksilber-Hochvakuum-Pumpen
eigen. Konstrukt.; höchste Verdünnung in kürzest. Zeit
D. R.-P. angemeld. Unzerbrechl.; ohne Glas u. Porzellan

Alle physikal. u. chemischen Apparate.

Komplette Einrichtung physikalischer Kabinette,
phys. u. chem. Vorbereitungszimmer u. Försäle.

Im Fasse
von 30 L.
an be-
zogen

p. Liter M 1.—
Fracht z. Lasten
des Empfängers
Für bessere und
Auslese - Weine
verlange man Preisliste. Ver-
tretungen werden an gut emp-
fohlene Herren vorgeben.

Niersteiner Domthal

Gräfl. v. Schweinitz

Weinguts-Verwaltung

Hervorragend preis-
werte Weinmarke.
Probekiste von 12 Fla-
schen M 15.— fko.

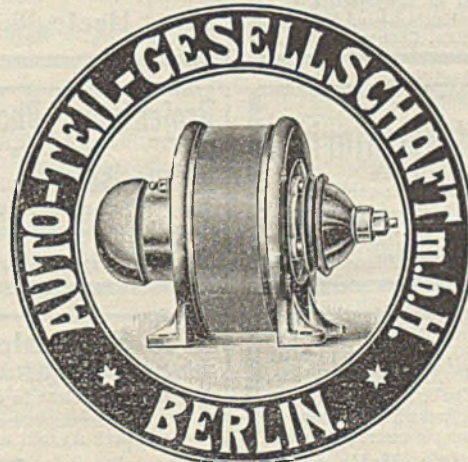
jeder deutschen
Eisenbahnstation
geg. Nachnahme
oder Voreinse-
dung

Nierstein am Rhein

des Be-
trages.
N^o 120.

Kleiner Wechselstrom-Apparat für Unterrichtszwecke

Unerlässliches pädagogisches Hilfsmittel im Physikunterricht
Wichtig für höhere Mittelschulen, Gymnasien,
sowie Seminare und Bürgerschulen.



Man verlange Prospekt und kleine Broschüre:

„Was soll an Hand des kleinen Wechselstrom-
Apparates den Schüler gelehrt werden?“

Auto-Teil-Gesellschaft m. b. H.

Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 131/132.

Verlag von Otto Salle in Berlin.

Es erschien:

Die Infinitesimalrechnung

Im Unterricht der Prima.

In Uebereinstimmung mit den Meraner Vorschlägen der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte bearbeitet von

Oskar Lesser,

Oberlehrer an der Klinger-Oberrealschule zu Frankfurt a. M.

M 1.60 geh., M 2.— geb.

Zum graphischen Zeichnen

bestens empfohlen sind

Dr. Weills Graphische Hefte

à 1.— M (D. R.-G.-M. 323540)

I. für Mathematik und Naturwissenschaften

II. für Geographie, Wirtschaftslehre und Statistik.

Von einem praktischen Schulmanne zusammengestellt, finden dieselben auch wegen der damit verbundenen außerordentlichen **Billigkeit des qmm Papiers** rasch neue Freunde und Einführung.

Mustere Exemplare an die Herren Fachlehrer gerne gratis vom

Verlag: J. Boltzschke Buchhandlung in Gebweiler.

Nur Jahresaufträge.

Bezugsquellen für Lehrmittel, Apparate usw.

Beginn jederzeit.

Mineralien aller Länder.

Direkte Importe u. Amerika, Australien, England, Frankreich, Italien, Japan, Norwegen, Schweden, Schweiz, Tirol usw. Sammlungen jeder Art, Sammler-

Utensilien usw. Spezialität:

Mineralien, Petrefakten u. Gesteine des Harzgeb.

Katalog H kostenlos.

Harzer Mineralien-Kontor, Goslar

C. Armbster.

Höllein & Reinhardt

Neuhaus/Rennweg

Thermometer aller Art

Glasinstrumente und Apparate, Geißler- und Röntgen-Röhren, Glas-Meßgeräte, Glasbläserei-Artikel, Glas-Lehrmittel.

