

# Unterrichtsblätter

für

# Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Herausgegeben von

Prof. Dr. B. Schwalbe,  
Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums  
zu Berlin.

und

Prof. Fr. Pietzker,  
Oberlehrer am Königl. 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 sind an den Schatzmeister, Oberlehrer Presler in Hannover, Brühlstrasse 9c, zu richten.

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

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

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

**Inhalt:** Vereins-Angelegenheiten (S. 1). — Beiträge zur Reform des Unterrichts in der Arithmetik. Von A. Schflie (S. 2). — Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht an den höheren Schulen des russischen Reiches. Von H. Leuzinger und F. Pietzker (S. 4). — Vorlegung und Besprechung von Sammlungsgegenständen. Von Prof. Dr. Th. Bail (S. 9). — Ueber Schülerhandarbeiten im Anschluss an den Unterricht in der Physik. Von Oberlehrer Dr. Lakowitz (S. 11). — Vereine und Versammlungen: 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig. Von C. Hildebrandt (S. 13). — Lehrmittel-Besprechungen: Lehrmittel-Ausstellung bei dem Berliner Ferienkursus. Von R. Heyne (S. 15). — Bücher-Besprechungen (S. 16). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 17). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 18). — Anzeigen.

## Vereins-Angelegenheiten.

Anmeldungen zu Vorträgen für die allgemeinen Sitzungen wie für die Sitzungen der Fachabteilungen der zu Pfingsten d. J. in Leipzig abzuhaltenden Hauptversammlung des Vereins werden bis zum 1. März erbeten. Dieselben sind an Oberrealschul-Direktor Dr. Schotten in Halle (Saale) zu richten.

Ferner werden die Vereinsmitglieder in Gemässheit des § 4 der Vereinssatzungen ersucht, die Beiträge für das laufende Vereinsjahr 1898, soweit es noch nicht geschehen ist, bis zum 1. April d. J. unter Benutzung des dieser Nummer beiliegenden Postanweisungsformulars an den Vereins-Schatzmeister (Oberlehrer Presler in Hannover, Brühlstrasse 9c) einzusenden. Die bis dahin nicht eingegangenen Beiträge werden im Laufe des nächsten Vierteljahrs durch Postnachnahme eingezogen werden (§ 5 der Satzungen).

Zur Erleichterung für die Kassenführung wie zur Ersparnis für die Mitglieder selbst würde es dienen, wenn die an demselben Orte wohnenden Vereinsmitglieder ihre Beiträge noch mehr als bisher zusammen in einem Posten einsenden wollten. Die ausserhalb des Deutschen Reiches wohnenden Vereinsmitglieder werden noch besonders um direkte Einsendung ersucht, um die durch Postnachnahme erwachsenden Weiterungen und Mehrkosten zu vermeiden.

Der vorliegenden Nummer ist ein nach Ortschaften und Anstalten geordnetes Verzeichnis der Mitglieder beigelegt, die nach dem 1. Januar 1897 dem Verein neu beigetreten sind. Die Vereinsmitglieder werden gebeten, zur Gewinnung der in diesem Verzeichnis noch nicht aufgeführten Fachgenossen für den Verein nach Kräften thätig zu sein. Neuanmeldungen nimmt ebenfalls Oberlehrer Presler in Hannover entgegen.

Zugleich wiederholen wir die in Nr. 5 des Jahrgangs III, 1897 auf S. 75 ausgesprochene Bitte, spezialisierte Angaben über die Dotation der physikalischen Sammlungen an den höheren Schulen an Prof. Pietzker in Nordhausen einzusenden.

Der Vereinsvorstand.



## Beiträge zur Reform des Unterrichts in der Arithmetik.

Vortrag auf der Hauptversammlung zu Danzig \*)  
von A. Schülke (Osterode i. Ostpr.).

Meine Herren! Die Arithmetik gehört zwar zu den am besten durchgearbeiteten Teilen der Mathematik und sie übertrifft an Durchsichtigkeit und Konsequenz des Aufbaues weitaus die ältere Schwester, die Geometrie, auch haben wir systematisch vorzüglich geordnete und viel gebrauchte Aufgabensammlungen, durch welche sich das Wissen in Können umsetzen lässt. Trotzdem kann dieser Zweig der Mathematik ebensowenig wie irgend ein anderer auf die Dauer in derselben Weise betrieben werden, denn jeder Unterricht hat die Aufgabe, für das Leben vorzubereiten und hier treten fortwährend neue Ziele auf, während andere Dinge, die früher für wertvoll galten, allmählich zu geringerer Bedeutung herabsinken. Man könnte jedoch im Zweifel sein, ob die gegenwärtige Zeit für eine Neuerung geeignet ist, da durch die Lehrpläne nicht allein das Gesamtziel, sondern sogar die Lehraufgaben der einzelnen Klassen festgelegt sind, und in absehbarer Zeit keine Aenderung der Bestimmungen zu erwarten ist. Ich will daher von vorne herein erklären, dass meine Vorschläge auch unter den jetzigen Lehrplänen zur Durchführung gelangen können, da ich nur beabsichtige, einige Begriffe und Methoden planmässig in den Unterricht einzuführen, die jetzt nur gelegentlich berührt werden und infolgedessen ihre bildende Kraft nur im beschränkten Masse ausüben können. Das Wort Arithmetik möchte ich dabei im allgemeinsten Sinne brauchen und damit alle Teile der Mathematik bezeichnen, in denen gerechnet wird.

In erster Linie scheint mir der Funktionsbegriff und der damit in enger Beziehung stehende Koordinatenbegriff, welcher die Möglichkeit gewährt, den Verlauf einer beliebigen Funktion anschaulich darzustellen, eine viel eingehendere Berücksichtigung zu verdienen. Der Funktionsbegriff kennzeichnet recht eigentlich die neuere Mathematik im Gegensatz zu der alten Euklidischen Starrheit und niemand wird leugnen, dass er von grundlegender Bedeutung und überaus grosser Fruchtbarkeit ist. Wohl aber wird er vielfach für zu schwer und deshalb für ungeeignet gehalten, auch wurde er früher auf Gymnasien nur ausnahmsweise systematisch besprochen, erst seit 1892 werden allgemein „die Schüler der obersten Klasse in den besonders wichtigen Koordinatenbegriff“ eingeführt, woran sich einige Grundlehren der Kegelschnitte in der analytischen Geometrie anschliessen. Während man aber die geometrische Darstellung der algebraischen Funktionen ersten und zweiten Grades nach Ober-Prima verlegt,

hat man den Verlauf transzendenter Funktionen, nämlich der trigonometrischen, jetzt und früher häufig schon auf Sekunda durch Wellenlinien usw. klar gemacht; ebenso sind die Wurfaufgaben, die auf vielen Gymnasien ziemlich eingehend behandelt werden, nach Unter-Prima verlegt, obwohl bei denselben der Koordinatenbegriff nicht zu umgehen ist, und noch merkwürdiger bleibt die Thatsache, dass man die Koordinaten der Kugelfläche, die Meridiane und Parallelkreise viel früher dem Gedankenkreise des Schülers zugänglich macht als die Koordinaten der Ebene. Diese auffallenden Widersprüche legen den Gedanken nahe, durch eine frühzeitige planmässige Einführung dieses Begriffes nicht allein die vorhin angeführten Aufgaben zu behandeln, sondern auch andere Gebiete anschaulicher als bisher darzustellen.

Ich möchte zu diesem Zwecke zwei Vorschläge machen. Der erste besteht darin, dass man in IIb den Schülern diktirt\*), wie weit einige Nachbarorte A, B, C nördlich (oder südlich) und östlich (oder westlich) vom Schulorte O entfernt sind, und dann fragt: Wie weit und in welcher Richtung liegt A von O, oder B von C? An welchen Ort kommt man, wenn man von O (oder A) 7 km nach Nordwest fährt? Hierin ist scheinbar nichts Neues enthalten und doch hat der Schüler nach Durcharbeitung dieser Aufgaben die Koordinaten der Ebene, die Richtungstrecke kennen gelernt.

Immerhin kann dies nur als eine indirekte Vorbereitung bezeichnet werden, weit wichtiger, wertvoller und durchaus nicht schwierig erscheint mir die ausdrückliche Einführung des Koordinatenbegriffes in IIb. Man berechne  $y = 2x + 3$  für verschiedene ganzzahlige und gebrochene  $x$ , trage die zusammengehörigen Wertpaare in ein Axenkreuz ein und wiederhole dasselbe für andere Beispiele zunächst von der Form  $y = ax + b$  und  $y = ax^2 + bc + c$ , später etwas schwieriger. Diese Aufgaben möchte ich nicht als eine Vorübung zur analytischen Geometrie ansehen, sondern eher als eine Rückkehr zur geometrischen Betrachtungsweise der Griechen, denn die Buchstabenrechnung erfordert eine nicht unbeträchtliche Abstraktionskraft, wenn man alles erkennen will, was in einer Formel steckt, hier aber hat man den ganzen Inhalt anschaulich vor Augen und erblickt auch sofort, welchen Einfluss die Aenderung einer Konstanten hervorbringt. Eine notwendige Vorbedingung für jeden mathematischen Unterricht ist ferner eine gewisse Fer-

\*) In meiner Logarithmentafel ist ein besonderer Raum freigelassen. Dass diese Angaben später benützt werden können, um zu zeigen, wie sich auf solchen kurzen Entfernungen die Krümmung der Erde bemerkbar macht, wie sich Länge und Breite, Sonnenaufgang usw. ändern, habe ich bereits in meinem Vortrage 1895 in Göttingen ausgeführt.



tigkeit in der Verwendung algebraischer Zeichen und diese sucht man bisher fast ausschliesslich durch Gleichungen zu erlangen. Da man nun immer neues und verschiedenartiges Material brauchte, so kam man schliesslich zu den bekannten gekünstelten quadratischen Gleichungen, welche weder für die Wissenschaft noch für die Praxis irgend welche Bedeutung haben, und welche in der Mathematik etwa dieselbe Rolle spielen, wie gewisse jetzt glücklich überwundene Übungssätze zur lateinischen Grammatik, in denen man soviel Schwierigkeiten als möglich zusammenhäufte. Die oben erwähnten Berechnungen einfacher Funktionen bilden nun meiner Ansicht nach einen zweckmässigen Ersatz für schwierige Gleichungen, weil darin die einfachsten algebraischen Rechnungen noch einmal in neuer Form wiederholt werden.

Sobald der Schüler mit dieser Darstellungsart einigermaßen vertraut ist, ergibt sich ihre Verwendung bei anderen Gelegenheiten von selbst. Die Bedeutung der umgekehrten Rechnungsoperationen wird tiefer erfasst, wenn der Schüler sieht, dass  $y = 3^x$  und  $y = x : 3$ ,  $y = x^2$  und  $y = \pm \sqrt{x}$ ,  $y = 10^x$  und  $y = \log x$  dieselben Kurven liefern, nur durch die Lage unterschieden. \*) Die Erweiterung des Potenzbegriffes  $a^x$  von ganzzahligen auf gebrochene und negative Exponenten ergibt sich hier durch die Anschauung; die Definition der trigonometrischen Funktionen für die Winkel aller Quadranten bleibt  $\sin a = y : r$ ,  $\cos a = x : r$  und damit fallen alle Schwierigkeiten in der Bestimmung der Vorzeichen fort. Die geometrische Darstellung der trigonometrischen Funktionen schliesst sich daran und ebenso die Summe von zwei oder mehreren Sinuslinien, welche für stehende Wellen, Obertöne, Drehstrom wichtig sind. Die Tangente des Neigungswinkels einer beliebigen Kurve  $y = f(x)$  folgt unmittelbar  $\text{tga} = [f(x + k) - f(p)] : k$  und die Maximalaufgaben stellen sich als spezieller Fall dar für  $\text{tga} = 0$ . Diese Aufgaben sind zwar nicht besonders im Lehrplan der Gymnasien erwähnt, ihre Einführung erscheint mir aber in diesem Zusammenhange ebenso einfach wie wertvoll. Weitere geeignete Beispiele für die graphische Darstellung liefert die Interpolation, die angenäherte Lösung von Gleichungen dritten Grades, physikalische Formeln wie z. B. das Mariottesche Gesetz, die Diagramme in der Technik, Temperaturverhältnisse, graphische Fahrpläne usw.

Selbstverständlich bin ich nicht der Ansicht, dass man in jedem Jahre all diese Dinge besprechen müsse, aber nichts von dem genannten bereitet Schwierigkeit, wenn man an diese Betrachtungen gewöhnt ist, es kommt also nur

\*)  $y = 3^x$  und  $x = y : 3$  usw. werden vollständig identisch.

darauf an, die Schüler frühzeitig damit vertraut zu machen.

