

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

Organ des Vereins zur Förderung
des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften.

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, Lindenerstrasse 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: Philosophische Elemente in allen Unterrichtsfächern, philosophische Propädeutik als eigenes Fach. Von Dr. Alois Höfler in Prag (S. 97). — Diskussion über den philosophischen Betrieb der Naturwissenschaften und die philosophische Propädeutik (S. 102). — Spektral-analytische Demonstrationen und einige neue Polarisationsversuche, die sich für den Schulunterricht eignen. Von E. Grimsehl in Hamburg (S. 103). — Neuere elektrische Apparate nach Prof. Classen. Von K. Dunker in Rendsburg (S. 104). — Kürzere Mitteilungen über Vorträge auf der Jenaer Versammlung: 1. Aufgaben aus der Astronomie und Geodäsie für den mathematischen Unterricht. Von Prof. Dr. Knopf in Jena; 2. Ueber eine Abbildungsaufgabe. Von Prof. Dr. J. Thomae in Jena; 3. Ueber den künstlichen Indigo. Von Prof. Dr. A. Vongerichten in Jena; 4. Demonstration eines Vakuum-Ueberhebers durch C. Steinbrinck in Lippstadt (S. 105). — Vorschläge für die Hebung der Stellung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und seiner Vertreter. Von K. Dunker in Rendsburg (S. 106). — Schul- und Universitäts-Nachrichten [Der Meraner Bericht der Kommission für die Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts] (S. 107). — Vereine und Versammlungen [Allgemeiner Deutscher Verein für Schulgesundheitspflege] (S. 109). — Bücher-Besprechungen (S. 109). — Zur Besprechung eingetr. Bücher (S. 111). — Anzeigen.

Philosophische Elemente in allen Unterrichtsfächern, philosophische Propädeutik als eigenes Fach.

Vortrag (Korreferat) auf der Hauptversammlung in
Jena (Auszug*).

Von Dr. Alois Höfler, ordentl. Professor an der
Deutschen Universität Prag.

Der Vortragende bringt zuerst noch Beispiele für das Zusammenwirken des logischen und psychologischen Unterrichtes mit dem physikalischen, dann mit dem mathematischen Unterricht. Dieser soll auf der Unterstufe die Schüler vor allem mit mathematischen Einzeltatsachen bekannt machen, sie erst auf der Mittelstufe deren logische Verknüpfung verstehen lehren, endlich auf der Oberstufe den logischen Formen des mathemati-

schen Denkens als solchen ein in charakteristischen Fällen sogar noch intensiveres Interesse als dem mathematischen Inhalt selbst zuwenden. (Beispiele: Der pythagoreische Satz, der Satz von der Winkelsumme des Dreieckes).

„Das Hauptkriterium, an dem ich — im mathematischen wie in jedem anderen Unterrichte — das wertlos Formale von der wertvollen formalen Bildung unterschieden wissen möchte, liegt mir darin, dass es gerade das Interesse an dem Inhalt sein muss, das erst das Interesse an der Form wirklich von Innen heraus psychologisch erzeugen, logisch rechtfertigen kann. — Und wenn wir also auch ein volles Interesse für die logischen Formen der Mathematik, oder was beinahe gleichbedeutend ist: für die Anfänge einer Philosophie der Mathematik, erst auf den obersten Stufen des höheren Unterrichtes voraussetzen dürfen, so wächst ja doch auch eben jenes inhaltliche Interesse, aus dem das formale erst entspringen kann, mit dem gegen oben hin in rascher Pro-

* S. Unt.-Bl. XI, Nr. 4, S. 88. Der Wortlaut des Vortrages wird gegen Ende 1905 in der Monatsschrift für höhere Schulen (herausgegeben von Köpke und Matthias) erscheinen.

gression ganz von selbst immer interessanter sich gestaltenden mathematischen Inhalte. Es bedarf heute hier keines Beweises mehr, dass in dieser Hinsicht der Funktionsbegriff und die infinitesimale Auffassung funktionaler Beziehungen alles tief in Schatten stellt, was die mittleren und unteren Schuljahre dem Schüler hatten bieten können. Dass aber nun auch diese Anfangsgründe der höheren Mathematik, die sich unsere höheren Schulen endlich allgemein zu erobern soeben im Begriffe sind, nicht wieder zu einem Tummelplatz öder Beweiserei und sonstiger Formalistik werden herabgewürdigt werden können, dafür bürgt ja doch besser als alles andere eben wieder ihr lebensvoller Inhalt. — Welche Ueberfülle von Aufgaben einer höheren Didaktik harret, die das Mathematische und das Philosophische eines solchen zeitgemäss umgestalteten Unterrichtes zu harmonischer Geltung bringt, ahnt jeder von uns; deutlich sehen wird es freilich erst derjenige, der noch dazu nimmt, wie die erkenntnistheoretische (schärfer ausgedrückt: die gegenstandstheoretische und die psychologische) Revision der Grundlagen des mathematischen Gegenstandes und Denkens soeben in ganz neue Phasen getreten ist.“ . . .

Den Beweis, dass aber auch philosophische Elemente in allen einzelnen Unterrichtsfächern als zerstreute Anregungen nicht schon das Ausreichende und Wirksamste gewesen seien, was wir den für eine zukünftige Vertiefung in der Philosophie überhaupt Befähigten haben auf die Hochschule und ins Leben mitgeben können, erbringt der Vortrag aus zwei Gründen:

„Der eine ist hergenommen von den untersten Grundlagen der Philosophie als Wissenschaft, der andere von den höchsten Zielen der Philosophie als Weisheit. Denn, meine Herren, verhehlen wir uns und anderen nicht, dass es diesen Doppelsinn des Wortes Philosophie nun einmal gibt und dass, wer unbekümmert um ihn von Philosophie lobpreisend oder wegwerfend redet, entweder im Dunkeln tappt oder andere, wenn überhaupt vom Fleck, eben auch nur ins Dunkel führen kann. Aus diesem noch immer unerschöpften und unerschöpflichen Thema für unseren propädeutischen Zweck also nur soviel:

Es gibt in der Philosophie als Wissenschaft Gegenstände, die so höchst primitiv sind, wie sonst etwa noch die ersten Lehrsätze der Geometrie. Sämtliche logische Elementarbegriffe gehören hierher und ebenso wieder z. B. die Einteilungen, die die Psychologie von den Grundklassen und Unterarten psychischer Phänomene zu geben hat, ferner die Grundtypen der Assoziationsgesetze u. a. — Nun wissen wir gerade aus der Geschichte des mathematischen Unterrichtes, wie er in Oesterreich bis

1849 bestanden hat, dass dieser immer und überall dort völlig versagte, wo man jene allzu simplen ersten Sätzchen der Geometrie mit schon erwachsenen Schülern rasch hat durchnehmen und rasch auf diese Grundlagen hatte weiter und höher bauen wollen. Die scheinbare Leichtigkeit jener ersten Grundlagen konnte nicht die tödtliche Langweile bannen, die sie in den ganz ohne jene Grundlagen Herangewachsenen um sich verbreitet. So war es bei uns in Oesterreich bis zum Jahre 1849, da man in zwei sogenannten philosophischen Jahrgängen mit den siebzehnjährigen Zwittern von Gymnasialschülern und Universitätshörern, damals kurzwegs „Philosophen“ genannt, das nachholen zu können glaubte, was die damals fünf oder sechs Gymnasialklassen versäumt hatten: die damaligen Philosophen liefen während der Geometriestunden aus den Hörsälen einfach weg; auch eine Art, das Platonische ἀγεομητορὸς μὴ εἰστός zu befolgen! — So nun glaube ich, dass es unserem Universitätsunterricht einfach auch nicht mehr geziemt, sich mit Auseinandersetzungen über Inhalt- und Umfungsverhältnisse von Begriffen, über Schlussformen u. dergl. zu plagen; das muss der Schüler aus dem Gymnasium mitbringen, falls er überhaupt Philosophie auf der Universität weiter studieren will, wie er alle sonstigen allerersten Elemente von Geometrie, Physik, Grammatik, Geschichte usw. mitbringt. Wenn man heute immer häufiger darüber klagt, dass die Hörer nicht in die philosophischen Kollegien gehen wollen, oder, falls sie durch die Einrichtung von Pflichtkollegien hierzu gezwungen sind, dass sie alsbald aus diesen Stunden weglaufen, so ist dies eine genaue Wiederholung der Erscheinung, dass und warum man vor Einführung eines propädeutischen Geometrieunterrichtes in Oesterreich immer wieder die Schuld auf die Geometrie schob, sie sei für den Durchschnitt der Schüler zu schwer, zu wenig interessant usw., wo doch nur ein handgreiflicher Fehler der äusseren Organisation, eine Ausserachtlassung von didaktisch Menschlichem, allzu Menschlichem vorgelegen hatte. — Sowie also die reichsdeutschen Schulen es vor allem dem philosophischen Universitätsunterricht schuldig wären, ihm jene allzu primitiven Elemente der wissenschaftlichen Philosophie abzunehmen, so hat aber auch schon der einigermassen höhere Gymnasialunterricht selbst in seinen einzelnen Fächern — und hier muss ich ja an die alten Traditionen der reichsdeutschen Schulen anknüpfend vor allem den Deutschunterricht der obersten Klassen ins Auge fassen — einfach nicht mehr Zeit und er kann auch unmöglich Lust haben, sich z. B. mit dem Einmaleins der Logik abzugeben. Die dem Deutschunterricht angehängte Logik hat sich bei ihm nicht halten können, weil, wenn

man die Lektüre was immer für eines deutschen Klassikers, oder selbst nur eine nicht mehr ganz primitive schulmässige Anleitung zum Abfassen von Aufsätzen, nun durch die allerersten Begriffe von Definition und Einteilung, von Barbara und Celarent unterbrechen musste, dies unmöglich was anderes als jene böse Langweile und mit ihr den Hass gegen die arme Logik züchten konnte. Das ist der einfache, mehr als einfache Grund, warum man durch das Anhängen der Logik und eines womöglich noch dürftigeren bishens Psychologie an den Deutschunterricht die philosophische Propädeutik im Jahre 1882 nach Jahrhunderte langem Leben hatte für tot erklären müssen und uns in Oesterreich hindurch bald ein verhängnisvolles Beispiel gegeben hätte. Was Ihnen, meine verehrten Herren Kollegen aus dem Deutschen Reiche, zunächst aus Preussen, heute den Mut geben darf, die für einen gedeiblichen Unterricht der philosophischen Propädeutik nötigen zwei obersten Jahre mit zwei Stunden zu verlangen, ist die gar nicht warm genug zu begrüssende Absicht Ihrer Unterrichtsverwaltung, auf der obersten Stufe den Schülern eine Art „Wahlfreiheit“ zuzugestehen, indem für die humanistischen und realistischen Hauptfächer eine gegen bisher stark herabgesetzte Zahl von obligaten Stunden für alle Schüler festgesetzt und dann ausgiebige Mehrstunden für den der humanistischen wie für den der realistischen Richtung sich zuneigenden Schüler angesetzt werden. In diesem Falle würden den 2×2 Propädeutikstunden es sowohl äusserlich nicht mehr an Zeit mangeln, wie sie auch innerlich für keinen Schüler mehr drückend sein werden. Dabei mögen Sie es immerhin wagen, solche Schüler, die sich von vornherein für philosophische Bötter halten, von der philosophischen Propädeutik ohne weiteres ganz zu dispensieren. Es wäre natürlich das Erfreulichste, wenn gerade von dieser Erlaubnis die wenigsten Schüler Gebrauch machen wollten. — Doch ich darf ja heute hier noch nicht mit allseitiger Ausführlichkeit verweilen, bei den äusseren Bedingungen für das Wiederaufleben und Gedeihen eines Propädeutikunterrichtes im Deutschen Reiche. Alle Ansätze hierzu mit lebhaftem Anteil zu begleiten, darauf habe ich mir aber ein Recht erworben, indem es eben jenen meinen Warnungen von 1884 beschieden war, dass das der österreichischen Propädeutik drohende Unheil volle 16 Jahre Provisorium blieb und dass wir endlich im Jahre 1900 jene Instruktion für einen reformierten Propädeutikunterricht erhielten, in der nicht nur ich die Erfüllung meiner seit 20 Jahre gehegten Wünsche begrüssen durfte, sondern der auch Matthias in seiner „Praktischen Pädagogik“ (II. Aufl., S. 40 u. a.) die höchste Anerkennung zollt.

Gerade weil aber im gegenwärtigen Zeitpunkt die 1892 in Preussen zu Grabe gelegte Propädeutik ihre Wiederauferstehung als näher denn je bevorstehend erhoffen darf, wollen wir unseren Blick nicht verschliessen gegen die technischen Schwierigkeiten, die zu überwinden man den guten Willen und die Kraft haben muss, wenn das Geforderte wirklich werden soll. Und vielleicht ist mir als aussenstehenden Beobachter eine unparteiische Abwägung aller hier mit einander ringenden Bedürfnisse noch etwas leichter als denen, die sich gegenseitig Zugeständnisse abzurufen und aufzuerlegen haben. Von jenen schultechnischen Schwierigkeiten liegt uns heute hier am nächsten die folgende: Nicht nur die philosophische Propädeutik verlangt ja je zwei Stunden in den beiden obersten Jahrgängen, sondern auch der physikalische Unterricht an Ihren Gymnasien verlangt ja zu seinen zwei Stunden noch eine dritte. Und wenn ich als einer, der die Bedürfnisse des propädeutischen und physikalischen Unterrichtes gleich gut zu kennen meint, vor die natürlich schmerzliche Wahl gestellt wäre, zu entscheiden, was augenblicklich dringender ist, jene zwei Propädeutikstunden oder jene dritte Physikstunde, so müsste ich mich für das Zulegen zur Physik aussprechen. Denn die logischen und psychologischen Elemente, die im physikalischen Unterricht liegen, lassen sich in wöchentlich zwei Stunden unmöglich herausarbeiten. Im Zusammenhange damit steht, dass ich im Hinblick auf den botanischen und zoologischen oder, wie wir zusammenfassend sagen wollen, biologischen Unterricht, den wir in Oesterreich schon seit 56 Jahren im ersten und zweiten Jahr unserer Oberstufe haben, auch das Drängen der reichsdeutschen Biologen nach einer Vertretung ihres Faches auf der Oberstufe als vollberechtigt erkenne. Auch diese Zwischenbemerkung gehört zu unserem Gegenstande, da es schwer zu denken ist, wie man einen Psychologieunterricht erteilen soll, wenn alles, was man an (natürlich ohnehin immer nur sehr bescheidenen) Vorkenntnissen aus der Physiologie voraussetzen darf, sich auf einige dunkle Erinnerungen aus dem Unterricht der Naturgeschichte vom neunten bis dreizehnten Lebensjahr beschränkt!