Katalog zu Diensten.

Anatomische, zoologische und botanische Präparate und Modelle für den Naturwissensch. Unterricht

in bekannter Güte.

— Illustr. Gesamtkatalog erscheint im Herbst. —

Zoologisches Institut**Wilh. Haterlandt & Co., G. m. b. H.,**
Charlottenburg, Schillerstr. 88.**Anatomische****Lehrmittel-Modelle**

aus Hartmasse, fein koloriert und zerlegbar, sowie natürl. Knochenpräparate empfiehlt (Katal. gratis)

W. Förster, Kunstanstalt,
Steglitz bei Berlin.**Projektions-Apparate****Heliostate usw.****Hans Heele,** Berlin O. 27.**L. Formuth, Jnh. W. Vetter**

Heidelberg

liefert alle Apparate für

chem. u. physikal. Unterricht.

Eigene Werkstätte.

Physikal. Apparateu. chemische Gerätschaften, sowie sämtl. **Schullehrmittel** fertigen u. liefern in bekannter tadelloser Ausführung zu mässigen Preisen.**Schultze & Leppert**

Physikalisch-mechanische u. elektro-techn. Werkstätten, Cöthen in Anh.

Spektralapparate

Kathetometer, optische Bänke usw.

Hans Heele, Berlin O. 27.**Naturalien- und Lehrmittel-Anstalt****Ernst A. Bötcher,**

Berlin C. 2, Brüderstr. 15.

Werkstätte und Lager

naturwissenschaftlicher

Lehrmittel aller Art.

Kataloge gratis u. franko.

„Gold.Med.St.Louis 1904.“

Empfehlen

Elektr. Instrumentarium

für Lehrzwecke

welches allem. Anerkennung findet.

Hartmann & Braun A.-G.
Frankfurt am Main.

Spezialkatalog zu Diensten.

Projektions-Photogramme

für den

Naturwissensch. Unterricht

in zweckdienlichster Ausarbeitung

Prospekt und Verzeichnisse kostenlos

Otto Wigand, Zeitz. 2.**Spezial-Fabrik aller Arten****Elektrischer und magnetischer****Mess-Instrumente**

für Wissenschaft und Praxis.

Hartmann & Braun A.-G.

Frankfurt am Main.

Kataloge stehen zu Diensten.

Klapptafel

n. Prof. Rühlmann, mit Zubehör, z. Darstellung aller Lagen von Punkten, Geraden u. Ebenen, sowie die in Aufgaben vorkommenden Bewegungen. Prospekt frei. Dynamos, Dampfmaschinen, Wasserturbinen.

Rob. Schulze, Halle a. S.

Elektrotechn. u. mechan. Werkstätten.

Sammlung

zerlegbarer und zusammenklappbarer Körper

für den Unterricht in der Geometrie in verschiedenen Dimensionen rücksichtlich Anzahl und Größe.

Selbstverlag von **Otto Küster,**Hauptlehrer a. D. in **Wermelskirchen.****Paul Gebhardt Söhne,** Berlin G 54.

Spezialität:

physik. Apparate, Luftpumpen mit Babinet bezw. Grassmannschem Hahn.

Einr. phys. u. chem. Experimentier-Räume.

Grand Prix u. gold. Medaille St. Louis.

Preisl. 16 u. 17 mit ca. 5000 Num. grat.

Devonische Petrefakten

Kollektion 25 versch. Spezies, Mk. 3.50, 50 ders. Mk. 8.50, 75 ders. 15.— u. 100 ders.

Mk. 24.50. (Alles richtig bestimmt.)

Eruptivgesteinsarten und vollständige Reihe vulkanischer Auswurfs-Produkte (Asche, Sand, Bomben, Kugeln usw.)