Ferner möchte ich Ihnen eine Gruppe von Vorschlägen unterbreiten, durch welche der Unterricht vereinfacht wird, und die gleichfalls charakterisiert werden durch den allgemeinen Gesichtspunkt: Grössere Annäherung an die wirklichen Verhältnisse. Hierzu gehört vor allem die Berücksichtigung der Beobachtungsfehler. Es ist eine weit verbreitete Sitte, dass in mathematischen Aufgaben die gegebenen Zahlenwerte als absolut genau betrachtet werden. M. H., dies ist aber ein Fall, der thatsächlich fast niemals vorkommt und der vielfach nicht dazu beiträgt, die Aufgabe pädagogisch zweckmässiger zu machen. Man muss sich bewusst bleiben, dass alle Zahl- und Massangaben nur bis zu einer bestimmten Grenze hin Gültigkeit haben, deshalb werden die Messungsergebnisse der Wissenschaft jetzt immer in der Form  $9,6738 \pm 0,0036$  mitgeteilt. Diese Bezeichnung ist natürlich für Schulzwecke zu umständlich, aber man wird daran festhalten müssen, dass eine Angabe von 6,78 m nur bedeutet, dass der wahre Wert zwischen 6,775 und 6,785 liegt. Man frage daher so oft als möglich: Wie ändert sich das Ergebnis, wenn beim Messen der gegebenen Stücke in einer oder mehreren Grössen ein Fehler von 0,5 mm oder von  $0,01^\circ$  vorgekommen ist? Solche Aufgaben werden bisher im Unterricht so gut wie garnicht gestellt und doch tragen sie zur Vertiefung der Auffassung wesentlich bei. Zunächst werden die Schüler gezwungen, sich längere Zeit mit derselben Aufgabe zu beschäftigen und dies wird namentlich den Fachgenossen erwünscht sein, welche fürchten, dass durch Beschränkung der Ziffernzahl die Arbeit zu leicht werden könnte. Weit wichtiger aber ist es, dass aus diesen Untersuchungen hervorgeht, in welcher Art das errechnete Resultat von den gegebenen Grössen abhängt, und welchen Zahlen wirklich eine Bedeutung zukommt. So ist man z. B. geneigt zu glauben, wenn eine Länge bis auf mm gegeben ist, dann ist die Fläche des Quadrats auf qmm und der Inhalt des Würfels auf cmm bekannt, die Rechnung zeigt aber, dass im ersteren Falle bereits die qcm unsicher, im letzteren nur noch die cbdm zu bestimmen sind. Aehnlich findet man bei allen Aufgaben, in denen eine Grösse abgekürzt ist, etwa  $\pi = 3,14$ , spezifisches Gewicht 7,7 usw. dass das Ergebnis gewöhnlich nur ebensoviel richtige geltende Ziffern aufweist, als der abgekürzte Faktor. Man könnte einwenden, dass dem Schüler der Begriff des Messens fern liegt und dass deshalb die alte Methode mit den absolut genaueren Angaben seinem Gedankenkreis besser entspricht; aber das Messen ist eine Thätigkeit von so fundamentaler Bedeutung, dass man alle Bestrebungen unterstützen muss,



welche darauf hinzielen, den Schüler damit vertraut zu machen. Dies kann z. B. schon in der Geometrie auf IV geschehen, wenn man nicht ein  $\triangle$  aus  $a$   $b$   $\gamma$  zeichnen lässt, sondern aus  $a = 3$  cm,  $b = 4$  cm,  $\gamma = 75^\circ$  [an der Tafel nehme ich  $a = 30$  cm und  $b = 40$  cm, wodurch der Begriff der Aehnlichkeit vorbereitet wird.] Lässt man dann die gesuchten Stücke öfters nachmessen, so zeigt sich sehr bald, dass auch bei richtiger und sorgfältiger Zeichnung Abweichungen gar nicht zu vermeiden sind.

Von diesem Gesichtspunkte ist also eine Verringerung der geltenden Ziffern notwendig. Man nehme aber ein beliebiges Rechenbuch für die unteren Klassen zur Hand und man wird staunen, wie häufig 6 oder 7 und noch mehr geltende Ziffern angegeben werden. Die Uebungen mit grossen Zahlen, die ja notwendig sind, werden doch sehr viel übersichtlicher und kürzer, wenn nur 3—4 geltende Ziffern vorhanden sind und im übrigen Nullen ergänzt werden, wie dies in der Astronomie allgemein üblich ist.

Hierher gehört auch der Ersatz der 5stelligen Logarithmen durch 4stellige, weil jedoch diese Frage schon anderweitig genügend erörtert ist, so will ich hier nicht darauf eingehen, sondern mit Rücksicht auf die folgende Diskussion mich auf die Behauptung beschränken, dass bisher noch niemand eine für die Schule wichtige Aufgabe genannt hat, welche 5 Stellen erfordert und dass ebensowenig nachgewiesen ist, dass 5stellige Tafeln einen prinzipiellen Vorzug vor 4stelligen besitzen, während die Vorzüge der 4stelligen Tafeln auf der Hand liegen.

Ferner bieten die Winkel-Sekunden fast in allen Fällen eine überflüssige und für den Unterricht wertlose Genauigkeit, und daneben erschwert die 60-Teilung, für deren Beibehaltung im Unterricht wohl nur das Beharrungsgesetz angeführt werden kann, unnötig die Rechnung. Schon in der Schreibweise  $22,58^\circ$  für  $22^\circ 34' 46''$  zeigt sich die Erleichterung, noch mehr aber bei allen Additionen usw. von Winkeln und bei der Bestimmung der Proportionalteile, welche ebenso wie bei den Logarithmen der Zahlen erfolgt.

Ich möchte ferner noch vorschlagen, eine häufigere Verwendung des einfachen Rechnens auch in den oberen Klassen und eine Behandlung zusammenhängender Abschnitte aus der Physik, Astronomie, Nautik, Feldmessung usw., aber ich fürchte, dass für eine eingehendere Begründung die Zeit nicht ausreicht.

(Schluss folgt).

## Der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht an den höheren Schulen des russischen Reiches

verglichen mit den entsprechenden preussischen Lehrplänen.

Von H. Leuzinger (Tiflis) und F. Pietzker (Nordhausen.)\*)

Zum Verständnis der nachfolgenden Gegenüberstellung der russischen und der preussischen Lehrpläne für den exaktwissenschaftlichen Unterricht empfiehlt es sich, einige Bemerkungen über die Organisation des russischen Schulwesens überhaupt vorzuschicken.

Die ersten Anfänge des russischen Schulwesens reichen in das Jahr 1601 zurück, eine nennenswerte Ausdehnung und eine geordnete Gestaltung erhielt der öffentliche Unterricht aber erst durch Peter den Grossen. Das im Jahre 1802 errichtete Unterrichtsministerium („Ministerium der Volksaufklärung“) schuf im Jahre 1803 vier einander übergeordnete Klassen von Lehranstalten, nämlich Kirchspielschulen, Kreisschulen, Gymnasien und Universitäten, die nachmals den Charakter von Sonderanstalten für die verschiedenen Stände annahmen.

Das Jahr 1856 brachte ein Statut, das zum ersten Male die „allgemeine Bildung“ als Ziel des Unterrichts hinstellte, im Jahre 1864 wurde die Gliederung der höheren Schulen in „klassische“ und „realistische“ Gymnasien, resp. Progymnasien gesetzlich festgestellt, wobei das Recht zum Universitätsstudium den Abiturienten der klassischen Gymnasien vorbehalten wurde, während für den Eintritt in die höheren Fachschulen „die Abgangszeugnisse der Realgymnasien in Erwägung gezogen werden“ sollten.

Seitdem liegt die Sache so, dass die Realanstalten von der russischen Gesellschaft bevorzugt werden, die klassischen Gymnasien sich aber der Gunst der Regierung erfreuen. Den schärfsten Ausdruck erhielt diese Richtung in den herrschenden Kreisen unter dem Minister Tolstoj, von dessen Anschauungen auch der gegenwärtige Leiter des russischen Schulwesens Deljanow\*\*) im ganzen beseelt ist.

In den letzten Jahrzehnten sind die Verhältnisse der beiden Arten von höheren Schulen, die seit dem Jahre 1870 als „Gymnasien“ und „Realschulen“ bezeichnet werden, wiederholt neu geordnet worden, die jetzt geltenden Statuten stammen für die Gymnasien aus dem Jahre 1890, für die Realschulen aus den Jahren 1888 und 1895.

\*) Die in diesem Artikel enthaltenen Angaben über russische Verhältnisse sind mit Erlaubnis des Verfassers, des Professors am Realgymnasium zu Tiflis Dr. H. Leuzinger, einem das russische Schulwesen überhaupt behandelnden Aufsätze entnommen, der im „Päd. Archiv“ erscheinen soll und den Unt.-Bl. freundlichst zur Einsicht überlassen worden ist. Anm. d. Red.

\*\*) Die Zeitungen der letzten Wochen melden das Ableben dieses Ministers.



Gymnasium.

	Religion	Russisch	Latein	Griech.	Franz.	Deutsch	Mathem.	Physik	Gesch.	Geogr.	Zeichnen und Schönschreib.
VIII(OI)	2	4	5	6	3	2	3	2	2	—	—
VII(UI)	2	3	5	6	3	2	3	3	2	—	—
VI(OII)	2	3	5	6	2	3	4	2	2	—	—
V(UII)	2	3	5	6	3	3	4	—	3	—	—
IV(OIII)	2	3	5	5	3	3	4	—	2	2	—
III(UIII)	2	4	5	4	2	3	3	—	2	2	2
II(IV)	2	4	6	—	3	3	4	—	—	2	4
I(V)	2	5	6	—	—	—	—	—	—	2	4
	16	29	42	33	19	19	29	7	13	8	10

Von den beiden neuen Fremdsprachen kann der Schüler eine nach Wahl, auch beide treiben.

Realschule.

	Relig.	Russ.	Deutsch	Franz.	Arithm.	Alg	Geom.	Trigon.	Geometrie Techn. Zeichnen Darstell. Geometrie	Physik	Natur- gesch.	Gesch.	Mathem. und Physik. Geographie	Zeichnen	Schön- schreiben
VII(UI)	2	4	5	—	3			—	2	2	2	4	2	3	—
VI(OII)	2	3	3	2	—	2	2	2	2	4	—	4	1+1	2	—
V(UII)	2	3	3	2	—	3	2	—	2	4	3	2	—	4	—
IV(OIII)	2	4	4	4	—	3	3	—	2	—	2	2	2	2	—
III(UIII)	2	4	5	5	2	2	—	—	2	—	2	2	2	2	—
II(IV)	2	5	6	5	4	—	—	—	—	—	—	—	2	4	2
I(V)	2	5	6	—	3	—	—	—	—	—	—	—	2	4	2
	14	28	32	18	9	10	7	2	10	10	9	14	12	21	4

+ 3

Danach zerfällt das russische Gymnasium in acht aufsteigende Jahresklassen, die von unten auf numeriert werden, so dass die VIII. Klasse also die oberste ist.\*) Da das Alter für den Eintritt in die unterste Klasse nicht unter 10 Jahre und nicht über 12 Jahre betragen darf, wird diese Klasse füglich mit der Quinta der preussischen höheren Schulen in Parallele gesetzt werden können. Demnach würde ein russisches Gymnasium alle Klassen eines preussischen von Quinta bis Ober-Prima enthalten. Um die Vergleichung zu erleichtern, sollen die russischen Klassen weiterhin mit den entsprechenden preussischen Bezeichnungen versehen werden.

In die unterste Klasse tritt ein, wer eine Vorbereitungsklasse mit zweijährigem Kursus durchgemacht hat, nach dem Lebensalter beurteilt würde diese die Schüler umfassen, die in Preussen die Sexta und die der Sexta vorhergehende Elementarklasse besuchen.

Die Realschulen umfassen sechs Jahresklassen (also Quinta bis Obersekunda), dazu kommt als höchste (VII) Klasse eine Ergänzungsklasse, dem Eintritt in die unterste Klasse geht der einjährige Besuch einer Vorbereitungsklasse voran.

\*) Entsprechend steigen auch die für die Leistungen festgesetzten Prädikate von unten auf, so dass die tiefste Zensur durch die Nummer „Eins“, die höchste durch die Nummer „Fünf“ ausgedrückt wird.

Das Reifezeugnis der Gymnasien berechtigt zum Universitätsstudium. Wer eine technische Hochschule beziehen will, hat sich einem „Nach- und Konkurrenz-Examen“ zu unterziehen. Diese letztere Bestimmung gilt auch für die jungen Leute, die sämtliche sieben Klassen einer Realschule durchgemacht haben, doch werden bei der geringen Zahl der technischen Hochschulen im russischen Reiche und der Grösse des thatsächlich stattfindenden Andranges die Gymnasialabiturienten in der Regel bevorzugt.

In die höchste (VII.) Klasse der Realschulen können aber nur die Schüler der VI. Klasse eintreten, die in dem am Schlusse dieser Klasse erworbenen Zeugnisse ein höheres Durchschnittsprädikat als 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> erlangt haben (dabei werden Arithmetik, Algebra, Geometrie und Trigonometrie einzeln bewertet). Alle anderen Schüler erhalten ein anderes Zeugnis (in welchem die sämtlichen mathematischen Fächer als ein Fach gezählt werden), sie können mit einigen Vorrechten in den bürgerlichen und militärischen Staatsdienst treten.

Neben der den Abschluss des Schulkursus bildenden Reifeprüfung bestehen auch innerhalb der Schulzeit Versetzungsexamina für einzelne Fächer an den Stellen, wo in diesen Fächern ein gewisser Abschluss erzielt wird.

Bei der mündlichen Prüfung gilt das sogenannte „Billet-System“, bei dem der Prüfungs-



stoff in einzelne auf Zettel niedergeschriebene Fragen aufgelöst wird — von diesen Zetteln hat der Examinand einige zu ziehen. Das Prädikat für die schriftlichen Arbeiten wird auf grund der von dem Fachlehrer bewirkten eingehenden Korrektur und Beurteilung von der ganzen Prüfungs-Commission festgestellt.

Es soll nun zunächst für die beiden Arten der höheren Schulen die Verteilung der Wochenstunden auf die einzelnen Fächer tabellarisch angegeben werden, den russischen Klassenbezeichnungen sind die entsprechenden preussischen in Klammer beigefügt. (Tabelle s. vorstehend.)

Ein spezieller Vergleich der vorstehenden Lehrpläne mit denen der preussischen Anstalten ist ja natürlich wegen der vorhandenen mannigfachen Verschiedenheiten unthunlich, innerhalb der sprachlichen Fächer z. B. für die Gymnasien schon deswegen, weil im russischen Lehrplan eine Fremdsprache (Deutsch) mehr auftritt. Im allgemeinen kann man sagen, dass bei Verteilung der Gesamtstundenzahl auf den Sprachunterricht und den mathematisch-physikalischen Unterricht auf den russischen Gymnasien ungefähr dasselbe Verhältnis herrscht, wie auf den

preussischen. Auffallend ist der vollständige Fortfall des Unterrichts in der Naturbeschreibung.

Die russischen Realschulen sind überhaupt mit den preussischen Realanstalten schwer zu vergleichen. Durch den vollständigen Fortfall des Lateins treten sie in eine gewisse Parallele zu unseren Realschulen, hinsichtlich der dem exaktwissenschaftlichen Unterricht im Verhältnis zum Sprachunterricht zugewiesenen Stundenzahl sind sie mehr unseren Realgymnasien verwandt. Was das Lehrziel anlangt, so geht dies wenigstens in den exakten Fächern über das unserer unvollständigen Anstalten etwas hinaus, ohne doch das unserer realistischen Vollanstalten zu erreichen.