Also nochmals: die Propädeutik hat nur dann Hoffnung, wirklich sich ihren alten Platz zurück- und den zu einem wirklichen Aufleben unentbehrlichen neuen Platz dazu zu erobern, wenn die reichsdeutsche Propädeutikfrage als ein Stück der ganzen, auch mit 1901 nicht zum Stillstand gekommenen Reformbewegung aufgefasst wird. Wenn Sie, meine hochverehrten Herren Kollegen vom mathematisch-naturwissenschaftlichen Flügel, des endlichen Sieges Ihrer Sache sicher sind,

da ja unseren Wissenschaften die Zukunft gehört, so mögen Sie mir es als Oesterreicher zugute halten, dass ich auch Ihre augenblickliche Hauptschwierigkeit, das Verhältnis zu Ihren Kollegen von der Philologie, für nicht ganz so unverrückbar halte, als Sie es noch täglich vor Augen haben; denn während Sie in Preussen in neun Jahren 68 Lateinstunden haben, haben wir in Oesterreich in acht Jahren nur 50. Sollte also die „Methodenkonkordanz“ zwischen Deutschland und Oesterreich, die von Matthias so oft und freundlich verkündigt wurde, dahin führen, dass wie in der Propädeutik- und Physik- und Biologiefrage auch in der Lateinfrage unsere österreichischen, seit Jahrzehnten bestehenden und somit als lebensfähig erwiesenen Einrichtungen auf die Gesamt-richtung Ihrer Reform Einfluss erhalten, so brauchen dies die uns heute fernen Kollegen vom sprachlich-geschichtlichen Flügel nicht als ein gefährlich böses Beispiel, das etwa Deutschland von Oesterreich bekommen könnte, zu scheuen; denn soeben sind ja Sie mit jenem ganz neuen Prinzip der relativen Wahlfreiheit in den obersten Klassen im Begriffe, uns ein unvergleichlich wichtigeres gutes Beispiel zu geben. —

Erst durch diese Blicke über die engsten Grenzen meines Gegenstandes, der Propädeutikfrage, hinaus auf die ganz konkreten Schwierigkeiten, die auf der Lehrplanfrage als Ganzem lasten, habe ich mir das Recht erworben, nun schliesslich noch einmal nach jenen Höhen auszublicken, die ich früher unter der Bezeichnung „Philosophie als Weisheit“ neben und über die „Philosophie als Wissenschaft“ gestellt habe, und von denen wir freilich nur reden können, wenn „hinter uns in wesenlosem Scheine“ liegt, was als Feilschen um einzelne Lehrstunden oder als Stundenraub so leicht den Blick von den letzten Zielen aller Bildungsarbeit abdrängt. Ein solcher Blick auf letzte Ziele aber ist in einer Erwägung über die wirksamste philosophische Propädeutik schon deshalb unvermeidlich, weil man ja auf die ganze Propädeutikfrage so häufig durch summarische Forderungen sogleich des Allerhöchsten: „Weltanschauung!“ geantwortet zu haben glaubt. Soeben hat in „Natur und Schule“ Martinak diese Auffassung vom Wesen der Philosophie als einer „spekulativen Vertiefung in die grossen Probleme“, als „Welt- und Lebensanschauung“, als „Königin der Wissenschaften“, als „Führerin des Lebens“, erörtert und solche hohe Dinge als für einen ehrlichen Propädeutikunterricht zu hoch abgelehnt. Ich brauche hier nicht zu wiederholen, was von solcher Zurückhaltung ich für voll begründet halte; denn gewiss könnte auch Ihren neuen Hoffnungen auf die Propädeutik nichts verhängnisvoller werden,

wenn Sie dort vorzeitig zu ernten suchen, wo Sie sich nicht Zeit genommen haben zu ackern, zu säen und die langsam wachsenden Keime eines ersten Könnens in echt wissenschaftlichem Philosophieren durch ernstest Schulbetrieb geduldig zu pflegen. Gleichwohl brauche ich doch auch nicht zu verzichten (und sicher will dies auch Martinak nicht) auf jenes zweite Argument aus dem Wesen der „Philosophie als Weisheit“ zu Gunsten meiner These, dass wir neben und über den philosophischen Elementen in allen einzelnen Fächern noch einer philosophischen Propädeutik als eigenes Fach zum Abschluss unserer Bildungsarbeit an den höheren Schulen bedürfen. Ich will und darf hier nicht eingehen in die rein wissenschaftliche Darlegung, dass und welche Wege aus der Philosophie als Wissenschaft, zu der keine einzelne Wissenschaft, zumal keine einzelne von unseren Wissenschaften von der physischen Natur, für sich allein schon hinreichend tragfähige Grundlagen liefern kann. Aber ich glaube schon durch die Mitteilung eines rein pädagogischen Beispiels zeigen zu können, dass aus den Niederungen des Schullebens in den ersten Elementen wissenschaftlicher Philosophie doch auch klare Ausblicke auf höchste Menschheitsprobleme möglich sind. Ich pflegte viele Jahre hindurch im Psychologieunterricht der obersten Gymnasialklassen abzuschliessen (wie es auch die Instruktionen und jetzt wieder Martinak empfehlen) mit dem Durchsprechen psychologischer Grundfragen der Ethik; mit einem Blick auf verschiedene Antworten, die die Frage „Was ist gut?“ seitens verschiedener Denker des Altertums und der Neuzeit gefunden hat, und insbesondere mit einer systematisch durchgeführten Diskussion über die so verbreitete „Egoismusthese“, dass alles menschliche Wollen, auch das angeblich selbstloseste, ein verkappt egoistisches sei. Hiervon darf ich nun berichten, dass, während in den letzten drei oder zwei Wochen vor der Maturitätsprüfung bei jedem anderen Gegenstande für die Schüler Kaufwert schlechterdings nur mehr das hatte, was sie sich als wahrscheinliche oder mögliche Examenfrage denken konnten, diese unselige Maturitätsprüfung aus dem Bewusstsein meiner Schüler während der kurzen Stunden völlig verdrängt war, da sie sich darauf zu besinnen hatten, ob sie denn wirklich auch ihr eigenes bestes Wollen als ein heimlich egoistisches müssen brandmarken lassen. Solches, meine Herren, konnten wir uns während der zwei wöchentlichen Psychologiestunden leisten; welchem anderen Unterrichtsfache wollen Sie diese Gewissenfrage auflasten und sie mit rein wissenschaftlichen Mitteln beantworten lassen? Auch dem Deutschunterricht?

In ästhetischen Fragen mag er der kompetenteste sein, aber warum gerade er in ethischen? Dass aber in diesen höchsten Fragen der Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften einfach als braver Mann freilich für seine Person ebenso gut Bescheid wissen wird, wie ein anderer Gelehrter oder Ungelehrter, hindert ihn nicht einzugestehen, dass seine besondere Wissenschaft für solche Gegenstände der seelischen Natur nicht mehr kompetent ist. Zwar wird für eine exakte Behandlung der Ethik ihren Methoden nach wirklich wieder die Naturwissenschaft, und somit wird wieder den naturwissenschaftlichen Zweigen des Gymnasialunterrichtes sogar für die Ethik — die Physik vorbildlich sein; denn die Physik ist es nun einmal, in der der Schüler „an dem denkbar einfachsten Stoffe die denkbar einfachsten Methoden“ geübt sieht. Aber etwas anderes sind die Methoden der Ethik, etwas anderes der Gegenstand der Ethik, das gute Wollen als solches. Dieses gute Wollen ist eine der höchsten Formen oder geradezu die höchste Form des Psychischen. Und der Brückenbogen, an dem wir von dem einen Grundpfeiler unseres Erkennens, dem der physischen Natur, als Lehrer der Naturwissenschaften mitzubauen haben, muss sich doch erst weit von hier aus hinüber spannen in jenes zweite Reich des Realen, zur psychischen Natur, in dem unsere Ideale daheim sind. Eben weil dieser Dualismus, der der physischen und psychischen Natur, ein in den physischen und psychischen Tatsachen gegebener, weil er ein „phänomenaler Dualismus“ und somit durch keine materialistische Metaphysik, durch das blosse Kriegsgeschrei „Monismus“, wegzuleugnen ist, haben wir Lehrer der Naturwissenschaften ein Interesse daran, dass der Schüler mit der ganzen Natur, nicht nur der physischen, sondern auch der psychischen Natur in wissenschaftlich grundlegender Weise bekannt gemacht werde. Der Inbegriff der Wissenschaft von der psychischen Natur aber ist es, mit dem sich die Philosophie als Wissenschaft zum Teil deckt. *) Zu einer solchen Anschauung und einem solchen Begriff von dem Ganzen der Welt eine Propädeutik zu geben, dürfen also gerade wir Lehrer der exakten Wissenschaften für eine unverbrüchliche wissenschaftliche Pflicht der höheren Schulen erklären.

Dass aber zu der auch noch heute mit dem *ᾠδὴ σεαυτὸν* anhebenden Philosophie als Weisheit unsere heranwachsende Jugend einer Wegweisung bedarf, ohne die ihr die Pforten

zu jenem Reiche notwendig verschlossen bleiben müssten, wie sehnsüchtig sie auch daran pochen möchte, das gestatte mir der *genius loci*, Friedrich Schillers Tätigkeit in Jena, an dem Beispiel seiner „Briefe über ästhetische Erziehung“ zu erhärten. In diesem Schillerjahr haben gewiss Tausende versucht, dieses erzieherische Hauptwerk unseres grossen Lehrers im Schönen und Guten nachzulesen, vielleicht haben sie es zum erstenmal aufzuschlagen. Und wenn sie nun jede Möglichkeit, in jene Gedanken- und Gefühlswelt einzudringen sich sogleich auf den ersten Seiten durch die als bekannt vorausgesetzte, ihnen aber niemals bekannt gewordene philosophische Terminologie abgeschnitten sahen, müssen dann nicht diese Tausende von hochgesinnten deutschen Männern ihren Schuljahren grollen, wenn sie es unterlassen haben, ihnen die Schlüssel zu den Türen und Toren dieses erhabenen Geisterreiches einzuhändigen und sie einigermassen handhaben zu lehren? Vielleicht hat in diesem Jahre mancher Deutschlehrer angesichts der ganz konkreten Aufgabe, die ein Friedrich Schiller selbst der philosophischen Schulung stellt, sich die Propädeutik zurückgewünscht, ja sie sogar ad hoc in seinen Unterricht zurückzuführen versucht: er kann dann aber nur ebenso konkret erfahren haben, dass sich in die der Kantschen ähnliche Begriffswelt eben nicht in ein paar raschen Sprüngen einführen lasse, sondern dass es dazu selbst schon wieder einer Vorschulung durch die Lesung des einen oder anderen Kantstückes primitiver Natur*) bedürfe.

Indem ich also diese wenigen Gedanken aus dem Ganzen aller Erwägungen, die zu einer allseits befriedigenden Antwort auf die alte Propädeutikfrage nötig wären, hiermit heraushebe, um nur der Diskussion über unsere Frage irgendwelche Anknüpfungspunkte zu geben, rufe ich ähnlich dem König Heinrich vor dem Kampfe „Gott lass uns weise sein!“ den *Genius* dieses Ortes, den Geist Friedrich Schillers an: Lasse Er an dieser geweihten Stätte uns Lehrer der exakten Wissenschaft die richtigen Wege erkennen, auf denen wir unsere Jugend einführen wollen in die Vorhallen der Philosophie als einer exakten Wissenschaft, damit diese Jugend in den Jahren ihrer Reife selber ihre Wege finde zur Philosophie als Weisheit!

In seinem Schlussworte zur Diskussion (vergl. Unt.-Bl. Nr. 4, S. 88) macht der Vortragende auf die alte Verwechslung aufmerk-

*) Vergl. meine Abhandlung „Zur gegenwärtigen Naturphilosophie“ (Abhandlungen zur Didaktik und Philosophie der Naturwissenschaft, Springer 1904) S. 63 ff. und den letzten Abschnitt: „Der physikalische Ausschnitt aus einer philosophischen Weltanschauung.“

*) Ich habe in meinen „Zehn Lesestücke aus philosophischen Klassikern“ (4. Auflage 1905) hierzu Kants Lehre von den analytischen und synthetischen Urteilen und einige seiner Raumargumente ausgewählt.

sam, dass man keineswegs von der Logik erst denken zu lernen brauche (er habe an seinem Bübchen beobachtet, dass es schon im zweiten Lebensjahr nach dem modus Camestres schloss — Heiterkeit). Die Denklehre macht nicht das Denken; aber Sie, meine Herren Naturlehrer, machen ja auch nicht z. B. den Regenbogen, und doch interessieren Sie sich und Ihre Schüler dafür, wie der Regenbogen des Genaueren aussieht und wie er zustande kommt. So nun wollen auch wir der Denkmaschine nicht so verständnislos gegenüberstehen, wie es gestern ein Redner freimütig als den Eindruck des nicht naturwissenschaftlich Geschulten beim Anblick einer Dampf- oder Dynamomaschine beschrieb. Und wie auch die Schule Cohen über die alten Denkformen im Bewusstsein ihrer Ueberlogik denken mag, so denkt sie doch ebenfalls nur in den verachteten Formen Barbara Celarent usw. — Da wegen vorgertickter Zeit für das Schlusswort nur wenige Minuten erübrigt waren, verspricht der Vortragende, falls es gewünscht werden sollte, die Diskussion literarisch fortzusetzen.

Diskussion über den philosophischen Betrieb der Naturwissenschaften und die philosophische Propädeutik

auf der Hauptversammlung zu Jena*).

Pietzker (Nordhausen) erklärt mit der Tendenz der Ausführungen der beiden Referenten, insbesondere auch Höflers, sehr einverstanden zu sein, kann aber die Einrichtung eines besonderen propädeutisch-philosophischen Unterrichts nicht befürworten. Die Gefahr liege vor, dass der Unterricht, wie es bei dem früheren der Fall gewesen sei, auf nebensächliche Seiten der Themas abschweife, z. B. auf die Einübung der Verse von Petrus Hispanicus und durch einen scholastischen Betrieb seinen Zweck verfehle; das logische Denken habe noch Niemand durch den Unterricht in der formalen Logik gelernt. Uebrigens werde es für solchen Unterricht auch an Stoff mangeln, da die Logik nicht ausreiche, die empirische Psychologie zu wenig gesicherte Resultate biete, die Geschichte der Philosophie doch nur ganz oberflächlich nach Art der Literaturgeschichte an den höheren Mädchenschulen betrieben werden könne und die Behandlung der Ethik leicht zu einer das Gegenteil des beabsichtigten Zwecks erzielenden Gesinnungszüchtereier ausarten dürfte. Er halte es darum für richtiger, sich auf die Pflege eines philosophischen Geistes für die Behandlung des lehrplanmäßigen Unterrichtsstoffes auf den obersten Klassen zu beschränken und dadurch bei den Schülern das Bedürfnis nach eingehenderer und zusammenhängenderer Beschäftigung mit der Philosophie auf der Hochschule wachzurufen. Für Lehrer, wie Höfler, bestehen die angegebenen Gefahren natürlich nicht, solche Lehrer seien aber Ausnahmen. Er könne sich darum höchstens damit einverstanden erklären, dass noch ein besonderer zusammenfassender Unterricht da eingerichtet werde, wo durch eine gerade vorhandene geeignete Lehrer-

persönlichkeit eine Bürgschaft des erspriesslichen Betriebes gegeben sei.

Görland (Hildburghausen): Nicht Propädeutik, sondern Studium eines rein philosophischen Werkes: Descartes' Meditationes, Leibniz' Nouveaux Essais oder Kants Prolegomena ist zu empfehlen. Der Unterschied von Philosophie und Weisheit ist gefährlich oder geradezu schädlich. Die materiellen Werte der Weisheit haben vielmehr erst zu erwachsen aus dem formalen Gedanken der — Ethik, und sind stets zu kontrollieren an diesem formalen Gesetz, das durch Kant seinen klassischen Ausdruck erlangt hat: „Handle so, dass du die Menschheit in dir niemals bloss als Mittel, sondern stets zugleich als Zweck brauchst.“

Thaer (Hamburg) empfiehlt die Annahme der Höflerschen These, sowohl philosophische Belehrung in den einzelnen Wissenschaften als auch besondere Propädeutik. Dieser letztere Unterricht muss gerade für den ersteren die Grundlage der Terminologie liefern und er braucht ebensowenig langweilig zu sein, wie der Geographieunterricht, wenn er es auch in früheren Jahrzehnten oft gewesen ist. Freilich ist es nicht möglich anzugeben, woher die Zeit für die Propädeutik genommen werden soll; denn davor muss gewarnt werden, dass man sich nicht durch Begeisterung für die Philosophie hinreissen lässt, vom mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht Stunden zu opfern. Die könnten leicht der Philologie anheimfallen, wie es tatsächlich an einer Anstalt geschehen ist.

König (Sondershausen) stellt sich im Prinzip auf den Standpunkt Höflers, hält ihn aber bei der gegebenen Organisation der deutschen höheren Schulen für vorläufig undurchführbar, weil der Unterricht in den exakten Wissenschaften hier nicht denselben Umfang hat wie in Oesterreich und deshalb eine fruchtbare und inhaltsreiche Gestaltung des propädeutischen Unterrichts schwer sein dürfte. Er billigt die Unterscheidung von Philosophie als Wissenschaft und als Weisheitslehre, fürchtet aber, dass die letztere mit ihrer Unsicherheit in bedenklicher Weise in den Vordergrund treten oder gar von seiten der Behörden im Sinne einer approbierten Weltanschauung beeinflusst werden könnte, womit dem philosophischen Interesse schlecht gedient wäre.