Max Hopmann, Gerolstein i. Eifel.**Trigonometrie-Demonstrationsapparat**

nach Dr. Lampart, neueste, vollkommenste Art, gesetzlich geschützt,

1 bezw. 2 qm ganze Größe, Preis Mk. 47.—

Viele Referenzen. — Beschreibung auf

Verlangen. — Allein. Lieferant:

Rons Hilgers, Naturw. Apparate, Bonn.

Optische Werkstätte

Paul Waechter

Friedenau.

Mikroskope

Photogr. Objektive D. R. P.

Kataloge gratis und franko.

Technologie in der Schule!

Gebr. Höpfel, Lehrmittelanstalt
Berlin NW. 5, Birkenstraße 76
Verlag von Kagerah's u. unseren
technologischen Lehrmitteln.
Vielfach prämiert! Katalog gratis!



Achromatische
Schul - Mikroskope
erst. Güte hält stets a. Lager
F. W. Schieck
Optische Fabrik
Berlin SW. 11.
Preislisten kostenlos.

Analysen - Wagen
mit konstant. Empfindlichkeit, schnell-
schwingend, sowie chem.-techn. Wagen
von anerkannt übertriebener Genauig-
keit, mit div. Neuerungen, vielfach
prämiert, empfehlen
A. Verbeek & Peckholdt, Dresden-A.
Lieferanten vieler Universitäts- und
Hochschullaboratorien, sowie von Gym-
nasien, Realschulen, Seminaren usw.

Laboratoriums-Apparate
Demonstrations - Apparate

für Chemie, Physik usw.

Dr. Rob. Muencke
Berlin N. W. 6, Luisenstr. 58.

**Apparate für elektr. Stromspannungs-
— und Widerstandsmessungen —**
— aller Systeme.

Komplette Schul - Schalttafeln
sowie Meßzimmer-Einrichtungen.
Spezialfabrik elektr. Meßapparate
Gans & Goldschmidt, Berlin N. 65

Max Kohl, Chemnitz, Sachsen.

Größtes Etablissement auf dem Con-
tinent für die Herstellung von
::: **Physikalischen Apparaten** und :::
::: **chemischen Gerätschaften** :::
kompl. Laboratoriums-Einrichtungen
mit allen dazu erforderlich. Möbeln usw.
Man verlangt ausführlichen Katalog
und Kostenschätzungen.

Projektions - Apparate

neuartiger, vollkommener Bauart

Gebr. Mittelstrass
Hoflieferanten, Magdeburg 40.

Gülcher's Thermosäulen

mit Gasheizung.

Vorteilhafter Ersatz f. galv. Elemente.
— Konstante elektromotorische Kraft.
Ger. Gasverbrauch. — Hoh. Nutzeffekt.
Keine Dämpfe. — Kein Geruch. — Keine
Polarisation, daher keine Erschöpfung.
Betriebsstörungen ausgeschlossen.
Julius Pintsch, Aktiengesellschaft,
Berlin O. 27, Andreasstr. 71—73.

R. Jung, Heidelberg.

Werkstätte für
wissenschaftliche Instrumente.
Mikrotome
und Mikroskopier - Instrumente.
Opthalmologische u. physiologische
Apparate.

Franz Hugershoff,
Leipzig.

Apparate für den

Chemie - Unterricht.

Einrichtung
chemischer Laboratorien.

Optisch-mechan. Werkstätten

Ed. Liesegang, Düsseldorf

Einzigste Spezialität:

Projektions - Apparate**G. Lorenz, Chemnitz.****Physikal. Apparate.**

Preisliste bereitwilligst umsonst.

Botanische Modelle

in eigener Werkstatt hergestellt
— liefert und empfiehlt —

R. Brendel, Grunewald-Berlin.

Preisverzeichnisse
werden kostenlos zugesandt.

Fr. Klingelfuss & Co.

Basel

**Induktoren mit Präzisions-
Spiral - Staffelwicklung**

Patent Klingelfuss.