Es folgt nunmehr eine Uebersicht über die Einzelverteilung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrstoffs, bei der die auf den preussischen Vollanstalten üblichen Klassenbezeichnungen verwendet worden sind. Soweit die Behandlung der in dem russischen Lehrplan bezeichneten Lehraufgaben nach dem preussischen Lehrplan zulässig ist, ohne besonders vorgeschrieben zu sein, ist die in Betracht kommende Klassenstufe in Klammern vermerkt worden.

I. Mathematik.

A. Rechnen, Arithmetik und Algebra, Trigonometrie.

	Gymnasium		Realanstalt	
	Russland	Preussen	Russland	Preussen
Uebung im Gebrauch der (russischen) Rechenmaschine . . .	Vrb. (VI)	—	Vrb. (VI)	—
Grundrechnungen mit ganzen unbenannten Zahlen . . .	"	VI	"	VI
Desgleichen mit benannten Zahlen . . . . .	IV	"	IV	"
Maasse und Gewichte (russische resp. deutsche) . . . . .	V	VI u. V	V	VI u. V
Dezimalrechnung . . . . .	IV	V u. IV	IV	V u. IV
Gemeine Brüche . . . . .	V	"	V	"
Teilbarkeit der Zahlen . . . . .	IV	V	IV	V
Zerlegung und Aufsuchung des kleinsten gemeinsten Vielfachen . . . . .				
Periodische Dezimalbrüche . . . . .	IV	(IV)	IV	(IV)
Regel de tri (Bürgerliche Rechnungsarten) . . . . .	U III	IV	U III	"
Anfänge der Buchstabenrechnung (Positive und negative Grössen) . . . . .	"	U III	"	U III
Grössen mit den Exponenten „Null“ . . . . .	"	U II	"	U II
Addition, Subtraktion, Multiplikation von Polynomen . . .	"	U III	"	U III
Division von Polynomen . . . . .	O III	"	"	"
Zerlegung algebraischer Ausdrücke in Faktoren . . . . .	"	—	O III	—
Teilen und Vervielfachen von Polynomen und „Monomen“ Gleichungen des ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten . . . . .	"	O III	"	U III u. O III
Operationen mit algebraischen Brüchen und Potenzen mit negativen Exponenten . . . . .	"	U II	"	O III
Quadratwurzelauszuehung . . . . .	"	O III	"	"
Potenzieren und Radizieren von Monomen . . . . .	"	(O III)	"	"
Desgleichen von algebraischen Ausdrücken . . . . .	"	"	"	"
Theorie der Proportionen . . . . .	"	"	"	(O III)
Gleichungen zweiten Grades mit einer Unbekannten . . .	U II	U II, O II	U II	O III, U II
Theorie dieser Gleichungen (Beziehungen zwischen Wurzeln und Koeffizienten, Reelle und imaginäre Wurzeln) . . .	"	O II	"	U II



	Gymnasium		Realanstalt	
	Russland	Preussen	Russland	Preussen
Einfachste Gleichungen 2. Grades mit 2 Unbekannten . . . . .	"	"	"	"
Operationen mit irrationalen Zahlen und Bruchpotenzen . . . . .	"	"	"	"
Kubikwurzelausziehung . . . . .	"	—	O III	O III
Logarithmen . . . . .	"	U I	U II	U II
Progressionen mit Anwendungen . . . . .	O II	O II	"	"
Diskussion der Gleichungen des ersten Grades . . . . .	—	(U II, I)	O II	O III
Kombinationslehre . . . . .	—	—	"	—
Binom. Lehrsatz f. ganz positive Exponenten . . . . .	—	O I	"	O I
Kettenbrüche mit Anwendungen . . . . .	—	—	"	—
Diophantische Gleichungen ersten Grades . . . . .	—	—	"	—
Wiederholung des Cursus der früheren Classen . . . . .	O I	O I	U I	O I
Grundtheoreme über Teilbarkeit, Aufsuchung des grössten gemeinschaftlichen Nenners und des kleinsten Dividius, Aufsuchung des letzten nach zwei Methoden . . . . .	—	(O I)	"	(U I)
Theoreme über Umwandlung von gemeinen Brüchen in Dezimalbrüche . . . . .	—	"	"	"
Rechnen nach gegebenen Genauigkeitsgraden . . . . .	—	—	"	"
Theorie der Grenzwerte, Irrationale Zahlen als Grenzwerte Grössen mit irrationalen Exponenten . . . . .	—	(U I)	"	"
Weitere Ausführung der Lehre von den Logarithmen, Komplexe Grössen, Operationen mit solchen . . . . .	—	U I	"	U I
Diskussion der Gleichung zweiten Grades . . . . .	—	O II	"	U II
Theorem von Bézout, Theorie der Gleichungen . . . . .	—	—	"	O II
Algebraische Behandlung geometrischer Aufgaben resp. Lösung von geometrischen Aufgaben durch algebraische Analysis, vollständige Theorie dieses Verfahrens . . . . .	U I	(O II, U I)	"	"
Trigonometrie mit praktischen Anwendungen und Bekanntmachung mit den einfachsten Feldmess-Instrumenten . . . . .	"	U II b, U I	"	U II u. O II

B. Planimetrie, Stereometrie, geometrisches Zeichnen.

	Gymnasium		Realanstalt	
	Russland	Preussen	Russland	Preussen
Elemente der Planimetrie bis zur gegenseitigen Lage zweier Kreise . . . . .	IV	IV, U III	O III	IV, U III
Winkel und Figuren am Kreise . . . . .	U II	U III	"	U III
Flächenberechnung von Figuren . . . . .	"	O III	U II	IV, U III
Flächensätze . . . . .	"	"	"	U III
Aehnlichkeit gradliniger Figuren . . . . .	"	"	O III	O III
Proportionen am Kreise . . . . .	"	"	U II	"
Lösung und zeichnerische Ausführung von Konstruktionsaufgaben . . . . .	—	(O III, U II)	{ O III U II	O III u. U II
(Technisches Zeichnen) . . . . .	—	—	U III—U I	O III—O I
Systematische Durchnahme der Methode für die Lösung von Konstruktions-Aufgaben . . . . .	—	—	O II	—
Lage von Linien und Ebenen im Raume körperlicher Winkel regelmässiger Körper . . . . .	U II	U I	U II	U II, O II
Berechnung von Volumen und Oberflächen der wichtigsten Körperformen . . . . .	O II	U II, U I	O II	"
Orthogonale Projektion, Projektion von Punkt, Grade, Ebene, Körper, von ebenen Schnittflächen der Körper, Bestimmung von deren natürlicher Grösse. Durchlängung von Körpern. Praktische Uebungen . . . . .	—	(I)	U I	U II bis U I
Repetition des ganzen Pensums . . . . .	O I	O I	"	O I



	Gymnasium		Realanstalt	
	Russland	Preussen	Russland	Preussen
<b>II. Physik und Chemie.</b>				
Physikalische Grundbegriffe, Lehre von der Schwerkraft, Elemente der Mechanik . . . . .	O II	O III	U II	O III
Elemente der Wärmelehre . . . . .	U I	U II, O II	"	"
Meteorologie . . . . .	O I	O II	O II	"
Abriss der chemischen Erscheinungen . . . . .	U I	U I	U II	U II
Akustik . . . . .	"	"	O II	U I
Optik . . . . .	"	O I	"	O I
Magnetismus und Elektrizität ) Galvanismus ) . . . . .	"	O II	"	U II, O II
Spezielle Mechanik, Lehre von der Energie . . . . .	O I	U I	U I	U I
Ergänzende Wiederholung der früheren Pensen . . . . .	"	O I	"	O I

### III. Naturbeschreibung.

Botanik . . . . .	—	VI-UIII	U-III	VI O III
Zoologie . . . . .	—	"	O III	"
Anatomie der Rückgrattiere, besonders des Menschen . . . . .	—	—	U II	—
Anatomie der Pflanzen . . . . .	—	O III	"	U II
Physiologie der Pflanzen . . . . .	—	U III	"	"
dgl. der Tiere . . . . .	—	"	U I	"
Physiologie des Menschen . . . . .	—	O III	"	U II
Mineralogie und Krystallographie . . . . .	—	U II	U II	"

### IV. Physikalische und mathematische Geographie.

Elementare Geologie. Gewässer und deren Bewegungsformen in Wellen, Meeresströmungen, Ebbe und Flut, Kreis- lauf des Wassers. Aenderungen der Erdoberfläche unter dem Einfluss des Wassers . . . . .	—	VI	O II	VI, O II, I
Meteorologie . . . . .	—	O II	"	O III
Verteilung der Organismen auf der Erdoberfläche . . . . .	—	U III	"	"
Mathematische Geographie . . . . .	—	{ VI, U II, O I	U I	{ VI, U II, O II, I

Wie die vorstehende Uebersicht zeigt, weisen die Verhältnisse in Russland und Preussen tiefgehende Verschiedenheiten auf, deren Hauptmomente im nachstehenden noch besonders hervorgehoben werden sollen.

Zunächst fällt auf, dass den beschreibenden Naturwissenschaften im Gymnasialunterricht gar kein Platz eingeräumt ist, und dass sie im Realschullehrplan auch erst auf den mittleren Klassenstufen auftreten. Inwieweit es dabei möglich ist, das z. T. über die preussischen Verhältnisse hinausgehende Ziel zu erreichen, mag dahingestellt bleiben. Jedenfalls wird von einer eingehenden Einführung in die Einzelheiten der biologischen Lehrfächer, wie sie auf den preussischen Anstalten gerade die Hauptaufgabe des Unterrichts in den Unterklassen bildet, in Russland nicht die Rede sein können — es ist schon sehr bemerkenswert, dass die Lehrpläne für Zoologie und Botanik in Preussen eine sehr viel weitergehende Spezialisierung aufweisen als in Russland.

Im Gegensatz hierzu steht die stärkere Berücksichtigung der Mineralogie und der Krystallo-

graphie, denen man auch gleich noch die physikalische Geographie anreihen kann. Diese Disziplinen treten als spezielle Lehrfächer auf. Die Einzelheiten der physikalischen Geographie, die auf den preussischen Anstalten nur nebenher und gelegentlich im naturwissenschaftlichen Unterricht berücksichtigt werden können, finden im russischen Lehrplan eine zusammenhängende Behandlung.

In Mathematik und Physik wird ein erheblicher Unterschied dadurch geschaffen, dass die Zweistufigkeit der neueren preussischen Lehrpläne in Russland kein Analogon hat. Ein gewisser Ersatz dafür wird in einzelnen Zweigen des mathematischen Lehrpensums allerdings dadurch geschaffen, dass die auf den unteren Klassenstufen gewonnene praktische Ausbildung durch eine mehr wissenschaftliche Ausbildung auf den oberen Klassenstufen eine Ergänzung und Vertiefung erfährt, doch gilt dies nur von einzelnen Zweigen des Unterrichts und auch nur auf dem Gebiete der Mathematik.

In der Physik hat der russische Lehrplan eine grosse Aehnlichkeit mit dem, der auf den



preussischen Anstalten vor 1892 in Geltung stand, ganz auffallend ist der Umstand, dass die Chemie auch auf den Realschulen Russlands nur innerhalb des physikalischen Lehrplans und in demselben eingeschränkter Masse Berücksichtigung findet, wie auf den preussischen Gymnasien. In einem gewissen Gegensatz zu diesem Zurückbleiben hinter den Forderungen der Gegenwart steht die Hervorhebung des Energieprinzips als Grundlage für die der obersten Klassenstufe vorbehaltene systematische Behandlung der Mechanik; hier nimmt der russische Lehrplan ein geradezu modernes Gepräge an.

Bei weitem im Vordergrund des russischen Lehrplans steht die Mathematik, hinsichtlich deren die Pensa der einzelnen Klassen weit eingehendere Einzelvorschriften aufweisen, als es in Preussen üblich ist. Hier tritt denn auch der Unterschied der russischen und der preussischen Verhältnisse besonders stark hervor.

Im direkten Gegensatz zu unserem Lehrplan beginnt in Russland der Unterricht in der Arithmetik auf einer früheren Klassenstufe, als der in der Geometrie. Vermöge des hierdurch sich ergebenden Zeitgewinns ist es nicht nur möglich, auf dem Gebiete der Gleichungen die bereits angedeutete vertiefende Wiederholung auf den oberen Klassenstufen eintreten zu lassen, es bleibt auch noch Zeit für Durchnahme gewisser Kapitel, die seinerzeit mit vollem Vorbedacht aus dem Pensum der preussischen Anstalten entfernt worden sind (Kettenbrüche und diophantische Gleichungen). Bei der Behandlung der Gleichungen wird ausdrücklich auch das Bézoutsche Theorem aufgeführt, dagegen finden die kubischen und biquadratischen Gleichungen keinen Platz. Die Behandlung des binomischen Lehrsatzes schliesst sich an die Kombinationslehre an.

Innerhalb des geometrischen auf eine soviel kürzere Zeit zusammengedrückten Lehrplans bleibt natürlich keine Zeit für die durch die neuen preussischen Lehrpläne für die Obersekunda vorgeschriebene Behandlung der harmonischen Punkte und Strahlen, d. h. also für die Vorbereitung auf die Methoden und Anschauungen der neueren Geometrie, ebensowenig für die Einführung in die Lehre von den Kegelschnitten und die Grundbegriffe der analytischen Geometrie — eine Art von Ersatz für die durch die letztere Disziplin zu gewinnende Verbindung der Geometrie mit der Algebra bildet die in Russland vorgeschriebene algebraische Behandlung der geometrischen Aufgaben. Als eine Erinnerung an frühere Verhältnisse mutet uns auch der Wert an, der in Russland auf die Konstruktionsaufgaben gelegt wird. In der Stereometrie findet die in Preussen der Prima vorbehaltene Betrachtung der gegenseitigen Lage von Linien und Ebenen im Raume schon auf den mittleren Klassenstufen ihren

Platz, die Trigonometrie wird in einem Jahreskursus absolviert.

Sehr bemerkenswert ist das Gewicht, das in Russland auf die praktische Verwendbarkeit des erworbenen Wissens gelegt wird. Es zeigt sich dies nicht nur in der Rolle, die innerhalb des Realschul-Lehrplans der darstellenden Geometrie und dem Zeichnen von vornherein eingeräumt ist; sondern auch in verschiedenen Einzelvorschriften, so z. B. in der Behandlung des Rechnens nach gegebenen Genauigkeitsgraden und ganz besonders in der mit dem trigonometrischen Unterricht verknüpften Einführung in die praktische Feldmessung.