Rausch (Rektor der Latina in Halle): Von den Beweggründen, welche für eine Beachtung der philosophischen Propädeutik im gelehrten Unterricht sprechen, ist von dem Redner der eine besonders lichtvoll und klar dargelegt worden: auf die Technik aller Wissenschaft, wie sie die Logik lehrt, auf das sogenannte Einmaleins der Logik können wir in der Tat nicht verzichten. Wenn man aber eine philosophische Disziplin wie die Logik oder die Psychologie in den Unterricht einführen will, so soll man doch ja einen Fehler vermeiden, welcher der philosophischen Propädeutik wie so mancher Schulwissenschaft früher geschadet hat. Man meinte, eine Wissenschaft dann ohne weiteres für den Schulunterricht verwenden zu können, wenn man die Universitätswissenschaft verkürzte und verstümmelte. Wie die Schulphysik, die Schulchemie, die Schulgrammatik eine Neuschöpfung sein muss auf Grund der Wissenschaft, so auch die philosophische Propädeutik. Es liegen auch bereits einige Vorarbeiten zur Verwirklichung dieses Gedankens vor. Sie rühren von Vertretern einzelner besonderer Schulwissenschaften her, welche philosophisches Material besonders reichlich liefern. Wenn also innerhalb der einzelnen Schulwissen-

* S. Unt.-Bl. XI, Nr. 4, S. ss.

schaften das Philosophieren neuerdings seinen Anfang genommen hat, so ist gerade dadurch die Richtigkeit des neuen Verfahrens wohl verbürgt; denn auch die wissenschaftliche Philosophie der Gegenwart hat ihre Wurzeln in den philosophischen Bedürfnissen der Einzelwissenschaften. Deshalb wird es zunächst darauf ankommen, die Beiträge für eine Schulphilosophie aus den Schulwissenschaften herauszuheben und systematisch zu verknüpfen für die Lehrer; dann kann man an die didaktische Formgebung dieses Materials gehen, welche an die Lehrkunst viel höhere Anforderungen stellt, als man gemeinlich annimmt. An eine allgemeine Einführung des philosophischen Unterrichts in die höheren Schulen Preussens kann deshalb vorderhand nicht entfernt gedacht werden, denn wir haben für unsere Bedürfnisse kaum die Anfänge einer irgendwie brauchbaren Literatur. Ein dringendes Bedürfnis aber ist es, dass einzelnen Schulen dieser Unterricht gestattet wird, wo ein erspriesslicher Betrieb durch die geeignete Persönlichkeit gewährleistet ist. Dann wird man sich aus der Planlosigkeit herausarbeiten und zunächst einmal eine brauchbare Fachliteratur erhalten.

Höfler kann die Einwürfe gegen seine Ausführungen*) nicht für zutreffend anerkennen. Logisch denken lerne man natürlich nicht durch einen Logik-Unterricht, aber eine Zusammenfassung der Denkgesetze, durch die man sich der Art seines Denkens bewusst werde, habe doch ihren Wert. Die Verse des Petrus Hispanicus seien nicht so abschätzig zu bewerten, wie es von einem der Vorredner geschehen sei. Was das letzte Ziel des philosophischen Unterrichts angehe, so könne er eine Widerlegung seiner Anschauung in den gegen ihn vorgebrachten Argumenten nirgends finden.

Lucke (Zerbst) teilt zum Schluss mit, dass im Herzogtum Anhalt für die oberste Stufe der höheren Lehranstalten von der Herzoglichen Regierung im letzten Jahre verfügt ist, dass alle Unterrichtsgegenstände zur philosophischen Vorbildung beitragen sollen, und dass es ausserdem statthaft ist, die philosophische Propädeutik innerhalb irgend eines Unterrichtsgegenstandes während eines Vierteljahrs zu betreiben.

Eine Beschlussfassung über die von Höfler aufgestellte These erfolgt nicht.

Spektral-analytische Demonstrationen und einige neue Polarisationsversuche, die sich für den Schulunterricht eignen.

Vortrag auf der Hauptversammlung in Jena** (Auszug).

Von E. Grimsehl (Hamburg).

Redner demonstrierte die objektive Umkehrung der Spektrallinien des Strontiums, indem er das Licht einer elektrischen Bogenlampe durch bengalisches Rotfeuer hindurch sandte und dann auf einem weissen Schirm mittels eines Flintglasprismas und einer Konvexlinse ein objektives Bild des Spektrums erzeugte, bei dem die rote und die gelbe Strontiumlinie als schwarze Absorptionsstreifen hervortraten. Durch eine besondere Anordnung gelang es ihm, gleichzeitig mit dem umgekehrten Spektrum das helle Linienspektrum unmittelbar über dem ersteren zu erzeugen. Hierauf zeigte Redner, wie er unter Benutzung der von ihm schon früher vorgezeigten Glühlampenlaterne, in welcher der

leuchtende Faden einer Nernstlampe zur Beleuchtung eines engen Spaltes diente, die objektive Darstellung der umgekehrten Natriumlinie ausführen konnte, indem er in den Gang des durch ein Linsensystem und ein Prisma gehenden Lichtes den Dampf von brennendem Natrium brachte, welches innerhalb eines mit zwei schlitzförmigen Oeffnungen versehenen Blechzylinders durch die Flamme eines Mignon Auer-Brenners zum Verbrennen gebracht wurde. Bei dieser Anordnung gestaltete sich der Versuch zu einer sehr einfachen, wenige Kunstgriffe erfordernden Demonstration. Redner machte noch darauf aufmerksam, dass man zu den meisten Spektralversuchen mit einem Flintglasprisma von 10 mm Breite und 15 mm Höhe vollkommen auskomme. Ferner betonte er, dass man bei lichtschwachen Demonstrationen aus den Gebieten der Optik einen durchscheinenden Schirm verwenden und auf diesem die projizierten Erscheinungen im durchfallenden Lichte beobachten solle. Wenn der Schirm mit der Lichtquelle zu einem einheitlichen Apparat verbunden ist, wie im vorliegenden Falle, so kann man den ganzen Apparat bequem nach allen Seiten richten und so der Reihe nach den einzelnen Beobachtern Gelegenheit geben, das Maximum der Lichtintensität zu sehen.

Hierauf führte Redner eine grössere Zahl von Versuchsarrangements und Demonstrationen über die Polarisation des Lichtes vor. Da die Polarisation des Lichtes durch Reflexion des Lichtes an einer schwarzen Glasplatte den Schülern am leichtesten verständlich gemacht werden kann, da aber bei dieser Reflexion eine Richtungsänderung der Lichtstrahlen eintritt, so kombinierte der Vortragende einen versilberten Glasspiegel mit einer ihm parallel gestellten schwarzen Glasspiegelplatte zu einem einheitlichen Apparat und zwar so, dass die Lichtstrahlen unter dem Polarisationswinkel zuerst auf den Silberspiegel und dann auf die Glasplatte fielen. Hierdurch wird erreicht, dass die durch den „Reflexpolarisator“ hindurchgehenden Lichtstrahlen diesen in derselben Richtung verlassen, in der sie auf ihn fallen, wenn auch mit einer kleinen Parallelverschiebung. Der benutzte Reflexpolarisator war so eingerichtet, dass er um den einfallenden Lichtstrahl als Achse gedreht werden konnte, so dass man es in der Hand hat, der Schwingungsebene des polarisierten Lichtes eine beliebige Richtung zu geben. Zur Untersuchung des polarisierten Lichtes verwandte Herr Grimsehl eine aus vier dreieckigen schwarzen Glasplatten zusammengesetzte Pyramide, deren Seitenflächen so geneigt waren, dass das auf die Pyramide fallende Lichtstrahlenbündel die Seitenflächen unter dem Polarisationswinkel traf. Die Pyramide war mit ihrer Grundfläche auf einen kreisförmigen weissen Schirm so aufgesetzt, dass sie um ihre Achse gedreht werden konnte. Es entstanden dann auf dem weissen Schirm bei bestimmten Stellungen vier helle dreieckige Lichtflecken, von denen bei der Drehung der Pyramide immer diejenigen verschwanden, bei denen die Reflexionsebene im Analysator auf der Reflexionsebene im Polarisator senkrecht stand, während dann die beiden anderen Lichtflecken, bei denen also die Reflexionsebene im Analysator mit derjenigen im Polarisator zusammenfiel, in maximaler Helligkeit erschienen. Die Zerlegung des auf den Analysator fallenden Lichtbündels in seine beiden Komponenten kam hierbei für jeden Winkel gut zum Ausdruck. Als dann Redner als Analysator eine kleine, innen geschwärzte Glaskugel, die in der Mitte des weissen Schirmes angebracht war,

*) Diese Einwürfe sind in dem Diskussionsbericht nicht vollständig angegeben, da von einzelnen Herren, die in die Diskussion eintriften, eine authentische Niederschrift ihrer Ausführungen nicht zu erlangen war.

** S. Unt.-Bl. XI, Nr. 4, S. 88.

verwandte, trat die Abhängigkeit der Helligkeit des reflektierten Lichtes von der Richtung der Reflexions-ebene nach allen Richtungen gleichzeitig in die Erscheinung, wenn auch mit bedeutend geringerer Lichtstärke als beim vorigen Versuche. Es musste hierbei natürlich das Lichtbündel durch eine dazwischen gestellte Blende so weit abgeblendet werden, dass nur die Kugel von dem Lichtstrahle getroffen wurde, dagegen der Schirm selbst im Schatten blieb. Diesen Versuch zeigte der Vortragende, um eine andere Erscheinung, die er dann demonstrierte, zu erklären. Das polarisierte Lichtstrahlenbündel wurde in eine horizontal liegende, auf der einen Seite durch eine ebene Glasplatte verschlossene Glasröhre von 5 cm Durchmesser und 120 cm Länge geleitet, die mit konzentrierter Zuckerlösung gefüllt war. Durch einen minimalen Zusatz einer alkoholischen Mastixlösung war die Zuckerlösung schwach getrübt. Das die Glasröhre durchsetzende polarisierte Lichtbündel erfuhr an den einzelnen Teilchen der Trübung eine Reflexion ähnlich wie vorhin an der schwarzen Glaskugel. Es erschien die Röhre dort, wo das polarisierte Licht eintrat, von der Seite gesehen in der einen Richtung hell, in der dazu senkrechten Richtung dunkel. Die durch die Zuckerlösung bewirkte Drehung der Polarisationsebene wurde nun in der Weise sichtbar, dass das Azimut der grössten Helligkeit die Röhre in Form einer hellen Schraubenlinie durchsetzte. Bei Drehung des Polarisators führte die Schraubenlinie ebenfalls eine Drehung aus. Die nun folgenden Demonstrationen behandelten das Verhalten des polarisierten Lichtes gegenüber doppelt brechenden Kristallen. Redner zeigte, wie zwei Reflexpolarisatoren von der vorhin gezeigten Art zu einem bequemen vollständigen Polarisationsapparat vereinigt werden können. Als dieser Polarisationsapparat in den Strahlengang einer Glühlampenlaterne gebracht war und zwischen Polarisator und Analysator ein Gipsblättchen eingesetzt wurde, entstand auf dem durchscheinenden Projektionsschirm ein bis zum letzten Platz des Hörsaals deutlich sichtbares gefärbtes Bild des Gipsblättchens, das bei Drehung des Gipsblättchens seine Helligkeit, bei Drehung des Analysators seine Farbe änderte.

Ein vom Vortragenden konstruiertes Modell veranschaulichte den Vorgang, der sich im Innern des Gipsblättchens abspielt, indem das polarisierte Licht in die beiden Komponenten des ordentlichen und des ausserordentlichen Strahles zerlegt und dann durch den Analysator wieder zu einem einheitlichen Lichtbündel vereinigt wurde. Die durch das Gipsblättchen hervorgerufene Phasenverschiebung der beiden Komponenten und die sich hieraus ergebende Drehung der Polarisationsebene war in dem Modell klar zur Anschauung gebracht.

Redner berichtete, dass seit Benutzung dieses Modells den Schülern das Verständnis für die Färbung des Gipsblättchens im polarisierten Licht nicht mehr die geringste Schwierigkeit biete, da die einzige Schwierigkeit darin besteht, dass sich die Schüler bei Benutzung einer einfachen Tafelzeichnung kein klares Bild von der räumlichen Anordnung der Komponenten machen können, ein Uebelstand, der durch das räumliche Modell vollkommen beseitigt ist. Er berichtete ferner, dass er durch diesen Erfolg ermutigt sei, auch die Entstehung des Kalkspathkreuzes dem physikalischen Unterricht an den Oberklassen der Realanstalten einzuverleiben. Sodann führte Herr Grimschl zwei

weitere Modelle vor, bei denen die Verhältnisse dargestellt waren, wie ein polarisiertes konvergentes Lichtbündel in einer senkrecht zur optischen Achse geschnittenen Kalkspathplatte nach den einzelnen Richtungen in seine Komponenten zerlegt wird und zwar so, dass in der Ebene, die mit der Schwingungsebene des polarisierten Lichtes übereinstimmt, nur die ordentliche Komponente, in der hierzu senkrechten Richtung nur die ausserordentliche Komponente den Kalkspath durchsetzt, während in denjenigen Ebenen, die zu den genannten in einer bestimmten Neigung stehen, eine Zerlegung in beide Komponenten eintritt. In den beiden ersten Ebenen verhält sich daher der Kalkspath wie ein isotroper Körper, d. h. es entsteht je nach der Stellung des Analysators in diesen Ebenen das helle bzw. das dunkle Kreuz, während in der dazu geneigten Richtung Farbenringe auftreten, die in ähnlicher Weise zustandekommen, wie die Farben im Gipsblättchen. Die beiden vorgeführten Modelle, in denen die Wellenflächen des Kalkspaths ebenfalls dargestellt waren, zeigten, dass die Farben in konzentrischen Ringen erscheinen mussten, weil die Phasenverschiebung der beiden Komponenten nur von dem Einfallswinkel der polarisierten Strahlen abhängt.

Ein weiteres Modell zeigte, wie ein in einer Ebene polarisiertes Lichtstrahlenbündel je nach der Lage seiner Schwingungsebene in seine Komponenten zerlegt wird, die dem Sinus, bzw. dem Cosinus des Neigungswinkels entsprechen. Letzteres Modell ist auch wohl geeignet, im mathematischen Unterricht das Wachstum und die Abnahme der trigonometrischen Funktionen mit Aenderung des Winkels messend zu demonstrieren. Auf die Einzelheiten betreffs der Konstruktion aller vorgeführten Apparate muss auf die Beschreibungen, die in der „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“ veröffentlicht werden, hingewiesen werden.

Zum Schluss machte Redner noch auf eine Anordnung aufmerksam, durch welche es ihm gelungen war, die von einer Bogenlampe ausgehenden Lichtstrahlen für optische Versuche besser auszunutzen, als es bisher geschehen ist, indem er eine Konvexlinse in einer Entfernung von 5 cm vor den Lichtkrater der positiven Lichtkohle zum Parallelmachen des Lichtes aufstellte. Um ein Springen der Linse bei der grossen Nähe des heissen Lichtkraters zu verhindern, hatte er eine aus zwei in einer Fassung vereinigten Glasplatten bestehende Wasserzelle eingeschaltet, die andauernd von kaltem Wasser durchflossen wird. Die auf 1 qcm entfallende Lichtmenge ist bei gleicher Apertur dem Quadrate des Radius der benutzten Kondensorlinse umgekehrt proportional. Es wurde also hier ungefähr die zehnfache Helligkeit erreicht, wie sie sonst bei der Benutzung eines grossen Kondensators in grösserer Entfernung von der Lichtquelle erreicht werden kann.

Neuere elektrische Apparate nach Prof. Classen.
Demonstrationsvortrag auf der Versammlung zu Jena.*)

Von K. Dunker (Rendsburg).

Die Apparate sind nach den Angaben von Classen (Prof. am Hamburger Staatslaboratorium) von der Firma Kröplin u. Strecker in Altona hergestellt. Die Versuche mit ihnen zerfallen in zwei Serien, die nacheinander vorgeführt wurden.

*) S. Unt.-Bl. XI, 4, S. 88.

Serie I.