Naturw. Lehrmittel - Institut**Wilh. Schlüter**

Halle a. S.

Erzeugung und Vertrieb naturwissensch.
Präparate, Sammlungen und Modelle in
anerkannt erstklassiger Ausführung
zu massigen Preisen. — Kataloge
kostenlos.

Otto Himmler
Optisch - mechanische Werkstätte

Mikroskope

Berlin N 24.

Robert Müller, Glasbläserei

und Fabrik chem.-phys. Apparate
Essen - Ruhr, Kaupenstr. 46-48
empfiehlt seine

Doppelthermoskope und
Apparate für strahl. Wärme
nach Prof. Dr. Looser.

Preislisten gratis und franko.

Richard Müller - Uri,

Braunschweig.

Glastechnische Werkstätte.

**Physikalische und chemische
Vorlesungs - Apparate.**

Spezialitäten: Elektro - physikalische
und Vakuumapparate bester Art.

Ehrhardt & Metzger Nachf.

Darmstadt.

Apparate für Chemie u. Physik.

Vollständige Einrichtungen.
Eigene Werkstätten.

E. Leitz, Wetzlar**Projektionsapparate**

Mikroskope, Mikrotome
Mikrophotographische Apparate
— Photographische Objektive —
Prismen - Feldstecher.

Verlag von Otto Salle in Berlin W 30.

Die Einheit der Naturkräfte.

Ein Beitrag zur Naturphilosophie
von **P. Angelo Secchi, S. J.**
Autorisierte Uebers. von Prof. Dr. L.
Rud. Schultze.
2. rev. Aufl. 2 Bde. mit 61 Holzsehn.
Preis geh. 12 Mk., geb. 14 Mk.

Aquarien

Terrarien, Froschläuser, Grotten,
sämtl. Aquarienbehelfe usw.
inkl. Gratis-Liste, liefert billigst
A. Glaschker, Leipzig M. N. 25
Lieferant vieler Schulen u. Anstalten.

Warmbrunn, Quilitz & Co.

Berlin NW. 40, Heidestr. 55/57

Chemische u. physik. Apparate.

Grosse illustrierte Preislisten.

Meiser & Mertig

Dresden-N. 6. Z

Werkstätten für Präzisionsmechanik

Physikalische Apparate

♦ **Chemische Apparate** ♦

Preisverzeichnis kostenlos

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30.

Der

**Beobachtungs-
Unterricht**

in
Naturwissenschaft, Erdkunde und Zeichnen
an
höheren Lehranstalten
besonders als Unterricht im Freien
von G. Lüddecke.

Mit Vorwort von
Prof. Dr. Herm. Schiller.

Preis Mk. 2.40.

Verlag

von Otto Salle in Berlin W. 30.

Der Unterricht
in der
analytischen Geometrie

Für Lehrer und zum Selbstunterricht.

Von

Dr. Wilh. Krumme,

will. Direktor der Ober-Realschule
in Braunschweig.

Mit 53 Figuren im Text.

Preis 6 Mk. 50 Pf.

Ein Werk für Jedermann!

2. verbesserte Auflage.

Mit Karten u. Abbildungen

Die Erde

und die
Erscheinungen ihrer Oberfläche.

Eine physische Erdbeschrei-
bung nach
E. Reclus
von

Dr. Otto Me.

Preis 10 Mk., geb. 12 Mk.

Verlag Otto Salle, Berlin W. 30.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

sien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten von Professor Dr. Hugo Fenkner in Braunschweig. Mit einem Vorwort von Dr. W. Krumme, Direktor der Ober-Realschule in Braunschweig. — 1. Teil: Ebene Geometrie. 5. Aufl. Preis 2.20 M. 2. Teil: Raumgeometrie. 3. Aufl. Preis 1.60 M. 3. Teil: Ebene Trigonometrie. Preis 1.60 M.