So sehr man diese Betonung der Anwendbarkeit anerkennen muss, so kann man sich doch des Zweifels nicht erwehren, ob nicht bei der Kürze der zu Gebote stehenden Zeit das allgemein bildende Moment des Unterrichts hie und da zu kurz kommt. Zu diesem Zweifel regt u. a. auch der Umstand an, dass die Einübung im Gebrauch der Rechenmaschine schon auf der alleruntersten Stufe gefordert wird, wo von einer Einsicht in die Gründe der eingeübten mechanischen Operationen doch kaum die Rede sein kann.

So muss man sein Urteil im ganzen wohl dahin zusammenfassen, dass die Forderungen der Gegenwart durch die preussischen Lehrpläne trotz ihrer Mängel im ganzen besser befriedigt werden, als durch die russischen; dass aber eine Reihe von Einzelheiten des exaktwissenschaftlichen Unterrichts in Russland Beachtung und Annahme in Preussen wohl finden könnten.

#### Vorlegung und Besprechung von Sammlungsgegenständen.

Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig.\*)

Von Prof. Dr. Th. Bail (Danzig).

In der Sitzung der vereinigten Fachabteilungen für Naturbeschreibung und Erdkunde gedachte zunächst Herr Prof. Dr. Bail der Freudigkeit, Geschicklichkeit und des Geschmackes, welche auch seine Zöglinge ausser in der Herstellung physikalischer und chemischer Apparate bei Anfertigung von Krystallmodellen und botanischen wie zoologischen Demonstrationsmitteln bekunden. (Vorlegung von Exemplaren der analytischen Herbarien und Hinweise auf die vorzüglichsten, im Verlaufe des Vortrags zu zeigenden bunten Abbildungen oder für seine Lehrbücher dargestellten Zeichnungen verschiedener seiner Schüler). Als Belag für das weitgehende Interesse einzelner wurden ohne seine Anregung erzeugte Keimpflanzen der Dattel, ferner der essbaren Kastanie, von *Eucalyptus globulus*, *Mimosa pudica*, Weinstock und Pinie vorgelegt. Der Vortragende hat solche Objekte unter Zusatz erweiternder und erläuternder Zeichnungen (Keimung von *Casuarina*, Zeichnung des Durchschnitts eines Dattelkeims) zu Bildern vereint, welche im Unterrichte ausserordentliche Dienste leisten. Prof. Bail bedient sich zur Demonstration

\*) S. Unt.-Bl. III, 4, S. 58.



gepresster Pflanzenpräparate, wie kleinerer Abbildungen, besonderer, nach seinen Angaben gefertigter Rahmen. Dieselben bestehen aus einem einfachen dünnen Brette von der Grösse eines Folio-Bogens, mit welchem an der Hinterseite durch 2 Scharniere ein eingerahmtes Glas verbunden ist. Dieses wird nach Einlegung des zu zeigenden, auf weissem Papier befindlichen Gegenstandes auf der Vorderseite durch 2 in Oesen am Brette eingreifende Häkchen befestigt. In solche Rahmen (Preis à Mark 1.40) können auch mehrere Bogen übereinander gelegt werden, um sie nach und nach herumzusenden.

In einem noch grösseren Rahmen gleicher Konstruktion zeigte Redner ein prächtiges buntes Bild der mannigfaltigen, während seiner langjährigen Studien als Opfer von Pilzkrankheiten von ihm erwiesenen Insekten. Er erwähnte dabei, wie er stets einzelne seiner Zöglinge an dem Sammeln für seine Spezialuntersuchungen habe teilnehmen lassen, und dass er dadurch nicht nur viele dauernd für ernste Beschäftigung mit der Natur gewonnen, sondern auch eine nicht unerhebliche Anzahl von Fachmännern herangebildet habe.

Von den durch Pilze getöteten Insekten seien die Dungkriegen hervorgehoben, welche 1867 in Danzig Umgebung schaarenweise durch eine *Empusa* getötet wurden. Die Vernichtung unzähliger Kohlweisslingraupen durch eine andere *Empusa* (*E. radicans*) erläutert Redner seinen Begleitern noch jährlich auf Exkursionen. Andere Abbildungen stellen die durch *Empusa* *Aulicae* getöteten Forleulenraupen dar. Von der Wichtigkeit dieses Pilzes zeugt der Umstand, dass durch die 1867 von Prof. Bail erforschte *Empusa*-Seuche die Forleulenraupen fast völlig vernichtet wurden, welche 22 000 Morgen Kieferwald der Tuchler-Haide absolut kahl gefressen hatten. Diese Untersuchungen haben die Naturforsch. Gesellschaft zu Danzig zu der bis zum letzten Dezember 1898 zu lösenden Preisgabe über Mittel zur künstlichen Erzeugung solcher Pilzepidemien veranlasst (s. Schriften der Naturforsch. Gesellschaft in Danzig 1894. S. 167.) Zum Nachweis der Uebertragbarkeit der durch *Isaria farinosa* erzeugten Krankheit durch die Pilzsporen, welche man in Frankreich zu diesem Zwecke in grosser Ausdehnung züchtet, hatte Prof. Bail die *Isaria*-Keulen auf einer der hier sehr zahlreichen durch den Pilz getöteten Puppen weiter kultiviert. Eine lebend mit denselben unter ein umgestürztes Weinglas gebrachte Bärenraupe war jetzt durch den aus ihr hervorgebrochenen Pilz als Leiche an die Wand des Glases angeheftet. Ausser den Abbildungen wurden auch in einem Glaskasten zahlreiche Opfer der Pilzepidemien gezeigt. Die schönsten der in Rede stehenden Pilze sind die orangefarbenen Keulen der *Cordyceps militaris*. Die Bilder der grössten derselben waren einzelnen der über 3000 Kieferspinner-Raupen entlehnt, welche 1869 zu des Vortragenden Untersuchungen in Danzig erzogen worden sind, und zwar ist durch fortgesetzte, mehr als ein Vierteljahr dauernde mikroskopische Untersuchung die Entwicklung des Pilzes vom Hervorbrechen der Raupe als zarterster Pilzflaum bis zur Bildung gegen 4 cm langer kräftiger Keulen verfolgt worden.

In dieselbe Pilzgattung *Cordyceps* gehört bekanntlich auch der Mutterkornpilz, zu dessen Erziehung Schüler leicht angeregt werden können. Dagegen zählt das herangezogene, von einem früheren Zöglinge des Vortragenden, Herrn Gutsbesitzer Stäck, ohne künstliche Aussaat im Freien gefundene, in zahlreiche Pilze

ausgekeimte Mutterkorn zu den entschieden seltenen Sammlungsgegenständen. Zwei andere in Gläsern herumgeschickte *Cordyceps*-Arten (*C. ophioglossoides* und *capitata*), welche auf der Hirschtrüffel schmarotzen, führen zur Erwähnung der mit Schülern ausgeführten Exkursionen auf unterirdische Pilze. Dass jene dabei mit grossem Interesse der Schilderung der vom Redner mit Hunden und Schweinen ausgeführten Trüffeljagden folgen, ist selbstredend.

Die Gattung *Cordyceps* hat uns zu den für den Unterricht, wie in praktischer Beziehung, ausserordentlich wichtigen, durch Pilze erzeugten Pflanzenkrankheiten übergeleitet.

Während von den schmarotzenden Blütenpflanzen in Danzig die auf den verschiedensten Laubholzgewächsen (nach des Vortragenden Nachweis selbst auf der wilden Rose) und zwar massenhaft vorkommenden Mistel (*Viscum album*) die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zieht, bleiben in Häufigkeit der Erscheinung die durch Pilze aus der Gattung *Exoascus* erzeugten Hexenbesen auf Birken, Weiss- und Rotbuchen, wie auf der Pflaume hier nur wenig hinter jener zurück. Auf der Pflaume und Schlehe erzeugt derselbe Pilz auch die in Exemplaren und Abbildungen vorgelegte Taschenkrankheit.

Erläuterung eines prächtigen noch mit Nadeln besetzten Hexenbesens der Edeltanne, der im Zusammenhange mit dem normalen Zweige steht. Der Edeltannenrost (*Aecidium clatinum*), welcher diese Hexenbesen und gewaltige Stammkrebe erzeugt, setzt den Holzertrag des Schwarzwaldes in sehr bedauerlicher Weise herab. Prof. Bail verdankt diesen Hexenbesen, wie die gleichfalls vorgelegten Bilder in 23 cm grossen Photographieen auf Bromsilberpapier einem eifrigen Begleiter auf seinen Ausflügen in Wildbad, Herrn v. Zangen in Frankfurt a. M.

In den mehrfach erwähnten Rahmen wurden weiter gezeigt: das häufige *Exobasidium Vaccinii*, welches weiss und rosa gefärbte Anschwellungen auf der Preisselbeere erzeugt. Vorlegung der unübertrefflichen Abbildungen von Woronin. Sodann die steinharten weissen Blaubeeren (nicht zu verwechseln mit der weissen, essbaren Varietät) und Abbildungen der im Boden aus denselben hervorgehenden gestielten Becherpilze (*Peziza baccarum*).

Ferner als Pilze auf 2 verschiedenen Wirten in vollständigen Präparaten: 1. Der an dem korkartigen Aussehen der älteren Zweige kenntliche Preisselbeerrost (*Melampsora Goeppertiana*) und seine zweite Form, der Weisstannen-Säulenrost (*Aecidium columnare*). 2. Der Fichtennadel-Becherrost (*Ae. abietinum*) und der zugehörige Alpenrosen-Rost (*Chrysomyxa Rhododendri*).

Die Belebung des Unterrichts durch solche von Reisen mitgebrachte Schaustücke, z. B. aus Harzesduft und Alpenluft, wird ebensowenig bezweifelt werden, wie die erfrischende Kraft, welche überhaupt dem richtig geleiteten Unterrichte in der Naturbeschreibung innewohnt.

Wie nötig es ist, schon früh die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Krankheiten unserer Kulturgewächse hinzulenken, bewies Prof. Bail bei der Erläuterung eines durch den Lärchenkrebs (*Peziza Willkommii*) getöteten alten Lärchenstammes. Auf seine durch die Kgl. Oberforstmeister an die Kgl. Oberförster von Ost- und Westpreussen übermittelten Fragebogen gingen aus ersterer Provinz nur Antworten ein, welche das Vorkommen des betreffenden, äusserst nachtheiligen



Pilzes\*) vernichten. Die durch seinen 1882 in der 11. Versammlung des Preussischen Forstvereins gehaltenen Vortrag vermittelte genauere Kenntnis aber führte zu dem Nachweise, dass Willkomm's Schüsselpilz auch dort schon seit Jahren sein Wesen trieb.

Weiter wurden vorgeführt in Rahmen:

1. Die schlanke Sommerwurz (*Orobanche gracilis* Sm. im Zusammenhange mit dem Hornklee (*Lotus corniculatus*).

2. Unsere beiden wurzellosen Pflanzen: das Ohnblatt (*Epipogon aphyllus*) von Kainzenbad und die Korallenwurz (*Corallorrhiza innata*).

3. Der stengelumfassende Knotenfuss (*Streptopus amplexifolius*) als schönes Beispiel für Lichtstellung der Blätter und Blütenschutz, da die Blüten sich in fast raffinierter Weise unter das Schutzdach des Blattes verstecken.

4. Prachtvolle Pelorien (Verwandlungen unregelmässiger Blüten in regelmässige) vom Frauenflachs (*Linaria vulgaris*) und der Pantoffelblume (*Calceolaria*). Dass die Ausnahmen sich meist nur an Endblüten des Stammes und der Zweige finden, wie die 4zähligen beim Moschuskraut (*Adoxa Moschatellina*), die 5zähligen beim Fichtenspargel (*Monotropa Hypopitys*) und die auch vorliegenden purpurbraunen in der Mitte der Möhrenrolde (*Daucus Carota*), muss, wie einst die Frauenhoferschen Linien, solange in Erinnerung gehalten werden, bis auch dafür die Erklärung gefunden ist.

Endlich 5. eine durch eine Eichenwurzel gewachsene Quecke.

Eine fast noch grossartigere Kraft beim Durchwachsen hat eine Preisselbeere aus dem Höllenthal bei Garmisch bewiesen. Sie ist nach Ausweis des vorliegenden Schaustückes von aussen in den abgestorbenen Stumpf einer Fichte hineingewachsen, aus dessen noch festem Holze nun in der Mitte ein reicher Busch ihrer beblätterten Zweige hervorragt.

Als interessante Demonstrations-Objekte wurden noch Früchte von dem grossen, auf Kreta heimischen Reiherschnabel (*Erodium gruinum*) vorgelegt, welche sich statt in den Boden in ein Polster der Rentierflechte (*Cladonia rangiferina*) eingebohrt hatten, und eine Frucht unseres *Erodium cicutarium*, deren Spitze, in den zufälligen Spalt einer Erdnuss (*Arachis hypogaea*) eingedrungen war.

Endlich zeigte der Vortragende noch die vorzüglichen ihm von C. G. Lloyd in Cincinnati regelmässig übersandten sehr gelungenen Pilzphotographien und Proben der grossen Sammlung von Kolonialprodukten, welche er der hingebenden Thätigkeit seines früheren Schülers, Herrn Konsul Kehding in Sumatra, verdankt, mit sehr gelungenen Originalphotographien der die betreffenden Objekte liefernden Bäume.

### Ueber Schülerhandarbeiten im Anschluss an den Unterricht in der Physik.

Demonstrations-Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig\*\*) von Oberlehrer Dr. Lako witz (Danzig).