Vakuumpipetten zur Demonstration der wesentlichsten elektrischen Entladungsvorgänge in luftverdünnten Räumen. Da diese Erscheinungen seit dem Bekanntwerden der radio-aktiven Erscheinungen erhöhtes Interesse gewonnen haben, so ist die Zusammenstellung im gegenwärtigen Augenblicke besonders willkommen. Sie enthält 1. ein Vakuumrohr von 40 mm; 2. von 10 mm (es zeigt sich der dunkle Raum an der Kathode); 3. von 6 mm; 4. von 3 mm (Geisslersches Vakuum, Anwendung von phosphoreszierenden Farben); 5. von 0,14 mm (hellgrünes Aufleuchten der von den Kathodenstrahlen getroffenen Glasteile); 6. von 0,03 mm (Röntgen-Vakuum); 7. eine Kugelhöhle mit Hohlspiegelkathode (wo der Scheitelkegel der Kathodenstrahlen das Glas trifft, leuchtet dieses grün auf; der Strahlendoppelkegel ist in seiner Lage unabhängig von der Lage der Anode); 8. eine Fluoreszenzröhre mit Substanzen, die in den Kathodenstrahlen lebhaft aufleuchten; 9. eine Schattenkreuzröhre (das Kreuz ist im Scharnier drehbar); 10. eine Röhre zur Ablenkung der Kathodenstrahlen durch einen Magneten; 11. eine Röhre mit Rädchen, das von den Kathodenstrahlen bewegt wird; 12. eine Röhre mit Hohlspiegel und Platinblech, das beim Auftreffen der Kathodenstrahlen aufglüht; 13. eine Kanalstrahlenröhre nach Goldstein und Wien (zum Nachweis der positiven Ladung der Kanalstrahlen, der negativen Ladung der Kathodenstrahlen); 14. eine Röntgenröhre.

Zum Betrieb der Röhren wurde ein kleiner Induktor von kaum 5 cm Schlagweite der Firma Kröplin u. Strecker benutzt, der aber mit neuem Deprez-Unterbrecher „Rapid“ versehen war. Dieser trägt als Verlängerung noch eine schmale Platte, der ein kurzer selbständiger Bewegungsspielraum gestattet ist. Es ist damit ein schnelleres Arbeiten des Unterbrechers erreicht und ermöglicht, dass man mit dem kleinen Induktorium den Brustkorb eines Knaben durchleuchten kann, so dass das Pulsieren des Herzens sichtbar wird.

Der „Rapid“-Unterbrecher hat sich bei allen Versuchen, z. B. bei denen nach Tesla, als besonders vorteilhaft erwiesen, so auch bei den folgenden der II. Serie nach Classens Angaben.

Serie II.

Die Versuche mit der Schaltung nach Slaby-Arco, bei denen gut abgestimmte Spulen auch schon ansprechen, ohne dass sie in die Primärspule hineingesetzt werden, zeigen das Auftreten und Unterbleiben der Resonanz, je nachdem die Sekundärspule abgestimmt ist oder nicht. Die Abstimmungsversuche wurden mit der hierfür besonders geeigneten variablen Selbstinduktionsspule von Oudin ausgeführt, bei der durch Drehen mittelst eines Gleitkontakts beliebig viele Windungen eingeschaltet werden können. Eine Seibt-Oudinsche Spule hatte, wie ein parallellaufender Draht oder ein parallellaufendes Vakuumrohr (mit 2 Stanniolstreifen) zu erkennen gab, Schwingungen mit einem Knoten bei zwei Leydener Flaschen und mit zwei Knoten, wenn eine Flasche beseitigt war. Alle Apparate sind hier so abgepasst, dass die Seibt-Oudinsche Röhre nur eine Länge von etwa $\frac{3}{4}$ m zu haben braucht, während sie bisher sehr lästig lang sein musste. Die erwähnte Aenderung der Knotenzahl mit der Grösse der Kondensatorfläche führte Classen dazu einen variablen Kondensator (D. R. G. M.) zu bauen, mit dem

die Seibt-Oudinsche Röhre von nur etwa $\frac{3}{4}$ m günstigenfalls mit 4–5 Knoten schwingt.

Ich bin jetzt in der Lage auf die wiederholten Anfragen anzugeben, dass ein Rapid-Deprez-Unterbrecher für kleines Induktorium 20 Mark, für grosses 30 Mark, die Abänderung eines Deprez- in Rapid-Unterbrecher fünf Mark kostet.

Alle hier kurz angedeuteten Versuche sind in zwei Sonderprospekten, die auch die Preise für alle erforderlichen Apparate angeben, genau beschrieben. Man wende sich an Kröplin u. Strecker in Hamburg-Altona (am neuen Pferdemarkt). Es ist Prof. Classen jüngst gelungen (der Versuch wurde in Jena auch zur Vorführung gebracht) auch den Lecherschen Versuch in kleinsten Dimensionen auszuführen. Es gehört dazu eine vollständige Tesla-Anordnung, ein Blondlotscher Funke in Petroleum mit vier kleinen runden Kondensatorplättchen, je von der Grösse einer kleinen Münze, und ein Vakuumrohr mit Stanniolstreifen.

Bezüglich der Erfindung einer solchen Vakuumröhre beanspruchte Grimsehl unmittelbar nach der Vorführung dieser Versuche die Priorität.

Kürzere Mitteilungen über Vorträge auf der Jenaer Versammlung. *)

1. Aufgaben aus der Astronomie und Geodäsie für den mathematischen Unterricht.

Von Prof. Dr. Knopf (Jena).

Der Vortragende empfahl praktische Übungen aus dem Gebiet der Geodäsie und Astronomie als zur Belebung des mathematisch-physikalischen Unterrichtes geeignet, zumal solche Übungen auch den für abstraktes mathematisches Denken weniger befähigten Schülern Interesse abzugewinnen pflegen. Er erwähnte das Einrichten und Einweisen von Baken, insbesondere auch für den Fall, dass von jedem der zwei Punkte, zwischen welchen eine gerade Linie abgesteckt werden soll, der andere Punkt nicht sichtbar ist. Sodann wurde das Abstecken von Winkeln besprochen, wobei namentlich die zur Absteckung von rechten Winkeln dienenden Instrumente, der Winkelspiegel, das Pentagonprisma und das rechtwinklig-gleichschenklige (Bauernfeindsche) Prisma hervorgehoben wurden unter Vorzeigung dieser Apparate und mit Hinweis auf den Strahlengang veranschaulichende Wandtafeln. An einigen Beispielen wurde gezeigt, wie Terrainschwierigkeiten beim Messen von Entfernungen zu überwinden sind, auch das Zentrieren eines Winkels, das Triangulieren, das Tachymetrieren bei horizontaler und geneigter Visierlinie, das Arbeiten mit dem Messtisch, z. B. bei Lösung der Pothenotschen Aufgabe, wurde einer kurzen Betrachtung unterzogen.

Von astronomischen Aufgaben erwähnte der Vortragende das Aufsuchen der Mittagslinie und der geographischen Breite aus der Länge des Schattens eines lotrecht in die Erde gesteckten Stabes, des früher vielfach benutzten Gnomon, ferner die Bestimmung der Schiefe der Ekliptik aus den zur Zeit der Sommer- und der Wintersonnenwende beobachteten Schattenlängen und endlich die Konstruktion einer Sonnenuhr, sowohl wenn das Zifferblatt senkrecht zu dem Schatten werfenden, nach dem Pole gerichteten Stabe liegt, als auch bei horizontaler Lage desselben. Während im ersteren

*) S. Unt.-Bl. XI, Nr. 4, S. 88. Die im Auszug erfolgenden Inhaltsangaben beruhen auf den Mitteilungen der Herren Redner selbst.

Fall die Stundeneinteilung des Zifferblattes ohne jede Schwierigkeit herzustellen ist, da der Schatten stündlich um 15 Grad weiter wandert, ist im zweiten Fall der Ort des Schattens für die einzelnen Stunden durch die Auflösung eines rechtwinkligen sphärischen Dreiecks zu finden.

2. Ueber eine Abbildungsaufgabe.

Von Prof. Dr. J. Thomae (Jena).

Der Vortrag bildete einen Teil einer kleinen, in zwischen in den „Leipziger Berichten“ erschienenen Arbeit. Der Redner führte aus, wie durch die Beziehung

$$z = \mu \cdot \sin \operatorname{am}' \left(\frac{k'}{\pi} \cdot \lg \zeta \right) \\ = \mu \cdot \cos \operatorname{am} \left(\frac{k'}{\pi} \cdot \log \zeta \right) \cdot \Delta \operatorname{am} \left(\frac{k'}{\pi} \lg \zeta \right),$$

wenn
$$k = \frac{\sqrt{1 + \lambda^2 \mu^2} - 1}{\lambda \mu}$$

ist, die zwischen μ und ∞ und zwischen $-i:\lambda$ und $+i:\lambda$ geradlinig aufgeschlitzte z -Ebene winkeltreu so auf die ζ -Ebene abgebildet wird, dass den beiden Ufern dieser Schlitzes bzw. die einen Ring in der ζ -Ebene begrenzenden Kreise entsprechen, während das Innere der z -Ebene dem Inneren des Kreisringes in der ζ -Ebene entspricht.

3. Ueber den künstlichen Indigo.

Von Prof. Dr. A. Vongerichten (Jena).

Der Vortragende behandelte eingehender, z. T. experimentell die Geschichte, die technische Verwendung und die heutige wissenschaftliche Bedeutung des Indigo. Eine aus der Mitte der Hörerschaft an ihn gerichtete Frage, ob die Militärverwaltung künstlichen Indigo verwenden dürfe, war er in der Lage bejahend zu beantworten.

4. Demonstration eines Vakuum-Ueberhebers

durch C. Steinbrinck (Lippstadt).

Der Vortragende führte einige Vakuum-Ueberheber von 1 m und 1,5 m Steighöhe vor, berichtete, dass soeben ein grösserer von 3 m Steighöhe in der Glashütte von Emil Gundelach in Gehlberg fertig gestellt sei, der aber nicht mehr nach Jena habe transportiert werden können, und besprach die Verwendung dieser Heber zu einer Untersuchung, welche auf die Ursachen des Saftsteigens in den Bäumen gerichtet ist. Da er bei diesen Untersuchungen eine grosse Anzahl von solchen Hebern anfertigen lassen muss, so bittet er die Kollegen, ihm solche zu Unterrichtszwecken freundlichst abnehmen zu wollen, indem er die Brauchbarkeit dieser Apparate als Lehrmittel durch seine Demonstration nachgewiesen zu haben glaubt.*)

*) Nachträgliche Anmerkung: Die oben erwähnten Untersuchungen sind mit der Herstellung von Hebern, in denen das Quecksilber trotz Vakuums eine Höhe von 4 m überschreitet, vorläufig zum Abschluss gekommen. Reflektanten können zum Preise von 20 bis 35 Mk. noch einige zuverlässig funktionierende Vakuum-Ueberheber für Quecksilber von 1,5 bis 3 m Steighöhe beziehen, die auf gebeiztem Brett sicher montiert sind und noch bequem die Demonstration von freier Hand gestatten.

Vorschläge für die Hebung der Stellung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und seiner Vertreter.

Referat für die Hauptversammlung zu Jena*).

Von K. Dunker (Rendsburg).

Einleitend teilte der Referent einige Stellen aus einem Aufsatz mit, den Mücke (Ilfeld) im Maiheft 1905 der Monatsschrift für das höhere Schulwesen veröffentlicht hat. Dieser Aufsatz habe ihn in der Ueberzeugung von der Notwendigkeit der Forderungen bestärkt, die er in seinen bereits durch das Vereinsorgan veröffentlichten**) Thesen zum Ausdruck gebracht habe.

Mücke empfiehlt, in unserer Reifeprüfungsordnung für die Gymnasien an Stelle der vier mathematischen Aufgaben die Beantwortung von vier geschichtlichen Fragen einzusetzen. Es sei nicht Gegnerschaft gegen die Mathematik. Er habe selbst 15 Jahre in Sekunda und Tertia mathematischen Unterricht erteilt, gern und wohl nicht ohne Erfolg, denn er habe mit dem Mathematiker vom Fach nie die geringste Meinungsverschiedenheit in dieser Beziehung gehabt. Aber die Erfahrung habe er doch nicht selten gemacht, dass recht kluge und fähige Schüler auffallend geringe Begabung für die Mathematik bewiesen und selbst bei gutem Willen nur geringe Fortschritte machten. Ebenso wenig liesse sich bestreiten, dass die Wirkungen des geschichtlichen Unterrichtes tiefer und dauernder seien als die des mathematischen. Die Rücksicht auf den künftigen Lebensberuf brauche jetzt, wo die Oberrealschulen, Realgymnasien den Gymnasien gleichgestellt seien, nicht mehr dazu zu veranlassen, die Mathematik auf den Gymnasien so zu betonen, wie es die jetzige Reifeprüfung heische, während andererseits, selbst wenn in den drei obersten Klassen die Mathematik wöchentlich zwei Stunden an die Geschichte abgäbe, Gelegenheit genug vorhanden wäre, das mathematische Denken zu schulen.

Der Referent meinte, man dürfe das Gespenst der einseitig mathematischen Begabung nicht wieder aufkommen lassen, das vielleicht durch von Philologen erteilten mathematischen Unterricht heraufbeschworen gewesen sei. Weiter bestreite er, dass der Mathematikunterricht weniger tiefe und dauernde Wirkungen beim Schüler verursacht als der Geschichtsunterricht. Auch sei der älteste Mathematiklehrer gar nicht befugt, Kollegen, die in seinem Fache unterrichten, auf seine Beobachtungen hin zur Rede zu stellen. Es seien zum Meinungsausgleich Unterrichtsdirigenten in gehobener Stellung in ausreichender Zahl und mit dem nötigen Verständnis für die betreffenden Fächer erforderlich.

Und schliesslich halte er, so lange nicht Realgymnasien und Oberrealschulen neben den Gymnasien, auch in kleinen Städten, in gleicher Zahl vorhanden seien, es auch nicht für richtig zu behaupten, dass erstere beiden Anstalten den Gymnasien schon gleichgestellt seien. Im übrigen beschränkte sich der Referent darauf, da die Erläuterung und Begründung der Thesen bereits im Maiheft dieser Unterrichtsblätter gedruckt war, indem das persönliche Erscheinen desselben vorübergehend ausgeschlossen erschien, und da durch Verschiebungen der für die Vorträge vorgesehenen Zeiten Kürze in der mündlichen Begründung notwendig war, auf einzelne Gesichtspunkte nochmals hinzuweisen, besonders auf die Verwendung von Mechanikern beim Ankauf und bei der Instandhaltung der Apparate.

*) Unt.-Bl. XI, Nr. 4, S. 88.

**) Unt.-Bl. XI, Nr. 2, S. 34; Nr. 3, S. 52.

Grimsehl (Hamburg) ergänzte die Ausführungen des Referenten durch die Mitteilung, dass in Hamburg an einigen Anstalten eine arbeitstechnische Kraft für die physikalischen Sammlungen im Dienste sei, und dass man nicht begreife, wie man früher ohne eine solche hätte fertig werden können.

Die Thesen fanden dem Inhalt nach den ungeteilten Beifall der Versammlung, ebenso auch der Form nach die Thesen 2a, 2b und 3:

2. a) Es muss eine Pauschsumme für eine arbeitstechnische Kraft zur Erhaltung der naturwissenschaftlichen Sammlungen in dem Etat jeder Anstalt vorgesehen sein.

b) Für Neuanschaffungen, Reparaturen usw. muss dem naturwissenschaftlichen Unterricht jeder Anstalt eine bestimmte Summe gesichert sein.

3. Sollte in Zukunft den Schülern eine Wahlfreiheit bezüglich der Hauptfächer zugebilligt werden, so würde auch dann am Gymnasium die Mathematik den übrigen Hauptfächern gleichgeachtet und es würden am Realgymnasium auch die Naturwissenschaften als Hauptfach zugelassen werden müssen. Bezüglich der These 1 entwickelte sich eine kurze Debatte: Direktor Schotten (Halle) schlug vor, dass die These 1 fortgelassen würde, weil bisher im Verein grundsätzlich nicht über Rang- und Standes-Fragen verhandelt sei.