Lesser: **Hilfsbuch für den geometrischen Unterricht** an höheren Lehranstalten. Von Oskar Lesser, Oberlehrer an der Klinger-Oberrealschule zu Frankfurt a. M. Mit 91 Fig. im Text. Preis 2 Mk.

Walther: **Lehr- und Übungsbuch der Geometrie** für die Unter- und Mittelstufe mit Anhang (Trigonometrie und Anfangsgründe der Stereometrie). Von Dr. Fritz Walther, Oberlehrer am Französischen Gymnasium in Berlin. Preis Mk. 2.20 mit Anhang.

Arithmetik.

Fenkner: **Arithmetische Aufgaben.** Mit besonderer Berücksichtigung von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie, Physik und Chemie. Bearbeitet von Professor Dr. Hugo Fenkner in Braunschweig. — Ausgabe A (für 9stufige Anstalten): Teil I (Pensum der Tertia und Untersekunda). 5. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der Obersekunda). 3. Aufl. Preis M. 1.20. Teil IIb (Pensum der Prima). 2. Aufl. Preis M. 2.60. — Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 3. Aufl. geb. 2 M. — Ausgabe C (für den Anfangsunterricht an mittl. Lehranstalten): 2. Aufl. M 1.10.

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** von Dr. J. Heussi. 16. völl. umgearb. Aufl. Mit 199 Holzschnitten. Bearb. von Prof. Dr. E. Götting. Preis 1 M. 60 Pf. — Mit Anhang „Elemente der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.

Heussi: **Lehrbuch der Physik** für Gymnasien, Realgymnasien, Ober-Realschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von Dr. J. Heussi. 7. verb. Aufl. Mit 487 Holzschn. Bearb. von Prof. Dr. E. Götting. Preis 5 M.

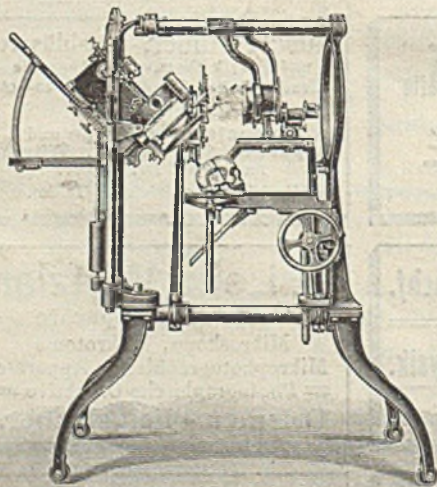
Chemie.

Levin: **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie** unter Berücksichtigung der Mineralogie! Von Professor Dr. Wilh. Levin. 5. Aufl. Mit 112 Abbildungen. Preis 2 M.

Levin: **Meth. Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für Realgymnasien und Ober-Realschulen.** Von Prof. Dr. Wilh. Levin. Teil I: Unterstufe (Sekunda des Realgym., Unter-Sekunda der Oberrealschule). Mit 72 Abbild. Preis Mk. 1.40. Teil II: Oberstufe (Pensum der Obersekunda und Prima). Mit 113 Abbildungen. Preis 2 M. 40 Pf. Teil III: Organische Chemie. Mit 37 Abbild. Preis M. 1.65.

E. Leitz, Optische Werke, Wetzlar

Berlin NW., Luisenstraße 45. Frankfurt a. M., Neue Mainzerstraße 24.
St. Petersburg. London. New-York. Chicago.

**Projektions-Apparate**

für
Demonstrations- und
Schulzwecke, sowie für
physikal. Projektionen

**Mikroskope
Mikrotome****Mikrophotographische
Apparate****Photogr. Objektive
Prismenfeldstecher.**

Spezial-Kataloge 42^d auf
Verlangen gratis.

Hierzu je eine Beilage der Verlagsbuchhandlungen G. D. Baedeker in Essen. ● Quelle & Meyer in Leipzig. ● Otto Salle in Berlin. ● B. G. Teubner in Leipzig, welche geneigter Beachtung empfohlen werden.