M. H. Als mir am hiesigen Königlichen Gymnasium vor wenigen Jahren der physikalische Unterricht in Ober-Tertia und Unter-Sekunda übertragen wurde, machte ich bald die Beobachtung, dass ausser einem lebhaften Interesse für diesen Unterrichtszweig sich bei

den Schülern zugleich die von Woche zu Woche stärker werdende Neigung bemerkbar machte, im Unterricht kennen gelernte Versuche zu Hause zu wiederholen und die bezüglichen Apparate thunlichst selbst anzufertigen. Hat erstere Erscheinung ihren sehr einfachen sachlichen Grund — bietet doch der auf das Experiment sich stützende physikalische Unterricht jedem Schüler des Interessanten genug — so muss ich gestehen, dass, wenn nicht für die erwähnte Neigung selbst, so doch für das Anwachsen derselben ich persönlich verantwortlich zu machen bin. Denn fürs erste bemühte und bemühe ich mich stets, mit den irgend einfachsten Apparaten im Unterrichte zu operieren. Sodann unterlasse ich es nicht, darauf hinzuweisen, dass es auch dem Schüler ein leichtes sein würde, mit geringen Mitteln diesen oder jenen Apparat selbst anzufertigen, wobei zugleich über die zweckdienliche Auswahl der geeigneten Materialien, ihren Preis und über billige Bezugsquellen einige Andeutungen (zumeist nach dem Unterrichte) gemacht werden. Hinterdrein kommen dann die einschlägigen Fragen seitens der Schüler; und hellste Freude kann man von den Gesichtern ablesen, wenn der eine oder andere berichtet, dass der Apparat jetzt endlich gut gehe. Zugleich kann man stets leicht erkennen, dass ausschliesslich ungetrübte Liebe zur Sache ohne jegliche Nebengedanken die Triebfeder zur Inangriffnahme der frei gewählten Arbeit ist.

Gelegentlich wird dann solch ein von Schülern gefertigter Apparat in einer der nächsten Stunden vorgeführt und auf seine Leistungsfähigkeit geprüft.

So ist im Laufe der Zeit eine grosse Anzahl von Apparaten entstanden, die natürlich Eigentum der Schüler bleiben. Eine kleine Auslese von brauchbaren Apparaten aber habe ich von den auf der Schule noch anwesenden Schülern in den letzten Wochen zusammenbringen können und hier ausgestellt, in der Hoffnung, dass dieselben auch Ihr Interesse finden werden. Hervorheben möchte ich aber, dass die Schüler hiervon nichts etwa auf Bestellung zur heutigen Versammlung gefertigt haben. Die meisten der ausgestellten Apparate sind schon recht lange, z. T. zu praktischen Zwecken in der Häuslichkeit benutzt worden; nur sind an einigen für den heutigen Tag Abänderungen mehr ästhetischer Natur vorgenommen worden.

Um etwaigen Einwendungen auch nach anderer Richtung von vornherein zu begegnen, kann ich nicht unterlassen noch darauf hinzuweisen, dass über diesen immerhin zeitraubenden Arbeiten keiner der zu nennenden Schüler seine pflichtmässigen Schularbeiten jemals vernachlässigt hätte. Es sind Schüler darunter, von denen einige allerdings mehr einseitig naturwissenschaftliches Interesse zeigen, während andere auch in den übrigen Lehrfächern zu den besten ihrer Klasse gehören.

Aus dem Pensum der Ober-Tertia sind als beliebte Objekte ausgestellt die feste und bewegliche Rolle, der Flaschenzug (Aussteller: Remenowski, Schmidt), das Quecksilber-Barometer (C. Giese), das Segnersche Wasserrad (Goltz), die Dampfmaschine, zu deren Kessel mit Vorliebe grosse, dickwandige Konservbüchsen ausgebaut werden (W. Mix); aus der Sekunda in erster Linie elektrische Apparate, z. B. galvanische Elemente, eine Tauchbatterie origineller Konstruktion (H. Rohde), ein Akkumulator (Plagemann), die elektrische Hausklingel, tadellos zum praktischen Gebrauche (C. Giese, Leitzsch, H. Rohde, Sausse), Elektromotoren verschiedener Konstruktion (Leitzsch, Plagemann) ein Schaltbrett zur Zuleitung von Strom zugleich an

\*) Er hatte bei Sobbowitz eine ganze Reihe 36jähriger Lärchen getötet und vernichtet Lärchen fast in allen Genden.

\*\*) S. Unt.-Bl. III, 4. S. 57.



eine elektrische Klingel, eine Glühlampe und eine mit einer Uhr in Verbindung stehende Weckglocke aus ein und derselben Batterie (C. Giese); ausserdem Photographien (auch Diapositive) (C. Giese, Hufnagel) und ein aus einer Kakaobüchse mit Zuhilfenahme einer Sammellinse (aus einer zerstörten *laterna magica*) zusammengestellter photographischer Apparat (J. und M. Stybalkowski) von vorzüglicher Leistungsfähigkeit, wie zwei mit diesem Apparat erzielte, wohlgelungene Bilder beweisen.

Leicht hätte die Zahl der auszustellenden Apparate verdoppelt werden können, falls auch Minderwertiges mit aufgenommen, und es gelungen wäre, vorhandene gute Apparate von früheren, leider wegen der Kürze der Zeit nicht mehr erreichbaren Schülern aufzutreiben.

(Die ausgestellten, höchst sauberen und geschmackvollen Apparate wurden während der Demonstration nach einander, so weit thunlich in Betrieb gesetzt).

Die Neigung der Knaben, der Kinder überhaupt, manuell sich zu bethätigen, ist eine bekannte Thatsache. Das Bestreben des kleinen Kindes, das, was es in die Hand bekommt, zu zerstören, ist meiner Meinung nach, und wie ich glaube gelesen zu haben, auch nach der Meinung anderer, nichts weiter als ein vorläufig nur negativ wirkender Schaffenstrieb. Veranlasst man die Kinder, wie ich es zu Hause thue, die unvermeidlichen Bruchstücke des Spielzeuges kombinierend wieder zu verwerten — und die Phantasie des Kindes ist ja nach dieser Richtung gross — so gehen sie mit Vergnügen darauf ein. Der ursprüngliche Gegenstand ist freilich zerstört, aus seinen Teilen werden von der schaffenden Hand des Kindes aber andere Sächelchen gefertigt, die dem kleinen Künstler bedeutungsvoller erscheinen als das ursprüngliche Spielzeug. Später wird in dem bei uns recht heimischen Handfertigkeitsunterricht diese Neigung zu manueller Thätigkeit weiter gepflegt und die Geschicklichkeit der Hand systematisch geübt; nur wird, wie ich glaube, bei dem schematischen Betriebe dieses Unterrichtszweiges, bei dem Arbeiten nach der Schablone, der Phantasie des Kindes ein zu geringer Spielraum gelassen. Nach dieser zuletzt angedeuteten Richtung, d. h. für die Anregung der Phantasie, können Arbeiten obigen Stiles segensreich wirken. Arbeitet der Schüler auch zunächst nach Modellen, so ist die spezielle Ausführung und Anordnung der einzelnen Teile des zu bauenden Apparates seinem eigenen Ermessen vollständig anheimgegeben. Der Erfolg muss in jedem einzelnen Falle erst ergeben, ob er richtig gedacht hat. Manche oft recht originelle Ausführungen an den ausgestellten Apparaten legen zur Genüge Zeugnis ab von dem selbständigen Nachdenken der Schüler.

Es ist nach den zuletzt gemachten Andeutungen wohl klar, dass diese Arbeiten über dem Niveau nüssiger Spielereien stehen. Ihr nicht zu unterschätzender idealer Wert ist unverkennbar. Der Unterricht gewinnt durch solche private Beschäftigung. Das Verständnis für den Lehrstoff wird gehoben, das Interesse für den Wissenszweig immer von neuem rege erhalten. Der Apparat, der aus der Hand eines Schülers selbst hervorgegangen, ist von diesem auch sicher verstanden, die Erkenntniss der durch den Apparat offenbarten naturwissenschaftlichen Wahrheit zugleich ein dauerndes Besitztum des Betreffenden geworden. Ein besseres Hilfsmittel zur Förderung des Unterrichts giebt es nicht.

Der Nutzen obiger Schülerhandarbeiten geht aber entschieden über den engen Rahmen des Fachinteresses hinaus. So wird der Schüler zunächst an eine sinnige,

verständnisvolle Betrachtung der Gegenstände gewöhnt viel mehr als es der Unterricht mit seinen üblichen Hilfsmitteln vermag; er lernt genau beobachten, das Wesentliche vom Unwesentlichen scheiden. Die Urteilsfähigkeit und das Abstraktionsvermögen werden geschärft. Besonders bei der Anfertigung der so sehr bevorzugten elektrischen Apparate ist ausser grosser Sorgfalt soviel Ueberlegung nötig, dass neben der Entfaltung manueller Geschicklichkeit eine Geistesgymnastik geübt wird, die ihre Früchte bringen muss. Ausserdem lernt der Schüler mit Ausdauer eine selbst gestellte Aufgabe zu Ende führen. Das gute Gelingen der Arbeit stärkt das Vertrauen auf die eigene Kraft, erzeugt energischere Schaffenslust. Die Wertschätzung der manuellen Arbeit anderer, die Achtung vor dem Handwerk wächst. Ferner scheint mir in diesen Arbeiten ein neues willkommenes Mittel zur Bekämpfung des Müssigganges und seiner Folgen zu liegen. Eine entsprechende Anregung seitens der Schule, unterstützt durch das elterliche Haus, wird auch nach dieser Richtung Segen bringen; hat doch der Schüler nach den neuesten Bestimmungen über die häusliche Maximalarbeitsdauer freie Zeit genug, die er nicht immer richtig auszufüllen weiss. Im ganzen genommen trägt die in Rede stehende eigenartige, frei gewählte Beschäftigung schliesslich zur Befestigung und Hebung der moralischen Kraft des heranwachsenden Schülers bei.

Dieselbe Wirkung erzielt allerdings auch jede andere ernste Arbeit, wie sie die Schule in den übrigen Lehrfächern pflichtmässig fordert. Indessen da nun einmal die Naturwissenschaften, ganz besonders die Physik, sich gegenwärtig der allgemeinsten Bevorzugung seitens der Schüler erfreuen, und Arbeiten, wie sie oben beschrieben sind, wenn auch natürlich nicht von allen, so doch von vielen Schülern, auch von den besten Gymnasialschülern, mit Vorliebe ausgeführt werden, so ist diesen Arbeiten auch auf alle Fälle ein besonderer Wert gesichert. Dieser Wert erhält allgemeine Bedeutung, da die Neigung der Schüler für eine derartige Beschäftigung überall sich zeigt.

Es liegt hier, wie mich dünkt, eine beachtenswerte Erscheinung im heutigen Schülerleben vor. Vorbereitet durch die neuerliche Einrichtung des Handfertigkeitsunterrichtes, hat sich dieselbe infolge der gegenwärtigen, gegen frühere Zeit abweichenden Methode des Physikunterrichtes auf der Schule und infolge der beständig steigenden Wertschätzung der Naturwissenschaften im praktischen Leben nunmehr gut entwickeln können. Kleine, dem Fassungsvermögen des Schülers angepasste Hilfsbücher der Experimentierkunst haben mitgeholfen. Der Keim zu der ganzen Erscheinung ist aber entschieden in der ursprünglichen Neigung des Kindes zu manueller Thätigkeit zu suchen, die sich im heranwachsenden Knaben erhält und rechtzeitig in geeignete Bahnen geleitet werden muss.

Keineswegs sollen die Schüler durch die Anregung zu solchen Arbeiten auf ein bestimmtes Fachstudium hingedrängt werden; das hiesse auch dem Wesen des Gymnasiums zuwiderhandeln. Der Wert dieser Schülerarbeiten ist, wie oben dargethan, ein viel höherer, allgemeinerer; und darum soll auch das Gymnasium und jede höhere Lehranstalt, wie schliesslich jede Schule nach dieser Richtung hin anregend wirken.

Es ist der Zweck dieses Vortrages und der lebhafte Wunsch des Vortragenden, dass die Aufmerksamkeit aller Kollegen, wie auch der Eltern auf Schülerhandarbeiten obigen Stiles hin-



gelenkt werde, da diese von unterrichtlicher wie allgemein erzieherischer Bedeutung sind und als Erziehungsmittel um so wirkungsvoller sein müssen, als sie einer natürlichen Neigung der Schüler entgegenkommen. Im Anschluss an den Vortrag stellte Herr Direktor Dr. Schwalbe-Berlin, zugleich im Einvernehmen mit Herrn Prof. Dr. Poske-Berlin, eine Anzahl Thesen über die wünschenswerte Einrichtung wahrer physikalischer Uebungen an den höheren Lehranstalten zur Diskussion (vgl. Nr. 4 der Zeitschr. p. 59).

## Vereine und Versammlungen.

### 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Braunschweig.

20. bis 25. September 1897.

Bericht über die Sitzungen der Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.  
Von C. Hildebrandt, Braunschweig.

Auf der vorjährigen Naturforscher-Versammlung zu Frankfurt a. M. war bekanntlich von seiten der Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht selbst der Antrag gestellt worden, diese Sektion nach Ablauf der gegenwärtigen Organisationsperiode, also im Jahre 1898, eingehen zu lassen. Zur Begründung dieses Antrages war hingewiesen worden einerseits auf die ausserordentlich geringe Beteiligung an den Sitzungen, andererseits auf die Thatsache, dass diese Richtung durch den „Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und in den Naturwissenschaften“ schon genügend vertreten sei. Gegen diesen Beschluss war inzwischen von verschiedenen Seiten erfreulicherweise Einspruch erhoben worden. Insbesondere hat jener Verein nicht nur die von Herrn Direktor Wernicke, dem diesjährigen Einführenden der pädagogischen Sektion, ausdrücklich ausgesprochene Einladung zum Besuch der Abteilungs-Sitzungen angenommen, sondern auch auf seiner diesjährigen Hauptversammlung in Danzig mit folgenden — von Herrn Dir. Schwalbe aufgestellten — Thesen sich einstimmig einverstanden erklärt:

1. „Die Versammlung richtet an die Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht der Naturforscher-Versammlung das Ersuchen, Sorge zu tragen, dass auch nach 1898 die Abteilung bestehen bleibt.
2. Die Versammlung hält die Aufrechterhaltung der Verbindung mit der Hochschule und den Fachkreisen im Interesse der Förderung der realistischen Unterrichtsfächer für notwendig.
3. Ein von der Versammlung zu wählendes (womöglich an dem jeweiligen Orte wohnhaftes) Vereinsmitglied wird delegiert, um den Sitzungen der Abteilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht beizuwohnen und über diese Versammlung in den Unterrichtsblättern zu berichten.“

Vom Vereinsvorstande war als Delegierter für dieses Mal der Berichterstatter bestimmt worden.