Direktor Wetkamp (Schöneberg-Berlin) betonte dagegen, dass die These 1 nicht auf Rangfragen, vielmehr auf die Hebung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts hinziele, dass daher, falls die These 1 aufgegeben würde, doch dabei die Zustimmung der Versammlung in der Sache festgestellt werden müsse.

Schliesslich wurde gegen nur sehr wenige Stimmen auch die These 1 in folgender, von Pietzker (Nordhausen) umgeänderter Fassung angenommen:

„Im Interesse des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es wünschenswert, dass bei Besetzung der höheren Stellen im Schuldienst die Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften mehr als bisher Berücksichtigung finden.“

Zum Schluss stellte Pietzker in Aussicht, bezüglich der einzelnen Thesen statistische Zusammenstellungen für die Zukunft zu veranlassen.

Schul- und Universitäts-Nachrichten.

Der Meraner Bericht der Kommission für die Neugestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts.*) Auf der Naturforscherversammlung zu Meran ist Ende September der Bericht zur Vorlage gekommen, den die von der Breslauer Naturforscherversammlung niedergesetzte Kommission erstattet hat.

Dieser im Druck vorliegende und durch Sonderabdrücke aus den Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte der Kenntnis weiterer Kreise zugänglich gemachte Bericht umfasst vier Teile, einen Allgemeinbericht (Gutzmer) und drei Einzelberichte über den Unterricht in Mathematik (F. Klein), Physik (Poske) und Chemie nebst Biologie (K. Fricke), verfasst von den Herren, deren Namen in Klammer beigesetzt sind, jedoch unter Mitwirkung und Billigung von seiten der gesamten Kommission.

Der Allgemeinbericht gibt eine geschichtliche Darstellung der Bewegung, die zur Niedersetzung der Kommission geführt hat, um dann auf deren bisherige Tätigkeit einzugehen, die sich auf die drei verschiedenen Arten von Vollanstalten beschränkt hat. Unter Festhaltung des Grundsatzes, dass diese Anstalten keine Fachbildung, sondern Allgemeinbildung bezwecken, hat sie die nachstehenden drei Leitsätze aufgestellt, die für ihre Einzelvorschläge die Grundlage bilden.

1. Die Kommission wünscht, dass den Abiturienten weder eine einseitig sprachlich-historische noch eine einseitig naturwissenschaftliche Bildung gegeben werde.

2. Die Unterrichtskommission erkennt die Mathematik und die Naturwissenschaften als den Sprachen durchaus gleichwertige Bildungsmittel an und hält fest an dem Prinzip der spezifischen Allgemeinbildung (das will sagen: einer Bildung, deren Ziel überall das gleiche ist, eine freie Bildung des Geistes und Charakters, jedoch gewonnen auf verschiedenen, der besonderen Geistesanlage des Einzelnen entsprechenden, durch die einzelnen Schularten verwirklichten Bildungswegen).

3. Die Kommission erklärt die tatsächliche Gleichberechtigung der höheren Schulen (Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen) als durchaus notwendig und wünscht deren vollständige Anerkennung.

Des näheren wird in dem Allgemeinbericht ausgeführt, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht im ganzen sieben Wochenstunden gefordert werden, von denen drei auf Physik, je zwei auf Chemie und die wieder in den Unterricht der obersten Klassen aufzunehmenden biologischen Fächer einschliesslich der Geologie entfallen sollen, daneben wird die Ansetzung besonderer Stunden für praktische Übungen in allen Zweigen des naturwissenschaftlichen Unterrichts als dringend nötig erklärt. Die volle Durchführung ihrer Forderungen verlangt die Kommission zunächst nur für die realistischen Anstalten, indem sie sich nicht verhehlen konnte, dass für die Neugestaltung des Unterrichts an den humanistischen Gymnasien besondere Schwierigkeiten bestehen.

Grundsätzlich hält sie nichtsdestoweniger auch hier an dem Standpunkt fest, dass eine gründliche naturwissenschaftliche Bildung nach Massgabe der anliegenden Lehrpläne auch für die Abiturienten dieser Anstalten im höchsten Grade wünschenswert, ja notwendig ist, namentlich solange bei den herrschenden Verhältnissen, unter denen die humanistischen Anstalten an Zahl die realistischen in so hohem Masse übertreffen, die weit überwiegende Mehrzahl der Männer, die später in leitender Stellung auf die Gestaltung unseres öffentlichen Lebens Einfluss zu nehmen berufen sind, ihre Schulbildung dem humanistischen Gymnasium verdankt.

Aber angesichts des Umstandes, dass zur Erlangung der hierfür erforderlichen Stundenzahl die Mitwirkung mannigfacher anderer Faktoren unumgänglich sein würde, begnügt sie sich (neben der Forderung eines vierstündigen Mathematikunterrichts in jeder Tertia) mit der Forderung je einer Mehrstunde für den Physikunterricht der drei obersten Klassen, indem sie übrigens die Aufmerksamkeit der massgebenden Instanzen auf die Lückenhaftigkeit und Unzulänglich-

*) S. Unt.-Bl. V, S. 35, 61, 84.

keit der naturwissenschaftlichen Gymnasialbildung mit Nachdruck lenkt.

Jedem der drei obengenannten Einzelberichte ist ein ins Einzelne gehender Lehrplan beigelegt, mit dem indessen die Kommission keineswegs einen Normalplan aufzustellen beabsichtigt; vielmehr sollen diese Pläne lediglich einerseits ein Bild von der Art geben, in der die Kommission sich die Verwirklichung ihrer Gedanken vorstellt, andererseits für die praktischen Versuche einen fruchtbaren Anhalt bieten.

Zur Anstellung solcher Versuche hat das preussische Kultusministerium in dankenswerter Weise seine Genehmigung gegeben, sie sind an einer Reihe von Anstalten bereits im Gange, an anderen sollen sie in nächster Zeit in Angriff genommen werden:

Alle weiteren Fragen, die im Rahmen des ihr erteilten Auftrages liegen, hat die Kommission auf das nächste Jahr verschoben, es sind dies insbesondere der Unterricht an den Reformschulen, den sechsklassigen Schulen, den Fachschulen, der naturwissenschaftliche Mädchenunterricht, hygienische Fragen und namentlich auch die Frage der Lehrerbildung durch die Hochschulen. Diese Fragen werden Gegenstand des der Naturforscherversammlung 1906 zu erstattenden Berichtes sein.

Der Einzelbericht über den mathematischen Unterricht geht von der besonderen Stellung dieses Unterrichts aus, der zwar keinen Ueberfluss an Stunden besitzt, aber auch im allgemeinen einer Vermehrung der Stundenzahl nicht bedürftig ist. Es handelt sich bei der Mathematik wesentlich darum, dass der Unterricht von manchem Ballast befreit werde, und dass er sich den modernen Aufgaben der Schule mehr in dem schon in den methodischen Bemerkungen der preussischen Lehrpläne von 1901 ausgesprochenen Sinne anpasse. Unter voller Anerkennung des formalen Bildungswertes der Mathematik muss auf einseitige und praktisch wertlose Spezialkenntnisse verzichtet, dagegen die Fähigkeit zur mathematischen Betrachtung und Auffassung der Vorgänge in der Natur und in den menschlichen Lebensverhältnissen geweckt und gekräftigt werden. Demgemäß stellt die Kommission die Stärkung des räumlichen Anschauungsvermögens und die Erziehung zur Gewohnheit des funktionalen Denkens als wichtigste Aufgaben des Mathematikunterrichts hin. Dabei bleibt die Pflege der logischen Schulung nicht nur unbeinträchtigt, sondern sie wird bei der gekennzeichneten Richtung des mathematischen Unterrichts noch gewinnen. Nach diesen Gesichtspunkten hat die Kommission einen Lehrplan für den mathematischen Unterricht entworfen und in dem Bericht veröffentlicht, der auf die humanistischen Gymnasien zugeschnitten ist; eine Uebertragung auf die Realgymnasien ist insofern unmittelbar gegeben, als die Kommission im Hinblick auf die für eine Verstärkung der Naturwissenschaften an diesen Anstalten besonders ungünstige Lage beschlossen hat, lieber auf das jetzt daselbst vorhandene Mehr an Wochenstunden zu verzichten, also auf den Realgymnasien von Tertia ab je eine Wochenstunde Mathematik an die Naturwissenschaften abzutreten. Es würden auf diese Weise Gymnasium und Realgymnasium in bezug auf den mathematischen Unterricht gleichgestellt sein; freilich ist dazu durchaus erforderlich, die Einschnürung des Mathematikunterrichts in den Tertian der

Gymnasien zu beseitigen, so dass vier Stunden Mathematik bezw. Rechnen gleichförmig durch alle Klassen des Gymnasiums (also auch des Realgymnasiums) als äusserste Norm zu betrachten ist.

Nachdrücklich empfiehlt die Kommission eine weitgehende Freiheit des Lehrers in bezug auf die Auswahl der Einzelheiten nach Stoff und Behandlung im Rahmen des allgemeinen Lehrplans. Dieser Freiheit ist auch die Entscheidung über die Art der Berücksichtigung der Infinitesimalrechnung überlassen worden, über die sich im Schosse der Kommission eine Einigung nicht erzielen liess; die Kommission befürwortet in dem Lehrplane, dass der Unterricht in Prima des Gymnasiums bis an die Schwelle der Infinitesimalrechnung vordringe, lässt aber über die Form dieses Abschlusses Raum für weitere Erfahrungen und für die individuelle Betätigung der einzelnen Lehrer.

Als Endziel des mathematischen Unterrichts am Gymnasium ergibt sich demnach: ein wissenschaftlicher Ueberblick über die Gliederung des auf der Schule behandelten Lehrstoffs; eine gewisse Fähigkeit der mathematischen Auffassung und ihrer Verwertung für die Durchführung von Einzelaufgaben; endlich und vor allem die Einsicht in die Bedeutung der Mathematik für die exakte Naturerkenntnis.

Auf den Oberrealschulen wird und muss — dem Charakter der Anstalten entsprechend — ein Mehr von Wochenstunden für den mathematischen Unterricht verbleiben; dieses Mehr soll nach Meinung der Kommission vor allem zur vertieften Behandlung desselben Stoffs, der auf den Gymnasien verarbeitet wird, verwendet werden, indem einerseits die im Stoff liegenden allgemeinbildenden Momente in verstärktem Masse herausgehoben werden, andererseits den praktischen Anwendungen und der Pflege der zeichnerischen Seite ein breiterer Raum gewährt wird. Während die Minderheit der Kommission die Lehraufgabe hierauf beschränken wollte, spricht sich die Mehrheit für eine mässige Weiterführung der Lehraufgabe der Oberrealschulen durch Ausgestaltung des Unterrichts in analytischer Geometrie und in den Elementen der Infinitesimalrechnung aus. Selbstverständlich soll diese erste Einführung in die Infinitesimalrechnung nicht über die allerersten Elemente hinausgehen.

Der Bericht über den Unterricht in der Physik stellt an seine Spitze drei Grundsätze:

Grundsatz 1. Die Physik ist im Unterricht nicht als mathematische Wissenschaft, sondern als Naturwissenschaft zu behandeln.

Grundsatz 2. Die Physik als Unterrichtsgegenstand ist so zu betreiben, dass sie als Vorbild für die Art, wie überhaupt im Bereiche der Erfahrungswissenschaften Erkenntnis gewonnen wird, dienen kann.

Grundsatz 3. Für die physikalische Ausbildung der Schüler sind planmässig geordnete Uebungen im eigenen Beobachten und Experimentieren erforderlich.

Im übrigen hält der Bericht an der Gliederung des Unterrichts in zwei Stufen fest, indem er die Verschiedenheit des Lehrbetriebes auf beiden — stärkere Betonung des Anschaulichen auf der unteren, des Begrifflichen auf der oberen Stufe — noch strenger durchführt, als es bisher der Fall war. Um auf dieser Grundlage den vollen, dem Physikunterricht innewohnenden Bildungswert erschliessbar zu machen, stellt die Kommission verschiedene Forderungen in bezug auf die diesem Unterrichte zur Verfügung zu stellende Zeit. An

den Oberrealschulen und den Realgymnasien erweist sich die Erhöhung der Unterrichtszeit der Unterstufe (OIII und UII) von zwei auf drei wöchentliche Stunden erforderlich, während am Gymnasium wenigstens zwei volle Jahre mit je zwei Wochenstunden für den physikalischen Unterkursus angesetzt werden sollten. In bezug auf die Schülerübungen, auf die neuerdings immer mehr Wert gelegt wird, verlangt der physikalische Bericht an den Oberrealschulen und den Realgymnasien besondere obligatorische Übungsstunden auf der Oberstufe, während er für die Gymnasien die Einrichtung wahlfreier Übungen auf der Oberstufe in Vorschlag bringt. Auch für die Unterstufe der Realanstalten sind Schülerübungen erwünscht, doch können diese bei drei wöchentlichen Unterrichtsstunden in die Unterrichtszeit selbst verlegt werden.

Der dritte Einzelbericht behandelt den Unterricht in der Chemie nebst Mineralogie und in der Zoologie nebst Anthropologie, Botanik und Geologie. Als Mindestmass ist für Chemie nebst Mineralogie ein Unterricht in zwei Wochenstunden von der Unterssekunda bis zur Oberprima angenommen worden, während für die biologischen Fächer zusammen mit der auf der Oberstufe zu behandelnden Geologie zwei Stunden durch alle Klassen in Ansatz gebracht worden sind.

Der Chemie wird ein vorbereitender Kursus in UII gewidmet; die anorganische Chemie soll in OII und in UI erledigt werden, wobei die Mineralogie mehr als bisher zu berücksichtigen ist, während die organische Chemie in OI behandelt werden soll. Auf die dritte Unterrichtsstunde in Chemie, die nach den gegenwärtigen Lehrplänen in den Oberklassen der Oberrealschulen vorgesehen ist, haben die Vertreter der Chemie im Interesse einer Verstärkung der Biologie verzichten zu sollen geglaubt, zugleich in der Erwartung, dass beide Fächer in derselben Hand bleiben wie bisher, und dass für zusammenhängende Schülerübungen auf andere Weise Raum gefunden werde.

Die Biologie soll im letzten Halbjahr der Oberprima ihren Abschluss mit der Anthropologie und mit einem elementaren Kursus der physiologischen Psychologie finden. Dies erscheint der Kommission als ein geeignetes Mittel, um den materialistischen Ideen durch wissenschaftliche Kritik entgegenzuwirken. Wenn hier auch ferner eine Besprechung der Hygiene des Nervensystems und der geistigen Arbeit naturgemäss sich anschliessen wird, so ist die Kommission doch der Meinung, dass die Frage der sexuellen Belehrung aus dem Lehrplan auszuseiden hat. Es besteht die Absicht, über diesen Punkt ein Merkblatt zu verfassen, das eine Anleitung zur Behandlung dieser sehr schwierigen Frage geben soll.

Die Geologie kann naturgemäss nur der obersten Klasse zugewiesen werden. Sie soll im letzten Sommerhalbjahr der Oberprima unterrichtet werden und dazu beitragen, den Schülern eine abgeschlossene Bildung und ein lebendiges Bild unserer Kenntnis von dem Aufbau der Erde darzubieten, sowie in der Physik und Mathematik, wo manche der physikalischen Fragen eine weitere Behandlung finden sollen, ein Einblick in den Kosmos den Abschluss bilden soll.

Was die Erdkunde betrifft, so hegt die Kommission die Meinung, dass für eine Verknüpfung der Geographie mit dem naturwissenschaftlichen Unterricht zurzeit noch nicht die Voraussetzungen gegeben sind;

sie hat sich hier beschränkt, die folgenden Grundsätze auszusprechen:

1. Der Unterricht in der Erdkunde ist in allen höheren Schularten in angemessener Weise bis in die oberen Klassen durchzuführen.

2. Der erdkundliche Unterricht muss wie jeder andere von fachmännisch gebildeten Lehrern erteilt werden.

3. Es ist wünschenswert, dass das Studium der Erdkunde auf der Universität zu den naturwissenschaftlichen Studien in nähere Beziehung tritt.

Ausserdem ist es die Meinung der Kommission, dass die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Geographie auf den höheren Schulen in den naturwissenschaftlichen Unterricht zu übernehmen sind.

Wie in der Physik wird auch in den biologischen Unterrichtsfächern besonderer Wert auf Schülerübungen, sowie auf Besichtigungen von Fabrikanlagen, von zoologischen und botanischen Gärten, auf die Anlage von Schulgärten usw. gelegt.

Vereine und Versammlungen.

Allgemeiner Deutscher Verein für Schulgesundheitspflege. Die VI. Jahresversammlung des Vereins, die am 14. und 15. Juni d. J. zu Stuttgart abgehalten wurde, behandelte hauptsächlich drei Fragen: „Anfang und Anordnung des fremdsprachlichen Unterrichts“ (Referent: Prof. Vietor [Marburg] und Dr. med. Jäger [Schwäbisch Hall]), „Schüleruntersuchungen“ (Referent: Stadtarzt Dr. med. Gastpar [Stuttgart]) und „Ungeteilter Unterricht“ (Referent: Direktor Hintzmann [Elberfeld], Lehrer Bass [Stuttgart] und Dr. med. Hellpach [Karlsruhe]). Es wurden folgende Beschlüsse gefasst:

„Die 6. Jahresversammlung des Deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege spricht den Wunsch aus, es möge den Schulen, die sich dazu bereit erklären, versuchsweise erlaubt werden, den fremdsprachlichen Unterricht erst in der zweiten Unterrichtsstufe zu beginnen. — Sie bittet den Vorstand, diesen Beschluss den deutschen Regierungen vorzulegen.“

„Die Versammlung beschliesst, den Regierungen nahezu legen, dass die schulärztliche Ueberwachung nicht nur auf die Volksschulen, sondern auf sämtliche Schulen, insbesondere auf die höheren Knaben- und Mädchenschulen ausgedehnt werde.“

„Gegen die heute allgemein übliche Schulzeiteinteilung sind im hygienischen und unterrichtlich-erzieherischen Interesse schwere Bedenken zu erheben. Der Vorstand wird daher beauftragt, die geeigneten Schritte bei den Regierungen zu tun, um zahlreiche Versuche an Volks- und höheren Schulen zu veranlassen, durch die die Frage der zweckmässigen Unterrichtszeit ihrer Lösung entgegengeführt wird, auch die Aerzte- und Lehrervereine um ihre Mitarbeit hierbei anzugehen.“

Bücher-Besprechungen.

Marotte, F., L'Enseignement des Sciences mathématiques et physiques dans l'enseignement secondaires des garçons en Allemagne. Paris 1905, Imprimerie Nationale. 120 S.

Der Verfasser, Professor am Lycée Charlemagne in Paris, der bereits im Jahre 1901 die mittleren und höheren Technischen Lehranstalten in Deutschland zum Gegenstande einer Studienreise gemacht hatte, wurde im Auftrage des „Office d'informations et d'études près

du Ministère de l'Instruction publique" vom 1. Juli bis 1. September 1903 aufs neue nach Deutschland gesandt, um den mathematischen und physikalischen Unterricht an den „écoles secondaires“, d. i. nach unserer eigenen Ausdrucksweise an unseren höheren Schulen zu studieren. Am Schluss der Vorrede seines Buches findet sich ein warmes Wort des Dankes für die Aufnahme, die er überall gefunden hat, ganz besonders rühmt er den Beistand, den er von Prof. F. Klein in Göttingen erfahren hat, „à qui appartiennent bien des idées que l'on trouvera dans les pages suivantes“. Dann folgt eine Einleitung: L'organisation générale de l'enseignement secondaire — La place donnée aux sciences; ferner zwei Hauptabschnitte: L'enseignement des sciences en général, gegliedert in die drei Kapitel le but de l'enseignement des sciences, la méthode de l'e., le contenu de l'e., und Etude particulière des diverses sciences, ebenfalls in drei Kapitel zerfallend: les sciences arithmétiques, les sciences géométriques und les sciences physiques, den Schluss bildet die „Conclusion“.

Wie schon aus dieser Inhaltsangabe erhellt, hat der Verfasser seine Aufgabe in sehr eingehender und gründlicher Weise in Angriff genommen, er hat eine grössere Zahl von Anstalten besucht, vielfach dem Klassenunterricht beigewohnt, die Schulprogramme studiert (denen er z. B. mehrere Proben von Abiturientenaufgaben entnommen hat), die offiziellen Verfügungen und die in den Fachkreisen herrschenden Strömungen zum Gegenstand seiner Kenntnisnahme gemacht. Und wenn das so gewonnene Bild auch mehrfach eine gewisse Einseitigkeit zeigt und namentlich auch von einer gewissen Beeinflussung durch die Gewährsmänner des Verfassers nicht ganz frei ist, so muss man doch der Schrift im ganzen die höchste Anerkennung zollen. Mit dem klaren Blick des Fachmanns hat der Verfasser die deutschen Verhältnisse angeschaut, immer in der Absicht, die gewonnene Kenntnis für die heimischen Verhältnisse nach Möglichkeit zu verwerten und getragen von einer sich nie verleugnenden Objektivität.

Bei dem Vergleich findet er, dass in Frankreich in einem kürzeren Kursus (von 7 Schuljahren gegen 9 in Deutschland) bei wesentlich weniger Wochenstunden ein höheres Ziel erreicht wird, es liegt das z. T. an dem Unterschied in der Methode, über den er eingehend handelt. In Gegensatz zu der „didaktischen“ Lehrmethode der Franzosen stellt er die von ihm sogenannte „heuristische“ der Deutschen, die den ganzen Unterricht zu einer alle Schüler heranziehenden Unterhaltung zwischen Lehrern und Zöglingen mache, infolgedessen wesentlich langsamer vorgehe, dafür eine intensivere Aneignung des Stoffes erziele, aber zu sehr auf den Durchschnitt und die Mittelmässigkeit zugeschnitten sei, während die französische Lehrweise, indem sie den Schwerpunkt des Unterrichts weit weniger in die Klasse verlege, der freien nicht gegängelten Geistestätigkeit mehr Raum biete. Dass auch bei der heuristischen Lehrweise, deren Vorzüge er übrigens sehr warm anerkennt, die Möglichkeit vorliegt, den begabten Schüler zu eigener freier Arbeit anzuregen, scheint er bei seiner Studienreise nicht beobachtet zu haben, wie er auch keinen der leider durchaus nicht unerhörten Fälle kennen gelernt zu haben scheint, wo auch in unserem deutschen Unterricht eine rein dogmatische Lehrweise geübt wird.

In den einzelnen Kapiteln des zweiten Hauptabschnittes wird die eben wiedergegebene allgemeine Charakterisierung eingehend belegt, z. B. durch die

Schilderung einer Geometriestunde in Quarta und die Skizzierung der Behandlung der Trigonometrie.

Hinsichtlich des physikalischen Unterrichts zeigt er sich sehr orientiert über die neueren, auf Zurückdrängung des deduktiven Charakters im Lehrbetrieb gerichteten Strömungen, unter Anführung eines Ausspruchs von Stark (Göttingen) eignet er sich die Ansicht an, dass der Stoff des Physikunterrichts um des Lehrzwecks willen eine wesentliche Einschränkung erfahren müsse, andererseits lobt er die Einrichtung, dass der Physik- und der Mathematik-Unterricht in einer Hand liegen, wodurch es ermöglicht werde, die Physikstunde von dem spezifisch mathematischen Beiwerk zu entlasten — ein bekanntlich bei uns auch mehr erstrebter, als überall verwirklichter Zustand.

Von weiteren Einzelheiten absehend, seien zunächst die Schlussfolgerungen erwähnt, die der Verfasser gibt. Er empfiehlt die Einführung der bei uns herrschenden grösseren Freiheit sowohl hinsichtlich des Lehrplans der verschiedenen Anstalten, als des Unterrichts des einzelnen Lehrers und ganz besonders vorbildlich findet er die durch unsere deutschen Vereinigungen und deren Organe geleistete unermüdete Arbeit, der er einen grossen Anteil an den erzielten Fortschritten zuschreibt, er nennt die wichtigsten dieser Vereine (auch den Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften), aus ihren Zeitschriften gibt er mehrfache Zitate.

Im ganzen muss man sagen, dass das Bild, das er von unseren Einrichtungen und Zuständen gibt, eher zu rosig als zu grau gefärbt ist; manches, was erst wenigstens für die grössere Allgemeinheit erstrebt wird, erscheint ihm bereits verwirklicht. Gerade auch darum möchte ich der Schrift, die übrigens eine Fülle feiner didaktischer Bemerkungen enthält, recht viele Leser wünschen. Das Buch regt an, den eigenen Unterricht immer wieder mit prüfendem Auge anzusehen und danach zu streben, dass das günstige Urteil, welches der Verfasser fällt, eine immer ausgedehntere Berechtigung erlange. P.

* * *

Weinhold, Adolf J., Physikalische Demonstrationen.

Vierte verbesserte und vermehrte Auflage. Lex. 8^o, XIV u. 987 S. Mit 4 Tafeln und 616 Textfiguren. Leipzig, Quandt & Händel 1905. Preis M. 27; in Halbfranzband M. 30.

Das wertvolle Buch, das wohl an jeder höheren Anstalt zu den unentbehrlichen Hilfsmitteln des physikalischen Unterrichts gehört, erscheint hier in vierter, eine erhebliche Vermehrung des Umfanges (um fast ein Achtel) aufweisender Auflage. Seine Bedeutung ist so allgemein anerkannt, dass es genügt, von den Erweiterungen, die sich übrigens auf sämtliche Abschnitte erstrecken, die wichtigsten anzuführen, besonders zu nennen sind hier die Darstellung einer Drehwaage für die Bestimmung der Gravitationskonstante und die ausführliche Behandlung der Drehstromversuche, beides sehr dankenswerte Erweiterungen, wenn man ja auch sagen muss, dass für Versuche mit der Gravitations-Drehwaage die unumgänglichen Vorbedingungen nur an wenigen Anstalten erfüllt sein werden.

Zur Demonstration der Wechselstromwirkungen, dient neben einem kleinen Siemens-Schuckertschen Dreiphasenmotor namentlich auch ein besonderer Batteriewechselstromapparat, den Schluss der eingehenden Behandlung von Wechselstromversuchen, Mehrphasen-

stromversuchen und Drehfeldversuchen bildet die wohl gerade für Schulzwecke sehr instruktive Demonstration eines Einphasenmotors, das ganze Kapitel, das hier dem Buche neu eingefügt ist, umfasst beinahe 40 Seiten mit 25 Figuren.

Von kleineren Zusätzen seien die sprechende und die selbsttönende Bogenlampe, die Verwendung der (Ruhmerschen) Selenzelle, in der Optik eine Verbesserung des Kennaschen Verfahrens zur gleichzeitigen Demonstration von Brechungs- und Reflexions-Erscheinungen genannt. Der Grad, in dem die Durcharbeitung des Buches in das Einzelne geht, findet eine Illustration u. a. an der Verbesserung, die die Demonstration des Brechungsgesetzes am Goniometer erfahren hat. In der Wärmelehre hat neben dem Looserschen Thermoskop jetzt auch das Kolbesche Differentialdoppelthermoskop Berücksichtigung gefunden.

Mit welchem Mass von Aufmerksamkeit und kritischem Blick der Verfasser die Entwicklung der Physik verfolgt, zeigt fast jede Seite des Buches, auffallend ist vielleicht die Nichtberücksichtigung der mannigfachen Schulexperimente, die in neuester Zeit von Grimschl angegeben worden sind.

Und da wäre es vielleicht angebracht, für spätere Auflagen eine etwas veränderte, den Grimschlschen Anregungen entsprechende Demonstration der Grundprinzipien und Grundbegriffe der Mechanik in Vorschlag zu bringen. Die Verwertung der Atwoodschen Maschine für diese Zwecke gewährt nicht die volle Evidenz, die gerade für das Verständnis der Grundbegriffe so wünschenswert ist. Im übrigen sei die neue Ausgabe des ausgezeichneten Buches nochmals auf das freudigste begrüßt. P.

* * *

Francé, R., Das Sinnesleben der Pflanzen. Mit Illustrationen, 80, 90 S. Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Preis Mk. 1,00, geb. M. 2.

Ein höchst anziehendes Büchlein, dem man einen recht grossen Leserkreis wünschen muss. In anmutigstem Plauderton führt es den Leser in ein Gebiet hinein, dessen Einzelheiten nur wenig bekannt sind, es verfolgt die Absicht, recht viele Personen zu einer liebevollen, durch pedantische Schulbegriffe nicht eingegengten Beobachtung der lebenden Natur, wenn möglich zur Mitarbeit an der wissenschaftlichen Erforschung des organischen Lebens zu gewinnen und es verwertet für diesen Zweck eine Seite der Naturbetrachtung, die von jeher das Interesse im höchsten Grade in Anspruch genommen hat. In umfassender, auf sicherster Beherrschung des Stoffes ruhender, vollkommen objektiver und — man darf auch sagen — kritischer Darstellung bringt es eine Fülle von Material zur Beantwortung der Frage, inwieweit den Pflanzen ein im Prinzip dem menschlichen und tierischen Seelenleben verwandtes Beseeltsein zuzusprechen ist. Die Art, in der der Leser hier Schritt für Schritt weitergeführt wird und den Schluss, zu dem der Verfasser selbst gelangt, möge man an Ort und Stelle nachlesen. Hier sei nur erwähnt, dass der Verfasser sich unumwunden zu einer teleologischen Auffassung der Naturerscheinungen bekennt. — Ganz besonders wertvoll aber ist das Buch durch den Zusammenhang, in den es die Naturbetrachtung mit den übrigen Seiten des geistigen Lebens setzt, indem es seinen Stoff in durchaus philosophischem Geiste nach grossen Gesichtspunkten behandelt, durchwirkt mit einer Fülle feinsten, ganz naturgemäss von

selbst einflussender Bemerkungen über die Art und den Wert menschlicher Erkenntnisgewinnung überhaupt, bietet es eine höchst dankenswerte Unterstützung für die neuerdings mit solcher Stärke auftretende und immer weitere Kreise erlassende Bewegung, die die Vervollständigung unserer höheren Bildung nach der biologischen Seite hin verlangt. Lehrern der biologischen Fächer wie Laien sei das Buch angelegentlich empfohlen. P.

* * *

W. Schlags, Geometrische Aufgaben über das Dreieck für Schüler höherer Lehranstalten. Herdersche Verlagshandlung, Freiburg i. B. 1904. VIII, 70 S. 80, 59 Abbildungen. Geb. Mk. 1.—.

Wie durch die Entdeckung der Determinanten schwer zu überschende Aggregate klar und geschmeidig wurden, so wird hier die grosse Mannigfaltigkeit planimetrischer Dreiecksaufgaben in rechteckigen Tabellen übersichtlich gestaltet. Das in ihnen verarbeitete Material ist als Übungsstoff für die Schule mehr als ausreichend. Im Interesse der Wissenschaft aber hat man schon daran gedacht, ein möglichst erschöpfendes Tabellenwerk der vorliegenden Art herzustellen. Weiterhin verlangt die Frage, wann aus drei gegebenen Stücken ein Dreieck nicht hergestellt werden kann, ebenfalls eine erschöpfende Behandlung der Art, dass zuerst diejenigen Aufgaben vorgenommen werden, welche einen Widerspruch in sich schliessen (b, h_a, γ), dann aber jene, welche rechnermässig zwar zu einem bestimmten Dreieck führen, indessen mit Hilfe von Zirkel und Lineal nicht gelöst werden können (b_a, h_b, w_a).

Die wissenschaftlichen Arbeiten dürften sich von einem Verfasser kaum erledigen lassen, aber das angeführte Büchlein zeigt uns, in welcher Weise einzelne Bausteine gefunden und planmässig zusammengestellt werden können. Wer sich berufen fühlt, möge neue Tabellen aufstellen oder vorhandene umarbeiten, sodass sie sich inniger verbinden lassen. Von einer verbesserten Uebersicht ist die Entdeckung neuer Beziehungen zu erwarten, wie es die Determinanten so glänzend gezeigt haben. Man wird daher wohl der Methode des Verfassers nicht nur einen hohen Grad der Brauchbarkeit für die Schule, sondern auch einen wissenschaftlichen Wert beizumessen haben.