Die erste Sitzung der Abteilung fand statt am Montag den 20. Sept. unter Vorsitz des Einführenden. Nach der Begrüssung der Abteilung erstattete Herr Dir. Wernicke Bericht über die in Danzig gefassten Beschlüsse und machte darauf aufmerksam, dass eine Aufhebung der pädagogischen Abteilung schon um deswillen höchst bedauerlich sein würde, als gerade bei dieser Abteilung stets eine Anzahl allgemein interessierender Vorträge angemeldet werde, die sich in den anderen

Sektionen schwer unterbringen liessen. Für das Weiterbestehen der Abteilung erscheine es jedoch zweckmässig, ihre Sitzungen nicht getrennt von allen anderen abzuhalten, sondern sie mit denen der mathematischen und physikalischen Sektion möglichst zu vereinigen (wie dies ja auch in Frankfurt zum teil der Fall gewesen ist).

Der hierauf vom Vorsitzenden gemachte Vorschlag, den Danziger Beschlüssen entsprechend für die weitere Erhaltung der Abteilung einzutreten und in diesem Sinne beim Vorstande der Naturforscher-Gesellschaft Schritte zu thun, wurde vom Delegierten des Vereins unterstützt und von den Erschienenen einstimmig angenommen.

Nachdem Dir. Wernicke das Programm für die drei noch in Aussicht genommenen kombinierten Sitzungen mitgeteilt und zugleich dem Bedauern Ausdruck gegeben hatte, dass Herr Dir. Schwalbe verhindert sei, die von ihm angekündigten Vorträge zu halten, übergab er für die weitere Sitzung Herrn Oberlehrer Wendt-Lichterfelde den Vorsitz und sprach sodann über „Allgemeinbildung und Berufsbildung.“

Der Vortragende legte dar, wie gegenwärtig infolge des „Kampfes um den Weltmarkt“ eine starke Stimmung sich bemerkbar mache, die eine möglichst grosse Fachbildung an Stelle der bisher gewährten Allgemeinbildung setzen wolle. Es erhebe sich die Frage, ob derartige Bestrebungen für unser deutsches Schulwesen zu billigen seien oder nicht. Zur Beantwortung dieser Frage wurden unsere Schulverhältnisse eingehend besprochen. Für den Begriff der Allgemeinbildung wurde eine erschöpfende Definition gegeben. Nach der Ansicht des Redners haben nun unsere allgemeinbildenden Anstalten auch in Zukunft die Grundlage zu bilden für jede höhere Ausbildung. Besondere Berufs- und Fachschulen haben sich von ihnen abzuzweigen oder sich an sie anzugliedern. Dabei erscheine es durchaus zweckmässig und notwendig, hierin vom Auslande zu lernen, gewisse praktische Einrichtungen der Art zu prüfen und ev. bei uns einzuführen. —

Die drei folgenden, kombinierten Sitzungen waren ungemein lebhaft besucht. Sie boten ausserordentlich viel Anregung, und die für die pädagogische Abteilung bestimmten Vorträge fanden in diesen Sitzungen ebenfalls hervorragende Beachtung. Dem Zwecke des Referates entsprechend sei daher auf diese letzteren im folgenden näher hingewiesen.

Herr Geh.-Rat Baumann-Göttingen sprach über das Thema: „Inwiefern eignen sich die realen Wissenschaften immer mehr dazu, die Grundlage der Bildung der Zukunft zu werden?“

Der Vortragende wies darauf hin, dass Litteratur, Kunst und Geschichte allein nicht die volle Kenntnis des menschlichen Wesens vermitteln können. Die Kunstbetheätigung habe einen durchaus subjektiven Charakter; sie gehe aus vom Gefühl und wende sich auch vorzugsweise an dasselbe. Sie offenbare keine objektive Wahrheit. So sei z. B. „der Typus der griechischen Plastik in anatomischer Beziehung ein erträumtes morphologisches Ideal.“ Auch die Dichtung, deren Aufgabe nach Goethe darin bestehe, „die Affekte und Leidenschaften der Seele gesteigert in ihren möglichen Wirkungen vorzuführen“, biete keine objektive Wahrheit. Letztere wird allein durch die realen Wissen-



schaften vermittelt. Ausser durch ihren hohen Erkenntniswert sind jedoch die Naturwissenschaften „auch in praktisch-technischer und moralischer Beziehung von grösster Bedeutung, da sie die Bedingungen der physischen und psychischen Lebenserhaltung und Lebensförderung wirksam lehren.“ (Im Altertum und Mittelalter konnte die Erkenntnis dieser Thatsache noch nicht vorhanden sein; so finden sich in den Werken der bedeutendsten Schriftsteller des Altertums viele Bemerkungen und Beobachtungen, die erst durch die physiologische Psychologie der Neuzeit ihre eigentliche Erklärung finden konnten). Mit Rücksicht auf die hohe Bedeutung, die den Naturwissenschaften innewohnt, in philosophischer, praktisch-technischer und moralischer Beziehung, haben daher diese Wissenschaften — Anthropologie, physiologische Psychologie und naturwissenschaftliche Technik — das Ziel des höheren Jugend-Unterrichtes zu bilden. Hiernach seien nicht nur die gegenwärtigen Uebungs- und Unterrichtsstoffe zu modifizieren, sondern sämtliche Lehrer, auch die Vertreter der litterarischen und geschichtlichen Fächer, müssten mit einer zugleich realwissenschaftlichen Bildung ausgestattet werden. —

Herr Professor Ebert-Kiel referierte über „Die Bedeutung des Kraftlinienbegriffes im Unterrichte.“

Der Redner erwähnte die bisher von Lehrern der Physik gemachten Versuche, den Begriff der Kraftlinien für die Schule nutzbar zu machen, und ging sodann dazu über, an der Hand zahlreicher, ausgezeichnete Diagramme und Modelle den grossen didaktischen Wert desselben zu erläutern. Er zeigt, wie längs der Kraftlinien eine Zugspannung und senkrecht zu ihrer Richtung eine Druckspannung herrsche, und wie beide Arten von Spannungen durch Drehbewegungen elastischer Elemente sich veranschaulichen lassen. Die Vorstellungen, die auf dieser Grundlage geweckt werden, bieten den grossen Vorteil, dass durch sie das Verständnis für die Theorie der cyklischen Systeme am besten vorbereitet werde. Insbesondere lassen sich die Maxwell'schen Molekularwirbel durch Modelle aus Gummischlauch veranschaulichen. So ergeben sich weiter höchst anschaulich die Gesetze des Elektromagnetismus, der Elektrodynamik und der Induktions-Erscheinungen. (Vgl. den ersten Teil des Werkes: „Ueber magnetische Kraftfelder.“ Leipzig, Barth). — Zum grössten Bedauern der zahlreichen Zuhörerschaft konnte der Vortragende auf diese letzteren Punkte nicht mehr eingehen, sondern musste aus Mangel an Zeit seinen Vortrag bedeutend abkürzen — ein Schicksal übrigens, das angesichts der übergrossen Zahl von Vorträgen vielen andern Rednern aus dem nämlichen Grunde widerfuhr. —

Der Berichterstatter sprach über „Die Behandlung des Zeichenunterrichtes auf den höheren Schulen.“

Zu der grossen Wertschätzung, die dem Zeichenunterrichte gegenwärtig bekanntlich von den massgebendsten Seiten her entgegengebracht wird, steht die sehr geringe Würdigung dieses Faches nach Stundenzahl und Stellung innerhalb der Reihe der übrigen Fächer auf den Schulen selbst leider in schroffstem Gegengesetze. Um trotz dieses Uebelstandes günstige Resultate zu erzielen, hat der Vortragende seit einer Reihe von Jahren den Unterricht in der darstellenden Geometrie in engste Verbindung gesetzt mit dem in der Geometrie selbst. Es wird eingehend gezeigt, wie

eine solche Verbindung auf allen Stufen durch die innere Verwandtschaft beider Gebiete naturgemäss gegeben ist, wie sie von Klasse zu Klasse ganz ungenötigt durchgeführt werden kann, und wie eine solche Durchführung für Lehrer und Schüler von ausserordentlich grossem Reize ist. Es dürfte endlich an der Zeit sein, auch in Norddeutschland vom Kandidaten der Mathematik und Naturwissenschaften in der Staatsprüfung die Bekanntschaft mit den Elementen des Projektionszeichnens zu verlangen, letzteres zu einem obligatorischen Unterrichtsfache zu ernennen und es auch bei der Reifeprüfung von Worten kommen zu lassen. — Auf die ästhetische Seite des Gegenstandes, auf das Freihandzeichnen, konnte der Vortragende nur kurz eingehen. Ganz allgemein aber wurde schliesslich die Forderung aufgestellt, dass in die bei der Staatsprüfung zu erwerbenden Fakultäten auch die Fakultät im Zeichnen mit einzureihen sei, sowohl in der darstellenden Geometrie als auch bei vorhandener Begabung und Neigung im Freihandzeichnen. Der Studierende sei dafür in anderen Fächern zu entlasten. In Zukunft aber müssten Kombinationen wie „Mathematik, Physik und Zeichnen“ oder „Naturwissenschaften, Geographie und Zeichnen u. a.“ gestattet sein; denn dem Jugend-Unterricht werde daraus ein sehr grosser Gewinn erwachsen. — Im übrigen verwies der Vortragende auf seine Programm-Abhandlung: „Ueber die Ausbildung des Kunstsinnes durch Geometrie und Zeichnen“ (Braunschweig, Herzogl. Realgymnasium Ostern 1897). Eine grosse Zahl ausgestellt Schüler-Zeichnungen erläuterte die zum Vortrage gebrachten Gedanken und Vorschläge. —

Von besonderem Interesse für die Lehrer höherer Lehranstalten waren ferner folgende Vorträge: Bohlmann: Referat über die seit 1800 erschienenen Lehrbücher der Differential- und Integralrechnung. Finsterwalder: „Ueber mechanische Beziehungen bei der Flächenbiegung.“ Föppl: „Ziele und Methoden der technischen Mechanik.“ Pringsheim: „Ueber den Zahl- und Grenzbegriff im Unterricht.“ Boltzmann: „Ueber die Gastheorie.“ Drude: „Ueber Fernwirkungen“ (vollständig abgedruckt in Wiedemanns Annalen, Bd. 62, Heft 1). Schütz: „Demonstration eines Modelles für das erdmagnetische Feld und dessen Variationen“ — und viele andere mehr.

Die Ausstellung, die mit der Versammlung verbunden war, bot eine Fülle von neuen sehenswerten und lehrreichen Apparaten aus allen Gebieten der Naturwissenschaften. Besonders hervorgehoben seien die von M. Kohl-Chemnitz ausgestellten vorzüglichen Apparate für Röntgen-Photographie, sowie der von derselben Firma gelieferte Apparat zur Telegraphie ohne Draht nach Marconi. Ferner fanden besondere Beachtung die elektrischen Apparate nach Kolbe, ausgestellt von Lorenz-Chemnitz; die optische Scheibe von Antusch-Reichenberg; die hervorragend schönen naturgeschichtlichen Präparate von folgenden Firmen: Wintzer, Benninghoven und Messing, Haveland und Pippow, „Linnaea“, sämtlich in Berlin; eine Sammlung sehr schöner künstlicher Krystalle von Goldbach-Schiltigheim, und eine Anzahl geologischer Wandkarten von Perthes-Gotha und Dietrich-Reimer-Berlin.

Zum Schluss sei der Wunsch ausgesprochen, dass die beim Vorstände der Naturforscher-Versammlung gethanen Schritte von Erfolg sein mögen — ein Wunsch,



der gewiss von allen Seiten geteilt wird, die in dem Weiterbestehen der „pädagog. Abteilung“ mit Recht eine Bürgschaft erblicken für die Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Schul-Unterrichtes.

### Lehrmittel-Besprechungen.

#### Lehrmittel-Ausstellung bei dem Berliner Ferienkursus.

Als im April 1893 der Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Berlin seine zweite Hauptversammlung abhielt, war von dem Unterzeichneten für die Hauptversammlung und gleichzeitig für den naturwissenschaftlichen Ferienkursus, welcher unter der Leitung der Herren Direktoren Schwalbe und Vogel stand, in einigen Räumen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums eine Ausstellung naturwissenschaftlicher Lehrmittel ins Werk gesetzt worden. Der Erfolg dieser Ausstellung, sowie zahlreiche Verbindungen, welche bei Gelegenheit der Gewerbe-Ausstellung vom Jahre 1896, sowie durch den seit 15 Jahren in Berlin bestehenden Verein zur Förderung des physikalischen Unterrichts geknüpft worden waren, veranlassten Herrn Direktor Schwalbe dem naturwissenschaftlichen Ferienkursus, Ostern 1897, wiederum eine Ausstellung von Lehrmitteln anzugliedern. Der in den Ausstellungsgegenständen sich kundgebende Fortschritt und das Interesse, welches die Ausstellung bei den Teilnehmern des Ferienkursus und den Berliner Fachkollegen fand, waren so erfreulich, dass die Leiter der Ferienkurse eine regelmässige Wiederkehr derartiger Ausstellungen im Anschluss an vorwiegend der Physik und Chemie gewidmete Ferienkurse (alle zwei Jahre) in Aussicht genommen haben. Dieser Entschluss verspricht dem höchst dankenswerten Unternehmen einen glücklichen Erfolg, da die interessierten Firmen die zur Vorbereitung derartiger Ausstellungen nötige Zeit nun in Ruhe ausnutzen können.

Die Ausstellung zerfiel in zwei auch räumlich getrennte Teile. Der eine gewährte einen Einblick in die grossartigen Sammlungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums, in dem anderen hatten 20 Firmen eine sehr reichhaltige Sammlung von Apparaten sowohl für den Unterricht in der Physik und Chemie, wie zur wissenschaftlichen Forschung zur Schau gebracht.

Ferd. Ernecke hatte eine sehr grosse Zahl von Apparaten aus allen Teilen der Physik ausgestellt, z. T. unter Anlehnung an das Normalverzeichnis des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften (Unterr.-Bl. II, S. 25—27). Die Ausstellung von Leppin und Masche brachte eine Zahl von Apparaten zu Schülerübungen nach Stewart und Gees Practical Physics. Physikalische und technologische Wandtafeln hatte Georg Winkelmanns Buchhandlung ausgestellt.

Innerhalb der einzelnen Gebiete seien besonders bemerkt

I. An Apparaten zu allgemeinem Gebrauch: Die von Meckel ausgestellten Projektionsapparate für Zirkon-, Kalk- und Petroleumlicht. Bei letzteren liegt der Reflektor ausserhalb der Leuchtammer, so dass er nicht so leicht dem Verderben ausgesetzt ist. Die Brenner für Kalklicht sind entweder für Knallgas oder für Sauerstoff-Leuchtgas eingerichtet und gestatten die Verwendung von Kalkstücken in beliebiger Form. Für Schulen, denen weder elektrischer Strom noch Leuchtgas zur Verfügung steht, dürfte sich zur Erzeugung

von Kalklicht die ausgestellte Benzin-Sauerstofflampe empfehlen. Dieselbe ist ganz gefahrlos, da der Benzinhälter durch ein längeres Zuleitungsrohr, in dem sich ein Docht zum Aufsaugen des Benzins befindet, vom Brenner getrennt ist. Ferner Projektionslampe für Gasglühlicht, sowie Heinzesche Brenner für einfarbiges Licht und Brenner für sensitive Flammen nach Schwalbe, ausgestellt von Herbst, eine besonders bei Glasbläser-Arbeiten sehr brauchbare Härteskala nach Niehls, ausgestellt von Niehls, neue Federquetschhähne nach Leiss, sowie ein einfaches Kathetometer, die Fuess (Steglitz) und hochempfindliche Wasserwagen, die Görss ausstellte.

II. Aus dem Gebiete der Mechanik brachte Bohne Holosteric-Barometer, Aneroid-Barographen und Metallthermographen zur Ausstellung, darunter ein Holosteric-Barometer für Schulen (40 M.), das unter einer Glasglocke hermetisch abgeschlossen und mit einem nach dem abgeschlossenen Raum führenden Gummischlauch nebst Mundstück versehen ist. Durch Hineinblasen und Saugen kann man das Steigen oder Fallen des Barometers zeigen. Besonders anregend dürften die Aneroid-Barographen und Metallthermographen sein (95 und 120 M.), die mit 8 Tage gehendem Uhrwerk versehen sind, zumal wenn sie den Schülern zur täglichen Beobachtung zugänglich gemacht werden. Die einzelne Beobachtung des Barometerstandes reizt den Schüler wenig und bleibt für ihn tot, aber die anschauliche Darstellung in der Kurve des Barogramms wird sein Interesse immer fesseln, besonders wenn er an meteorologisch-interessanten Tagen auf die überall zugänglichen Wetterkarten hingewiesen wird. Einen Apparat zur Demonstration des Mariotteschen Gesetzes nach E. Schulze stellte Gebhardt aus, Heele einen Luftgewichtsmesser nach Dr. Salomon (ein dem Aneroid ähnliches Thermo-Baroskop, welches direkt das Gewicht eines Kubikmeters Luft angiebt, versehen noch mit einer besonderen Teilung für artilleristische Zwecke); Herbst zeigte M. Koppes Apparat zu Versuchen über das Trägheitsmoment, ferner eine Wasserpresse nach Oersted und Magnus, zugleich zur Verflüssigung von Gasen durch Druck verwendbar, Niehls ein Heberbarometer (an einem beweglichen Arm befestigt, Teilung auf Glas, der Hahn durch den Zug einer elastischen Feder, deren Befestigung sich in Küken befindet, festgehalten.)

III. Von akustischen Apparaten ist ein von Billing (Steglitz) ausgestelltes Sonometer eigener Konstruktion zu verzeichnen, in welchem die Schwingungen einer Deckglasplatte in einer bisher noch nicht erreichten Weise auf eine Zeigerwelle übertragen werden. Der Apparat, der eine ausserordentliche Empfindlichkeit aufwies, ist voraussichtlich geeignet, den Weg zu einer Messung der Tonstärke zu bahnen und erklärt manche Erscheinungen am Phonographen. Ferner ein von Gebhardt ausgestellter grosser Blasetisch für 9 Pfeifen, von Herbst ausgestellt eine offene Lippenpfeife ( $C = 130,5$  Schwingungen) zur Sichtbarmachung der Knotenpunkte der Obertöne nach Szymanski, sowie Szymanskis Ventil nebst Manometer zum Nachweis der Knotenpunkte in Lippenpfeifen.

IV. Für den Unterricht in der Optik dienen die Linsenstative von Herbst, Schul-Mikroskope von Schieck (Vergrösserung bis 600 mal 85 M., bis 200 mal 60 M., bis 150 mal 30 M.); ferner von Fuess (Steglitz) ein Lupenmikroskop für direkte Beobachtung und für Photographie (sehr zu empfehlen für Anfertigung von Photographien nach mikroskopischen Präpa-



raten, ein Demonstrationsmikroskop für den mineralogisch-petrographischen Unterricht, sowie ein Schul-Heliostat (Poskes Ztschr. IX, 157), endlich von Heele Optische Bank, Spektralapparate, Taschenspektroskope nach Browning und Vogel, sowie eigener Konstruktion, darunter sehr gute Geradsichtsspektroskope zum Preise von 14 bis 18 M., bei denen der vorn am Rohr befestigte Spalt mit einer Glasplatte vor Staub geschützt ist, sodass das Spektrum stets rein und ohne Querlinien erscheint.

V. An Apparaten aus dem Gebiet der Wärmelehre erregte besonderes Interesse ein von Heele ausgestellter Differentialapparat zur Messung der Ausdehnung fester Körper, in den ein Eisenstab und ein Stab aus „immunem“ Stahl (Krupp) eingespannt waren; der immun Stahl zeigte einen linearen Ausdehnungscoefficienten von ungefähr ein Siebzehntel des Ausdehnungscoefficienten des Eisens. Die Ausdehnung des immunen Stahls ist bei mässiger Erwärmung eine so geringe, dass Pendel zu astronomischen Uhren aus immunem Stahl keiner Kompensation bedürfen; ferner eine Reihe von Niehls ausgestellter Apparate: Ein Breguetsches Metallthermometer mit einer für den Unterricht sehr zweckmässig eingerichteten Skala, von der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt geprüfte Thermometer, darunter ein Minimumthermometer herabreichend bis  $-120^{\circ}$ , hochgradige Thermometer bis  $550^{\circ}$  reichend (mit  $\text{CO}_2$  unter Druck gefüllt, Borosilikatglas, Skala nach gesetzlich geschütztem Verfahren eingebraunt), Fadenthermometer nach Dr. Mahlke (langgestrecktes Gefäss, Korrektionskala), Siedethermometer, Psychrometer, ein von G. A. Schultze ausgestelltes Fernthermometer (System Prof. Münnich), das im Betriebe gezeigt wurde.

VI. Besonders reichhaltig war naturgemäss das Gebiet der Elektrizität vertreten. Hier waren ausgestellt Apparate für statische Elektrizität, sowie Influenz-Elektrisir-Maschinen von verschiedener Grösse und Ausstattung durch Voss und Wehrsen Bäder für galvanischen Niederschlag von Cu und Ni, sowie Modelle, welche übersichtlich auf je ein Brett montiert eine Fernsprechanlage, eine elektrische Kontaktfernthermometeranlage und einen elektrischen Wasserstandszeiger für Maximal- und Minimalstand in Betriebe zeigten, durch Bussenius, Spiegelgalvanometer nach Szymanski, Universalmessbrücke und Stöpselrheostate mit Präzisionswiderständen, Ampère- und Voltmeter durch Keiser und Schmidt, Flächenbolometer nach Lummer-Kurlbaum und zwar ein einfaches mit zwei Zweigen (Gitterstreifen 2 mm breit und 0,001 mm dick) und eines mit vier Zweigen kombiniert mit einer Ausgleichbrücke mit Quecksilberkontakt (in Thätigkeit unter Benutzung eines Szymanskischen Galvanometers) durch Görs, Ampèresche Gestelle nach Dr. Raps für Strom von 8 und von 20 Ampère (mit Kontakt durch Rädchen, die auf einer Metallfläche rollen) durch Gebhardt, Modelle von Dynamomaschinen durch Bussenius, eine Dynamomaschine mit Handbetrieb für Gleichstrom und dreiphasigen Wechselstrom durch Keiser und Schmidt, Funkeninduktoren in allen Grössen ebenfalls durch Bussenius, sowie durch Keiser und Schmidt: von den durch die letztgenannte Firma ausgestellten Induktoren sind die grösseren (von 15 cm aufwärts) mit auswechselbarem Unterbrecher ausgestattet, so dass man sie nach Bedarf mit Platin- oder Deprez-Unterbrecher oder mit Quecksilberwippe arbeiten lassen kann, oder mit dem neuen Quecksilber-

unterbrecher für schnelle Unterbrechungen; zum Schluss sei noch die von Wehrsen ausgestellte X-Strahl-Photographie eines erwachsenen Menschen erwähnt.

VII. Für den Unterricht in der Chemie hatte Niehls einen Trockenapparat für Gase nach Perret und Gaswaschflaschen mit sternförmig angeordneter Einströmungsröhre ausgestellt; ferner Rohrbeck: einen Hempelschen Ofen zur Demonstration von Hüttenprozessen, Apparate zur Darstellung reiner Gase nach Finkener, zur Chlorentwicklung nach Norblad, zur Entwicklung von Sauerstoff aus Wasserstoffsperoxyd, zur Darstellung der Farbenreaktionen durch  $\text{H}_2\text{S}$ , einen Patent-Energie-Kühlapparat (Liebig'scher Kühler, bei dem innerhalb des Gasrohres sich noch ein Kühlrohr befindet), Warmbrunn Quilitz und Co. zeigten einen elektrischen Schmelzofen nach Rössler, Poroskop nach Christiani, Variometer nach v. Hefner-Alteneck, billige Glashöhne (mit der von Niehls zuerst benutzten Sicherung durch Conus und Gummiring), Absorptionskästen.

R. Heyne (Berlin.)

### Bücher-Besprechungen.

- Dr. H. Fenkner, Arithmetische Aufgaben. 3. verb. Aufl. 8<sup>o</sup>. Berlin 1898, Salle. — Ausgabe A (vornehmlich für Gymnasien, Realgymnasien und Oberrealschulen). Teil I: Pensum der Unter-Tertia, Ober-Tertia und Unter-Sekunda. 258 S. Preis 2,20 Mk.
- Dr. H. Fenkner, Arithmetische Aufgaben. 2. verb. Aufl. 8<sup>o</sup>. Berlin 1898, Salle. — Ausgabe B (vornehmlich für 6klassige höhere u. mittlere Lehranstalten, Seminare und gewerbliche Fachschulen. 222 S. Preis 1,65 Mk.

Im Jahrg. I Nr. 1. Seite 12 dieser Unterrichtsblätter sind die Fenknerschen Arithmetischen Aufgaben in 2. Aufl. bereits angezeigt und eingehend besprochen worden. Dem ihnen dort erteilten Lobe kann sich der Unterzeichnete nur anschliessen. Es ist am angeführten Orte mit Recht hervorgehoben worden, dass in dieser Aufgabensammlung „die Anwendungen auf die Verhältnisse des wirklichen Lebens und der tatsächlichen Naturvorgänge die erforderliche Berücksichtigung finden.“ Die neue Auflage hat der Verfasser, wie dies bereits bei dem erstmaligen Erscheinen der Fall war, wieder in zwei getrennten Ausgaben, A und B, erscheinen lassen. In beiden Ausgaben sind die Definitionen und Erklärungen im Texte noch schärfer gefasst. Allerdings hat der Wunsch des Referenten über die 2. Auflage, die Anwendungen der Gleichungen 1. Gr. mit 1 Unbekannten möchten aus dem Physikpensum der O III eine Vermehrung erfahren, bei dieser neuen Auflage keine Erfüllung gefunden, dafür haben die Abschnitte XII und XIII eine weitere Bereicherung an solchen Aufgaben erfahren, welche für die Abschlussprüfung geeignet erscheinen. Ausserdem ist beiden Ausgaben nach dem XIII. Abschnitte ein Anhang: „Grösste und kleinste Werte“ mit dazu gehörigen Aufgaben hinzugefügt worden.

Die Ausgabe B enthält nach Abschnitt XIV. mit welchem die Ausgabe A schliesst, entsprechend dem Zwecke, dem sie nach dem Titel dienen soll, noch vier weitere Abschnitte; nämlich Abschnitt XV: Gleichungen 2. Gr. mit mehreren Unbekannten; Abschnitt XVI: Anwendungen der Gleichungen 2. Gr. mit mehreren Unbekannten; Abschnitt XVII: Reihen erster Ordnung; Abschnitt XVIII: Zinseszins- und Rentenrechnung. Auch in diesen Abschnitten finden sich zahlreiche und sehr geeignete Aufgaben.



Sonach dürften beide Ausgaben, A und B, der Fenknerschen Arithmetischen Aufgaben auch in dieser neuen Auflage zur sicheren Befestigung des in den mathematischen und physikalischen Disziplinen durchgenommenen Lehrstoffes gute Dienste leisten.

P. Stern (Nordhausen).

\* \* \*

**Bork Dr. H., Crantz P., Haentzschel Dr. E.:** Mathematischer Leitfaden für Realschulen. I. Teil Planimetrie und Arithmetik. 184 S. Preis geb. 2 Mk. II. Teil Trigonometrie und Stereometrie. 128 S. geb. 1,60 Mk. Leipzig 1897. Verlag der Dürrschen Buchhandlung.

**Haentzschel Dr. E.:** Ueber die verschiedenen Grundlegungen in der Trigonometrie. Eine historisch-kritische Studie. 8 S. Verlag der Dürrschen Buchhandlung.

Die Verfasser des Leitfadens sprechen sich in einem Begleitworte, das gesondert erschienen ist, über die Grundsätze aus, die sie bei der Abfassung desselben geleitet haben. Danach ist das Buch aus Berliner Verhältnissen entstanden. Die Berliner Realschulen benutzen zur Zeit nur Lehrbücher für Vollanstalten, die also sehr viel überflüssigen Stoff enthalten. Dasselbe dürfte wohl für die meisten preussischen Realschulen gelten. Eine Anzahl von Neubearbeitungen mathematischer Lehrbücher ist zwar in ihrem ersten Teil auch für Realschulen bestimmt, immerhin aber muss man den Verfassern Recht geben, dass ein Lehrbuch, das nur die Bedürfnisse der Realschulen berücksichtigt und ihnen auch gerade in der Richtung Rechnung trägt, dass es auf die praktischen Anwendungen besonderes Gewicht legt, einem wirklichen Mangel abhilft.