J. Braun (Trier).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Bernhard, Max**, Darstellende Geometrie mit Einschluss der Schattenkonstruktion und der Perspektive. Zweite verbesserte und stark vermehrte Aufl. Stuttgart 1905, Enderlen.
- Blätter für deutsche Erziehung**, herausgeg. von Arthur Schulz. Jahrgang 7, Heft 7. Friedrichshagen 1905, Verlag d. Bl. f. d. E.
- Blätter, Period.**, für Realienunterricht u. Lehrmittelwesen. Jahrg. X, Nr. 5. Tetschen 1905, Henckel.
- Blaug, E.**, Die Mechanik fester Körper. Lehrbuch in elementarer Darstellung für höhere technische Fachschulen und zum Selbstunterricht nebst einer Sammlung von 250 aufgelösten Beispielen. Mit 210 Abb. im Texte. Hannover 1905, Jaenecke. Mk. 6.—.
- Claus, C.**, Lehrbuch der Zoologie, gegründet von C. Cl. Neubearbeitet von Dr. Carl Grobben. (7. Neubearb. Aufl. des Lehrbuches von C. Claus.) II. Hälfte. Mit 459 Fig. Marburg 1905, N. G. Elwert Verlag. Mk. 7.50.
- Doll, M. u. Nestle, P.**, Lehrbuch der praktischen Geometrie. Bearb. f. d. Unterricht an den Hoch- u. Tiefbauabteilungen der Baugewerkschulen u. techn. Mittelschulen, sowie für den Gebrauch in der Praxis. Mit 145 Fig. 2. Aufl. Leipzig 1905, Teubner. Mk. 3.80 geb.
- Ehrig, G.**, Geometrie für die Zwecke des praktischen Lebens. I. Teil. (Geometrie der Ebene.) Mit 137 Fig. Leipzig 1905, F. Leineweber. Mk. 2.50 geb.
- L'Enseignement Mathématique**, VII, 4. Paris, Gauthier-Villars u. Genève, Georg & Cie. 1905.

- Fehr, H., Der Funktionsbegriff im mathem. Unterricht der Mittelschule. Vortrag i. d. Vereinig. d. Mathematiklehrer an schweizerischen Mittelschulen. Zürich 1905, Artist. Institut Orell Füssli.
- Fricke, R., Hauptsätze d. Differential- u. Integralrechnung. 4. Aufl. Braunschweig 1905, Vieweg & Sohn. M. 6.—.
- Fortsschritte der Physik, Halbmon. Lit. Verzeichnis IV, 14 bis 18. Braunschweig 1905, Vieweg & Sohn.
- Gutsche, O., Mathematische Übungsaufgaben für Primaner von Realanstalten und jüngere Studierende. Leipzig 1905, B. G. Teubner, Mk. 1.20.
- Höck, F., Sind Tiere und Pflanzen beseelt? (Samml. naturw.-pädagog. Abh. II 2.) Ebenda. Mk. 1.—.
- Jahnke, E., Vorlesungen über die Vektorenrechnung. Mit Anwendungen auf Geometrie, Mechanik u. mathem. Physik. Mit 32 Fig. im Text. Ebenda. Mk. 5.60 geb.
- Ketzscher, P., Leitfaden der anorgan. Chemie unter besonderer Berücksichtigung der praktischen Verwendung der chem. Körper für Realschulen u. verwandte Lehranstalten, zugleich zum Selbstunterricht und als Repetitionsbuch vor der Reifeprüfung. Leipzig 1905, Leineweber. Mk. 1.60 geb.
- Lange, J., Wandtafel der Wiener Zentralstation d. Internat. Elektriz.-Gesellsch. Wien 1905, Pichlers Witwe & Sohn. Mk. 3.—.
- Mathematisch-naturwiss. Mitteilungen des mathem.-naturwiss. Vereins in Württemberg, herausgeg. von Schmidt, Haas, Wölfling. Zweite Serie, Bd. VII, Heft 1 (April 1905). Stuttgart 1905, Metzler.
- Müller u. Pietzker, Rechenbuch für die unteren Klassen der höheren Lehranstalten, Ergänzungsheft für die Mittelklassen der Realschulen und Anstalten mit Ersatzunterricht. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Mk. 1.20 kart.
- Müller-Uri, R., Katalog über Apparate, Instrumente und Utensilien für den physikal. Unterricht an Hochschulen und höheren Lehranstalten. Spezialität: Glastechnische Konstruktionen. 5. Aufl. Braunschweig 1905, Müller-Uri.
- Aus der Natur, Zeitschrift für alle Naturfreunde, herausgeg. von W. Schoenichen, Jahrg. 1, Heft 1—4. Stuttgart 1905, Nägels.
- von Neumayer, G., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Lfrg. 1 (Bd. I Bog. 1—4, Bd. II Bog. 1—3). 3. Aufl. ca. 12 Lfrgn. à Mk. 3.—. Hannover 1905, Dr. Max Jaenecke.
- Niemann, G., Grundriss der Pflanzenanatomie auf physiolog. Grundlage zum Selbstunterrichte sowie zur Vorbereitung auf die Mittelschullehrer- und Oberlehrerinnenprüfung. Magdeburg 1905, Creutz. Mk. 3.20.
- Nolls, F. C., Naturgeschichte des Menschen (Anthropologie) nebst Hinweisen auf die Pflege der Gesundheit für den Gebrauch an höheren Lehr- und Lehrerbildungsanstalten. 5. Aufl. Bes. von Prof. Dr. H. Reichenbach. Mit 113 Abb. Breslau 1905, Ferdinand Hirt. Mk. 1.50 geb.
- Oels, W., Lehrbuch der Naturgeschichte. Erster Teil: Der Mensch und das Tierreich. Braunschweig 1903, Vieweg & Sohn. Mk. 5.— geb.
- Schmehl, Chr., Die Elemente der sphärischen Astronomie und der mathematischen Geographie. Nebst einer Sammlung gelöster und ungelöster Aufgaben mit den Resultaten der ungelösten Aufgaben. Zum Gebrauche an höheren Lehranstalten und zum Selbststudium. Mit 52 Fig. Giessen 1905, Emil Roth. Mk. 1.60.
- Schubert, Herm., Beispiel-Sammlung zur Arithmetik und Algebra. 3. Aufl. Sammlung Götschen Bd. 48. Leipzig 1905, G. J. Götschen. Mk. —.80.
- Schulze, Ed. u. Pahl, F., Mathematische Aufgaben. Ausgabe für Gymnasien. 1. Teil: Aufgaben aus der Planimetrie und Arithmetik für die Unterstufe. Leipzig 1905, Dürrsche Buchhandlung. Mk. 2.40 geb.
- Schwering, K., Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik für höhere Lehranstalten. 3. Lehrgang. 2. Aufl. Freiburg i. Br. 1904, Herder. Mk. 1.20.
- u. Krimphoff, W., Ebene Geometrie. Nach neuen Lehrplänen bearbeitet. Mit 154 Fig. 5. Aufl. Ebenda. Mk. 1.60.
- Segger, F., Rechenbuch für die Vorschule der höheren Lehranstalten. Im Anschluss an das Rechenbuch für die unteren Klassen von Prof. H. Müller u. Prof. F. Pietzker Heft 1—3. Leipzig 1905, B. G. Teubner.
- Simon, P. u. Wunschmann, E., Leitfaden für den physikalischen und chemischen Unterricht an höheren Mädchenschulen. Mit 200 Abb. u. 1 Tafel. 2. Aufl. Breslau 1905, Ferdinand Hirt. Mk. 3.— geb.
- Smolik, F., Elemente der darstellenden Geometrie. Ein Lehrbuch für Oberrealschulen neu bearb. von J. F. Heller. Mit 334 Holzschn. 3. Aufl. Leipzig 1906, G. Freytag. Mk. 4.— geb.
- Vahlen, K. Theodor, Abstrakte Geometrie. Untersuchungen über die Grundlagen der euklidischen und nichteuklidischen Geometrie. Mit zahlreichen Figuren im Text. Leipzig 1905, B. G. Teubner. Mk. 12.— geb.
- Verhandlungen des zweiten allgemeinen Tages für deutsche Erziehung. Weimar, 12.—14. Juni 1905. Friedrichslagen b. Berlin 1905, Verlag der Blätter für deutsche Erziehung. Mk. 1.20.
- Volkmann, W., Physikalischer Baukasten, d. s. Apparate-teile für physikalische Versuche. Liste Nr. 4. Berlin-Rummelsburg 1905, Georg Beck & Cie.
- Wallentin, Jg., Grundzüge der Naturlehre für die unteren Klassen der Realschulen. Mit 216 Fig. 4. Aufl. Wien 1905, A. Pichlers Witwe & Sohn.
- Wislicenus, F., Der Kalender in gemeinverständlicher Darstellung. (Aus Natur und Geisteswelt. Bd. 69.) Leipzig 1905, B. G. Teubner. Mk. 1.—.
- Wossidlo, P., Leitfaden der Zoologie für höhere Lehranstalten. 1. Teil: Die Tiere. 12. Aufl. Berlin 1905, Weidmann.
- Zeitschrift für Lehrmittelwesen und pädagog. Literatur. Jahrg. 1, Nr. 5. Wien, Pichlers Witwe & Sohn.
- Zetzsche, E., Ebene und räumliche Geometrie. Mit 242 Abb. 4. Aufl. (Webers Ill. Kat. 69.) Leipzig 1905, J. J. Weber. Mk. 4.—.
- Ziegler, H. E., Die Vererbungslehre in der Biologie. Mit 9 Fig. u. 2 Tafeln. Jena 1905, Gustav Fischer. Mk. 2.—.

Verlag
von Otto Salle in Berlin W. 30.

Der Unterricht
in der
analytischen Geometrie

Für Lehrer und zum Selbstunterricht.

Von
Dr. Wilb. Krumme,
weil. Direktor der Ober-Realschule
in Braunschweig.

Mit 53 Figuren im Text.

Preis 6 Mk. 50 Pf.

Dr. F. Krantz
Rheinisches Mineralien-Contor
Fabrik und Verlag mineralogischer und geologischer Lehrmittel
Bonn am Rhein.

Im Februar 1905 ist neu herausgegeben Katalog XVIII
Allgemeiner Lehrmittel-Katalog mit zahlreichen Illustrationen

Mineralien: Preisverzeichnis von einzelnen Stufen und losen Krystallen. Sammlungen in stufenweiser Ergänzung für den Unterricht nach Prof. Dr. R. Brauns in Kiel. Allgemeine Sammlungen, Kennzeichen-Sammlungen, Krystall-Sammlungen, Lötrohr-Sammlungen, Edelstein-Sammlungen, Edelstein-Modelle usw. — Mineralpräparate, Metallsammlungen und alle mineralogisch-geologischen Apparate und Utensilien.

Krystallmodelle aus Birnbaumholz, Tafelglas und Pappe, Achsenkreuze, Krystallmodellhalter usw.

Gesteine sowohl einzeln, wie auch in systematisch geordneten Sammlungen nebst den dazu gehörigen Blütschliffen.

Diapositive für den mineralogischen und geologischen Unterricht.

Leitfossilien in einzelnen charakteristischen Belegstücken, wie auch in kleineren u. grösseren systematisch geordneten Sammlungen: Geologische Lehrsammlungen für den geographischen Unterricht.

Das Buch
der
physikal. Erscheinungen.

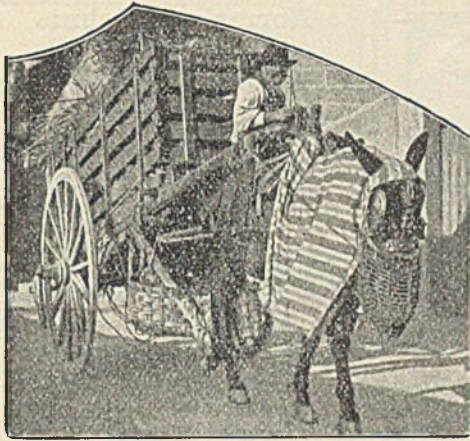
Nach A. Guillemin bearbeitet von Prof.
Dr. R. Schulze. Neue Ausgabe. Mit 11
Buntdruckbildern, 9 gr. Abbildungen und
448 Holzschnitten. gr. 8°.

Preis 10 Mk.; geb. 12 Mk. 50 Pf.

Verlag
von
Otto Salle
in
Berlin W. 30
Maassenstrasse 19.

Die
physikalischen Kräfte
im Dienste der Gewerbe, Kunst und Wissen-
schaft. Nach A. Guillemin bearbeitet
von Prof. Dr. R. Schulze. Zweite er-
gänzte Auflage. Mit 416 Holzschnitten, 15
Separatbildern und Buntdruckkarten. gr. 8°

Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.



$\frac{1}{1000} \overset{\text{stel}}{=} \text{Sekunde}$

genügt zur Erzielung hervorragender photographischer Aufnahmen

selbst im Winter

und bei ungünstigem Lichte, wenn Sie dabei arbeiten mit der

**Voigtländer Heliar-
oder Spiegel-Reflex-Kamera**

Verlangen Sie ausführl. Hauptliste Nr. 35 gegen 25 Pf. Porto von

Voigtländer & Sohn, Braunschweig
fl.-G.,

Optische Anstalt

Offiziell an rund 500
Gymnas. u. Realschulen,
in Berlin allein an **45**
Lehranst. **eingeführt**

Zur Einführung empfohlen:

Gesamtverbreitung
225 000
Exemplare

Rechenbuch

**für Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen, Realschulen
Seminare usw.** von Chr. Harms, weil. Prof. in Oldenburg und Dr. Albert
Kallius, Prof. am Königstädtischen Gymnasium in Berlin. — **23. Auflage.**
(217.—247. Tausend). Preis Mk. 2,85 elegant und solide gebunden.

Die Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlich. Unterricht schreibt gelegentlich des Erscheinens der 18. Auflage:

„Dieses bereits in 18. Auflage erschienene vorzügliche Rechenbuch gilt in Deutschland als eine „Art Muster-Rechenbuch und darf auch als solches gelten . . .“

Gebundene Probe-Exemplare stehen behufs Prüfung nebst den Urteilen praktischer Schulmänner über die Brauchbarkeit des Buches gern gratis und franko zu Diensten. Der Verlag bittet, solche direkt von ihm zu verlangen.

Vorstufe zu Harms und Kallius Rechenbuch.

Harms, Prof. Chr.: Rechenbuch für die Vorschule. Teil I. 13. Auflage. Kart. 60 Pfg.

Harms, Prof. Chr.: Rechenbuch für die Vorschule. Teil II. 15. Auflage. Kart. 90 Pfg.

Harms, Prof. Chr.: Rechenbuch für Volksschulen und die unteren Klassen höherer Schulen. 10. Auflage, neu bearbeitet von den Hauptlehrern Oehlmann und Ribken. Preis Mk. 1.60.

Müller, E. H.: Planmetrische Konstruktionsaufgaben nebst Anleitung zu deren Lösung. 5. Auflage. Kart. Mk. 1.—.

Für Bürger- und Fortbildungsschulen, Lehrerbildungsanstalten usw.

Carl, Prof. L.: Algebraische Aufgaben zur Einführung in die Arithmetik. Inhalt: Gleichungen ersten Grades mit einer unbekanntem Grösse. 2. Auflage. Geh. 60 Pfg.

Verlag von Gerhard Stalling in Oldenburg i. Gr.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30.

Der Beobachtungs- Unterricht

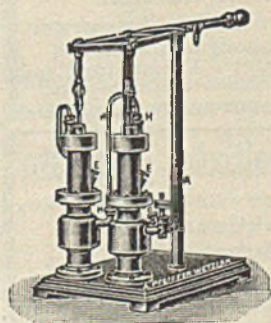
in
Naturwissenschaft, Erdkunde und Zeichnen
an
höheren Lehranstalten
besonders als Unterricht im Freien
von G. Lüddecke.

Mit Vorwort von
Prof. Dr. Herm. Schiller.

Preis Mk. 2.40.

Arthur Pfeiffer, Wetzlar 2.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Präzisions-Optik.



Allein-Vertrieb und Alleinberechtigung

zur Fabrikation der

Geryk-Oel-Luftpumpen

D. R.-P. in Deutschland.

Typen für Hand- und Kraftbetrieb.

Einstiefelige Pumpen bis 0,06 mm Hg. } va-
Zweistiefelige " " 0,0002 " " } cuum

Sämtliche Neben- und Hilfs-Apparate.

Viele gesetzlich geschützte Originalkonstruktionen.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30

Bakterien und Hefen

insbesondere in ihren Beziehungen zur Haus- u. Landwirtschaft zu den Gewerben, sowie zur Gesundheitspflege nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft gemeinverständlich dargestellt von

Dr. Felix Kienitz-Gerloff

Professor a. d. Landwirtschaftsschule zu Weilburg a. L.

Mit 65 Abbildungen. — Preis Mk. 1.50.



Normalverzeichnis

für die physikalischen Sammlungen der

höheren Lehranstalten. Angenommen von dem Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften, Pfingsten 1896.

Preis 30 Pfg.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30

Methodik

des

Botanischen Unterrichts

von

Dr. Felix Kienitz-Gerloff

Professor a. d. Landwirtschaftsschule zu Weilburg a. L.

Mit 114 zum Teil farbigen Abbildungen

Preis Mk. 6.50.

In der Herderschen Verlagshandlung zu Freiburg im Breisgau sind soeben erschienen und können durch alle Buchhandlungen bezogen werden:

Bergold, Eugen, Prof. am Grossh. Bertholdsgymnasium zu Freiburg i. B. Bruchrechnen und Zweisatz.

Ein kurzer Leitfaden besonders zur Vorbereitung für den Eintritt an Gymnasien und Realschulen. 12^o (VIII u. 28) Kart. 50 Pf.

Das Büchlein enthält in kurzer Entwicklung die nötigen Rechenregeln in korrekter und kürzester Form und ist zu gemeinsamer Arbeit für Lehrer und Schüler bestimmt.

Dressel, Ludwig, S. J., Elementares Lehrbuch der Physik

nach den neuesten Anschauungen für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. Dritte, vermehrte und umgearbeitete Auflage. Mit 655 in den Text gedruckten Figuren. Zwei Bände. gr. 8^o (XXVI u. 1064) Mk. 16.—; geb. in Leinwand Mk. 17.60.

Der Verfasser will den Leser kurz und bündig, dabei aber doch zuverlässig und gründlich über den neuesten Stand der physikalischen Wissenschaft unterrichten. Er hat sein Buch in erster Linie für solche geschrieben, welche die am Gymnasium und an der Realschule gebotene Vorbildung erhalten haben und nun ihre Kenntnisse auffrischen, vertiefen und erweitern wollen. Den Schwerpunkt seiner Darstellungen verlegt der Verfasser darin, ein richtiges Verständnis der Forschungsergebnisse zu vermitteln; dabei unterlässt er es jedoch nicht, auch auf die praktische Verwertung der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse in der Technik und im gewöhnlichen Leben gehörige Rücksicht zu nehmen.

Nur Jahresaufträge.

Bezugsquellen für Lehrmittel, Apparate usw.

Beginn jederzeit.

Astronomische und terrestrische

Fernrohre

mit und ohne Stativ

Prismen. Planparallelgläser.

G. & S. Merz

vorm. Utzschneider & Fraunhofer
München, Blumenstr. 31

M. Bornhäuser, Ilmenau

Hochspannungsbatterien

kleiner Akkumulatoren

für Unterrichtszwecke,

Kapazität 1 Amp.-Std. bei 10 stündiger

Entladung. D.-R.-G.-M.

Modell der physikalisch-technischen

Reichsanstalt.

Funkeninduktoren.

Präzisions-Reisszeuge

(Rundsystem)

für Schulen und Techniker.

Clem. Riefler, Nesselwang und München

(Nur die mit dem Namen Riefler
gestempelten Zirkel sind echtes Riefler-
Fabrikat.)

Hartmann & Braun A.-G.

Frankfurt a. M.

Spezial-Fabrik aller Arten

Elektr. u. magnet. Mess-Instrumente

für Wissenschaft und Praxis.
Kataloge stehen zu Diensten.

Photographische Apparate

und Bedarfs-Artikel zu Originalpreisen

Bruno Pestel,

Dresden 6,

Hauptstr. 1 Schlossstr. 6

Illustr. Katalog (ca. 160 S.
stark) auf Verlangen grat.

Hartmann & Braun A.-G.

Frankfurt a. M.

empfehlen ihr

Elektr. Instrumentarium

für Lehrzwecke

welches allgem. Anerkennung findet.

Spezialkatalog zu Diensten.

Klapptafel n. Rühlmann auf Wunsch

mit Zubehör z. Darstellung

aller Lagen von Punkten, Geraden u.

Ebenen, sowie d. i. Aufgab. vorkommen-

den Bewegungen. (S. Ü.-Bl. VIII 2. S.

44.) Dynamos m. Handbetrieb, Dampf-

maschinen, Wassermotore.

Rob. Schulze, Halle a. S.

Moritzwinger 6.

E. Seybold's Nachf., Köln

Mechanische und optische

Werkstätten.

Physikalische Apparate

in erstklassiger Ausführung.

— Komplette Einrichtung —

physikalischer Kabinette.

Fr. Klingelfuss & Co.

Basel

Induktorien mit Präzisions-

Spiral-Staffelwicklung

Patent Klingelfuss.

Die Mineralien- und Petrefakten-

Niederlage von

M. Keil in Treseburg im Harz

empfiehlt:

Gesteine, Mineralien und Leitfossilien.

Ganze Sammlungen werden in vorzögl.

Ausführung zusammengestellt.

Lager von mineralogischen Apparaten

u. Utensilien, Edelst.-u. Kryst.-Modellen.

Preisliste auf Verlangen, kostenfrei.

Physikalische Apparate

Einrichtung vollständiger Kabinette

Projektionsapparate

Schalttafeln

Hofoptiker Spindler

Stuttgart, Langestr. 17.

Wieneckes

bewegl. Funktionsanzeiger

Ges. gesch.

dessen Hauptaufgabe darin besteht,

kontinuierliche Veränderung der Funk-

tionenwerte zu veranschaulichen.

St. Louis 1904 Grand Prix. — St. Peters-

burg 1903 Gold. Med. — Preis Mk. 26.

Verlag: G. Winekelmanns Buchhdl. u. Lehrmittelanst., Berlin, Friedrichstr. 6.

Reisszeuge

in allen Façons

E. H. Rost

Berlin, Dorotheenstrasse 22

Reparaturen

Max Kohl, Chemnitz i. S.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik
und Elektrotechnik.Einr. physikal. u. chem. Laboratorien.
Fabr. physikal. Apparate u. mathemat.
Instr. Kompl. Röntgen-Einrichtungen.
Gold. Med. Leipz. 1897, Weltausstell.
Paris 1900, Aussig 1903, Athen 1904, St.
Louis 1904. Grand Prix, Weltausstell. St.
Louis 1904. Ausf. Spez.-List. kostenfrei.**W. Apel, Universitäts-Mechanik**

F. Apels Nachf., Göttingen.

Physikalische und Chemische Apparate.
Apparat zur Bestimmung
der Dielektrizitätskonstante nach Nernst
Modelle von Dach- und Brückenkonstr.
nach Schülke.
Totalreflektometer nach Kohlrausch.
Kristallmodelle aus Holz- u. Glastafeln**Günther & Tegetmeyer,**Werkstatt für wissenschaftliche u. technische
Präzisions-Instrumente

Braunschweig, Höfenstrasse 12.

Physikalische Instrumente spez. nach
Elster und Geitel.**Elektrizitäts-Gesellschaft**

Gebr. Ruhstrat, Göttingen.

**Schalttafeln, Messinstrumente
und Laboratorium-Widerstände**für Lehr- und Projektionszwecke.
Man verlange Preisliste Nr. 11.**Schotte's Tellurien**in verschied. Größen und Preislagen
von 8 Mk. an. Ausgezeichnet mit der
„Silbernen Staatsmedaille“.Ausführ. illustr. Preislisten unserer
sämtlichen Lehrmittel gratis u. franko.**Ernst Schotte & Co.**

Berlin W. 35, Potsdamerstr. 41a.

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.
Alleiniger Fabrikant: Julius Pintsch,
Berlin O., Andreasstrasse 72/73.**Projektions-Apparate**

für Schulzwecke.

Man verlange Prospekt: Msch.

Carl Zeiss, Jena.**R. Jung, Heidelberg.**

Werkstätte für

wissenschaftliche Instrumente.

Mikrotomeund Mikroskopier-Instrumente.
Ophthalmologische u. physiologische
Apparate.**Franz Hegershoff,**

Leipzig.

Apparate für den

Chemie-Unterricht.

Eigene Werkstätten.

Kröplin & Strecker

Hamburg-Altona. G. m. b. H.

Physik.-mech. Werkst. Versuchs-laborat.
Spezialitäten: Demonstrationsapparate
für Universitäten u. Schulen. Funken-
Induktoren. Tesla-Apparate. Apparate
nach Hertz, Lodge u. Lecher. Stationen
f. Funkentelegraphie. Messinstrumente.
Techn. Artikel für Industrie u. Sport.
Ausarbeitung u. Fabrikation v. Neuh.**G. Lorenz, Chemnitz.****Physikal. Apparate.**

Preisliste bereitwilligst umsonst.

Fabrik phot. Apparate auf Aktienvormals R. Hüttig & Sohn, Dresden-A. 21
fabrizieren als Spezialität:
Klapp-Kameras — Rollfilm-Kameras
Schnittverschluss-Kameras
Projektions-Apparate
und liefern sämtl. Zubehör.
Verlangen Sie Katalog Nr. 64.**A. Müller-Fröbelhaus, Dresden**

Lehrmittel-Institut

liefert in tadelloser Ausführung
**Unterrichtsmittel f. Mathe-
matik, Naturwissenschaften
und Physik.**

Fachkataloge auf Wunsch.

Naturwissenschaftl. Institut

Wilhelm Schlüter, Halle a. S.

Lehrmittel-Anstalt.

Naturwissenschaftl. Lehrmittel für den
Schulunterricht, in anerkannt vorzügl.
Ausführung zu mässigen Preisen.
Seit 1890 in mehr als 900 Lehranstalten
eingeführt. — Hauptkatalog kostenlos**Otto Himmler**

Optisch-mechanische Werkstätte

Mikroskope

Berlin N 24.

A. Krüss, Hamburg

Inhaber Dr. Hugo Krüss

— Optisches Institut —

Schulapparate nach GrimsehlSpektral- und Projektions-Apparate,
Glasphotogramme.**Richard Müller-Uri,**

Braunschweig.

Glastechnische Werkstätte.

**Physikalische und chemische
Vorlesungs-Apparate.**Spezialitäten: Elektro-physikalische
und Vakuumapparate bester Art.**Projektions-Apparate**

für Schulen

nebst allem Zubehör; Lichtquellen,
Laterbilder in reichster Auswahl.
Kataloge und fachm. Auskunft steht
zu Diensten.

Unger & Hoffmann A.-G., Dresden-A. 16.

E. Leitz

optische Werkstätte

Wetzlar.

— Mikroskope —

Projektions-Apparate.

Physikal. Apparate**Ferdinand Ernecke**Hoflieferant Sr. Maj. des deutschen
Kaisers

Berlin SW. 46.

Lehrmittel für den Unter-richt in Natur-
kunde u. Zeichnen, in anerkannt vorzügl.
Qualität und bedeutendster Auswahl.
Kataloge gratis und franko.**Ernst A. Böttcher**Naturalien- u. Lehrmittel-Anstalt
Berlin C. 2, Brüderstrasse 15.**R. Brendel**

Fabrikant botanischer Modelle

Grunewald b. Berlin

Bismarckallee 37.

Preisverzeichnisse werden kostenlos
zugesandt.**Meiser & Mertig**

Dresden-N. 6

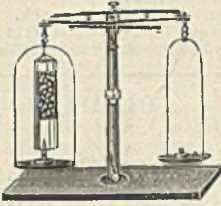
Werkstätten für Präzisionsmechanik

Physikalische Apparate

♦ Chemische Apparate ♦

Preisverzeichnis kostenlos

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. Willh.
Levin — genau

Verlag von Otto Salle in Berlin W 30

Die

Einheit der Naturkräfte

Ein Beitrag zur Naturphilosophie
von

P. Angelo Secchi, S. J.
weil. Direktor der Sternwarte des
Collegium Romanum.

Autorisierte Uebersetzung
von

Prof. Dr. L. Rud. Schultze.

2. revidierte Auflage.

2 Bände mit 61 Holzschnitten.

Preis geheftet 12 Mk., gebunden 14 Mk.

Verlag von Otto Salle, Berlin W 30.

Physikalische Apparate und Versuche

einfacher Art

aus dem

Schäffermuseum.

Von

H. Bohn

Oberl. am Dorotheenst. Realgymnasium
in Berlin.

Mit 216 Abbildungen im Text.

Preis 2 Mk.

Verlag von Otto Salle, Berlin W 30.

Beiträge
zur mathem. Begründung einer
Morphologie
der Blätter

von

Bodo Habenicht

Oberlehrer an der Humboldtschule
zu Linden-Hamover

Mit 4 Figurentafeln

Preis Mk. 1.60.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien 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. — Erster Teil: Ebene Geometrie. 4. Aufl. Preis 2.20 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 3. Aufl. 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.

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 5stufige 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 II b (Pensum der Prima). Preis 2 M. — Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 3. Aufl. geb. 2 M. — Ausgabe C (für den Anfangsunterricht an mittl. Lehranstalten): Mk. 1.10.

Servus: **Regeln der Arithmetik und Algebra** zum Gebrauch an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von Oberlehrer Dr. H. Servus in Berlin. — Teil I (Pensum der 2 Tertia und Untersekunda). Preis 1 M. 40 Pf. — Teil II (Pensum der Obersekunda und Prima). Preis 2 M. 40 Pf.

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** von Dr. J. Heussi. 15. verbesserte Aufl. Mit 172 Holzschnitten. Bearbeitet von H. Weinert. Preis 1 M. 50 Pf. — Mit Anhang „Grundbegriffe der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.

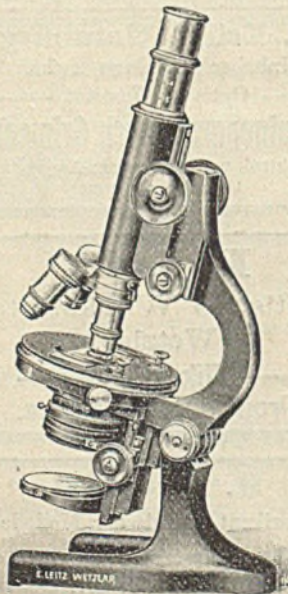
Heussi: **Lehrbuch der Physik** für Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von Dr. J. Heussi. 6. verb. Aufl. Mit 422 Holzschnitten. Bearbeitet von Dr. Leber. Preis 5 M.

Chemie.

Levin: **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie** unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Professor Dr. Willh. Levin. 4. Aufl. Mit 92 Abbildungen. Preis 2 M.

Levin: **Meth. Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für Realgymnasien und Oberrealschulen.** Von Prof. Dr. Willh. Levin. Teil II: Oberstufe (Pensum der Obersekunda und Prima). Mit 113 Abbildungen. Preis 2 M. 40 Pf.

Weinert: **Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der wichtigsten Mineralien. Für den vorbereit. Unterricht an höherer Lehranstalten. Von H. Weinert. 3. Aufl. Mit 31 Abbild. Preis 50 Pf.



E. Leitz, Optische Werkstätte Wetzlar

Filialen: Berlin NW., Luisenstrasse 45,
New-York, Chicago, Frankfurt a. M.,
Kaiserstrasse 64, und St. Petersburg,
Woskressenski 11.

Vertreter für München:

Dr. A. Schwalm, Sonnenstr. 10.

Mikroskope Mikrotome

Mikrophotographische Apparate.

Photographische Objektive. Projektions-Apparate.

Deutsche, englische, russische und
französische Kataloge kostenfrei.

Hierzu je eine Beilage der Firmen: R. Oldenbourg, Verlag in München und Georg Hake, Möbelfabrik in Berlin SW., die geeigneter Beachtung empfohlen werden.