Die Stoffauswahl ist den Lehrplänen der Realschulen entsprechend, an einzelnen Stellen vielleicht etwas zu reichhaltig. Die Darstellung ist formell vorzüglich, besonders muss die scharfe Begriffsbestimmung und die gute, klare Fassung der Lehrsätze anerkannt werden. Von einzelnen Bedenken soll nur das gegen die Fassung des Sekantensatzes genannt werden. Der Ausdruck „Rechteck aus der Sekante und ihrem äussern Abschnitte“ steht im Widerspruch zur Definition der Sekante als unendliche lange Linie. Der Satz ist wohl am besten mit dem Sehensatz in einen zusammenzufassen, die Sehnen teilen sich hier nur äusserlich. Inhaltlich ist die Darstellung streng systematisch, doch wird auch den neueren Anschauungen und Methoden einigermassen Rechnung getragen. Man sieht das bei der Parallelenlehre, bei den Kongruenzsätzen, wo von der Konstruktion ausgegangen und der Beweis durch Deckung gegeben wird, doch so, dass als Beweisgrund die Eindeutigkeit der Konstruktion deutlich hervortritt. Die Anordnung ist allerdings dabei noch die althergebrachte, die 4 Kongruenzsätze durch die Sätze vom gleichschenkligen Dreieck in 2 Gruppen getrennt. In der Trigonometrie schlagen die Verfasser eine eigene Methode ein, um zu den trigonometrischen Funktionen der stumpfen Winkel zu gelangen. Sie leiten die Formeln für  $\sin 2\alpha$  und  $\cos 2\alpha$  (ohne die für  $\sin[\alpha+\beta]$ ) ab und wenden sie für  $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$  an. Die Methode hat einer der Verfasser in der oben angeführten „hist. kritischen Studie“ ausführlich begründet. Sie ist jedenfalls streng und lässt sich leicht auch für die übrigen Quadranten anwenden; in den elementaren Lehrbüchern

ist sie auch wohl neu, wenn sie auch im Grunde nichts anderes ist, als das in der Funktionentheorie übliche Verfahren, mit Hilfe des Additionstheorems die Funktionen analytisch fortzusetzen. Anschaulich ist sie allerdings nicht und deshalb für den Anfänger wohl etwas schwer. In dieser Beziehung dürfte die Koordinatensmethode vorzuziehen sein, die die Verfasser ja auch zum Schluss noch geben. Die Bedenken, die dagegen in der „Studie“ erhoben werden, kann Referent nicht teilen.

Eine besonders wertvolle Beigabe des Buches sind die allen Teilen angefügten Aufgaben, die, aus der Praxis genommen, nicht nur grosses Interesse bei den Schülern erwecken, sondern ihnen in ihrem künftigen Beruf auch sehr nützlich sein werden. Schon bei den Kongruenzsätzen werden Aufgaben aus der Feldmesskunst behandelt, noch mehr mit Angaben über die Instrumente und die Aufnahme im Felde in der Ähnlichkeitslehre und der Trigonometrie. Auch die Aufgaben zur Stereometrie sind fast ausschliesslich der Praxis entnommen. Hier wird auch auf den Gebrauch des Rechenschiebers aufmerksam gemacht, der dem Techniker unentbehrlich, aber auf unseren höheren Schulen fast ganz unbekannt ist. Der kurze Abschnitt über Projektion und Perspektive in der Stereometrie verdient in jedes Lehrbuch der Stereometrie für höhere Schulen aufgenommen zu werden.

Da auch dem inneren Werte des Buches entsprechend die äussere Ausstattung, Figuren, Druck etc. sehr gut sind, so wird das Buch ein sehr brauchbares Schulbuch werden, dem die weiteste Verbreitung zu wünschen ist. Götting (Göttingen).

## Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- HE** = Himmel und Erde. 1898. Heft 2, 3.  
**NH** = Natur und Haus. 1898. Heft 3—8.  
**NR** = Naturwissensch. Rundschau. 1897. No. 45—52.  
**NW** = Naturwissenschaftl. Wochenschrift. 1897. No. 45—52.  
**PB** = Period. Blätter f. naturkundl. u. math. Schulunterr. Jahrg. IV. Heft 6.  
**VAP** = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1897. Heft 9, 10.  
**W** = Das Wetter. 1897. Heft 11, 12.  
**ZmU** = Zeitschrift f. mathem. u. naturw. Unt. 1897. Heft 8.  
**ZpU** = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unt. 1897. Heft 6.

### I. Mathematik.

Baumann, Inwiefern eignen sich die realen Wissenschaften immer mehr, die Grundlage der Bildung der Zukunft zu werden (ZmU).

### II. Physik.

Ginzel, Die Entwicklung und Bedeutung der Aether-Hypothese. Spies, Telegraphie ohne Draht. (HE) — Lummer, Ueber Grauglut und Rotglut. Drude, Ueber Fernwirkungen. (NR) — Lehrmittel-Ausstellung am Lehrertage zu Budweis. (PB) — Poske, Der Physikunterricht an den höheren Schulen der Vereinigten Staaten. Geissler, Eine Wellenkippsmaschine. Püning, Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus nebst anderen magnetischen Messungen mittels eines neuen Dynmessers. Siedentopf, Ein Modell zur Demonstration der Drehung der Polarisationssebene durch Reflexion. Kadesch, Ein Zellschalter für den Unterricht. Schwendenwein, Ueber die Wirkung eines Kreisprismas auf einen Magnetpol. Hauk, Noch ein Knallgas-Voltmeter (ZpU).

### III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

Meyer, Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung. Fischer, Synthese



des Theobromins. Fischer, Synthese des Hypoxanthins. Crookes, Diamanten. Witt, Künstlicher Indigo. (NR) — Rosenberg, Zur Darstellung von Jodsilber-Quecksilber. (PB) — Böttger, Ueber die Verwendung der Elektrolyse in der organischen Chemie. (ZpU).

#### IV. Biologische Wissenschaften.

Voigt, Der Heuschreckensänger oder Schwirl. Stephan, Das Wiener Nachtpfauenaug. Lampert, Der Palolo-Wurm. Schorr, Wie ich meine Reptilien durch den Winter brachte. Morell, Unsere deutschen Meisen. Sprenger, Raubfische im Aquarium. Schnee, Chinesische Weichschildkröten. (NH) — Foster, Die Fortschritte der Physiologie in den letzten 13 Jahren. Steinbrinck, der Oeffnungs- und Schleudermechanismus des Farnsporangiums. Schrodt, Die Bewegung der Farnsporangien von neuen Gesichtspunkten betrachtet. Wolny, Untersuchungen über den Einfluss der Wachstumsfaktoren auf das Produktionsvermögen der Kulturpflanzen. Graham, Beiträge zur Naturgeschichte der trichina spiralis. Heinricher, Die grünen Halbschmarotzer. Godlewski und Polzeniusz, Ueber Alkoholbildung bei der intramolekularen Atmung höherer Pflanzen. Schaudinn und Siedlecki, Beiträge zur Kenntnis der Coccidien. (NR) — Mewes, Ueber die Abhängigkeit der Nervenreizbarkeit der Völker von terrestrischen und kosmischen Erscheinungen. Kobelt, Zur Theorie der Protoplasma- und Zellstruktur. Witlaczik, Die Vogelwelt des Wiener Praters im Frühling. Lankamm, Gute Dispositionen. Eine methodische Förderung für den Unterricht in der Zoologie. (PB) — Conwentz, Die Eibe in der Vorzeit der skandinavischen Länder (Vortrag abgedruckt in Nr. 22934 der „Danziger Zeitung“).

#### V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

Marcuse, Die Kritik der Sinneswahrnehmungen bei astronomischen Messungen. Newcomb, Die Probleme der Astronomie. v. Drygalski, Grönland. (HE) — Maury, Die Spektre der hellen Sterne. Huggins, Ueber die Spektre der farbigen Komponenten der Doppelsterne. Hellmann, Untersuchungen über

die jährliche Periode der Windgeschwindigkeit. (NR) — Kraus, Schülerversuche zur Veranschaulichung der Finsternisse. (PB) — Die scheinbare Vergrößerung der Sonnen- und der Mond-Scheibe in der Nähe des Horizonts. Förster, Die Bahn der am Abend des 22. Oktober 1896 beobachteten Feuerkugel. A., J., Die Sternbilder. Plassmann, Einiges über berechnete Sternschnuppenbahnen. (VAP) — Die Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Königlich-Preussischen Meteorologischen Instituts. Hennig, Ueber Verwechslung von Meteoren und elektrischen Erscheinungen im Gewitter-Beobachtungsdienst. Börnstein, Elektrische Beobachtungen bei Luftfahrten unter Einfluss der Ballonladung. Ergebnisse des höchsten, bisher ermöglichten Drachenaufstieges. Eyre, Beobachtungen über Wogenwolken und ihr Wert für Wetterprognosen (W).

#### Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten).

- Bley, Botanisches Bilderbuch für Jung und Alt. I. Teil: Umfassend die Flora der ersten Jahreshälfte. 216 Pflanzenbilder in Aquarelldruck auf 24 Tafeln. Mit Text von H. Berdrow. Berlin 1897, Gust. Schmidt. Geb. Mk. 6.—
- Börner, H., Lehrbuch der Physik. Für Realgymnasien und Oberrealschulen. Mit 365 Abbildungen. 2. Aufl. Berlin 1898, Weidmann'sche Buchhandlung. Geb. Mk. 6.—
- Bürklen, O., Lehrbuch der ebenen Trigonometrie. Mit 40 Fig. Heilbronn a. N. 1897, Schröder & Co. Geb. Mk. 1.50.
- Cohn, Ferd., Die Pflanze. 2. verm. Aufl. Lieferung 3—13 (Schluss). Breslau, Kerns Verlag. à Lieferung Mk. 1.50. (Lieferung 13: Mk. 2.—)
- Fortschritte der Physik im Jahre 1898, dargestellt von der Physikal. Gesellschaft in Berlin, 62. Jahrgang. II. Teil: Physik des Aethers, redigiert von Richard Börnstein. III. Teil: Kosmische Physik, redigiert von Richard Assmann. Braunschweig 1897, Vieweg & Sohn.
- Frenkel, Ferd., Anatomische Wandtafeln, Tafel III. u. IV. mit erläuterndem Text. Jena 1897, Fischer.
- Fricke, R., Hauptsätze der Differential- und Integral-Rechnung. 3. Teil. Mit 9 Fig. Braunschweig 1897, Vieweg & Sohn. Mk. 1.—
- Girndt, M., Raumlehre für Baugewerkschulen. I. Teil: Lehre von den ebenen Figuren. Mit 276 Figuren. Leipzig 1897, Teubner. Mk. 2.40 kart.
- Glazebrook, R. T., Das Licht. Deutsch herausgegeben von Dr. E. Zermelo. Mit 134 Fig. Berlin 1897, Calvary & Co. Geb. Mk. 3.60.
- Habenicht, Der Schlüssel zur Geometrie, ein Buch für Anfänger oder Zurückgebliebene. Quedlinburg 1898, Selbstverlag.
- Holl, W., Lehrbuch der Geometrie. Neu bearb. von K. Holl. 3. Aufl. Stuttgart 1897, Kohlhammer. Geb. Mk. 1.80.

## ANZEIGEN.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschienen:

Günther, Prof. Dr. Siegm., Handbuch der  
**Geophysik.** Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. I. Band.  
 Mit 157 Abbild. im Text. gr. 8. 1897. geb. M. 15.—.

Apparate für

**Marconi'sche und Hertz'sche Versuche**  
 nach Angabe von **Prof. Dr. Szymański.**

**Keiser & Schmidt, Berlin N., Johannisstrasse 20.**

Verlag

von Otto Salle in Berlin W. 30.

### Das Wetter

Meteorologische Monatschrift  
 für Gebildete aller Stände.

Herausgegeben von

**Prof. Dr. R. Assmann,**

Abteilungs-Vorsteher im Kgl.  
 Preuss. Meteorologischen Institut.

15. Jahrgang.

Mit kolorierten Kartenbeilagen über die  
 monatlichen Niederschläge nebst den  
 Monats-Isobaren und -Isothermen.

Preis pro Jahrgang von 12 Heften 6 Mk.

Ein Probeheft gratis und franko.



Verlag  
von Otto Salle in Berlin W. 30.

Der Unterricht  
in der  
**analytischen Geometrie**

Für Lehrer und zum Selbstunterricht.

Von

**Dr. Wilh. Krumme,**

weil. Direktor der Ober-Realschule  
in Braunschweig.

Mit 53 Figuren im Text.

Preis 6 Mk. 50 Pf.

**Die Gestaltung des Raumes.**

*Kritische Untersuchungen über die  
Grundlagen der Geometrie.*

Von **Prof. F. Pietzker.**

Mit 10 Figuren im Text. — Preis 2 Mk.

Verlag von Otto Salle in Berlin.

Verlag: **Art. Institut Orell  
Füssli, Zürich.**

Suter, Heinr. Dr. Geschichte der Mathe-  
matischen Wissenschaften. 2 Bände in  
3 Teilen. Mk. 23.

Rabe, J. L. Die Differential- und Inte-  
gralrechnung. Preis Mk. 30.

Hofmeister, R. H., Prof. Leitfaden der  
Physik, mit 163 in den Text einge-  
druckten Holzschnitten. 4. Aufl. Mk. 4.

Kenngott, Ad. Dr., Prof. Tabellarischer  
Leitfaden der Mineralogie zum Ge-  
brauche bei Vorlesungen u. zum Selbst-  
studium Mk. 5.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

An weit über 200 Gymnasien und  
Realschulen offiziell eingeführt;  
in Berlin allein an 26 Gymnasien und  
Realschulen. Gesamt-Verbreitung:

**133000 Exemplare.**

Zur Einführung empfohlen:  
**Rechenbuch**

für Gymnasien, Realgymnasien,  
Oberrealschulen, Realschulen  
von **Chr. Harms**  
weil. Professor in Oldenburg  
und **Dr. Albert Kallius**  
Professor am Königsstädtischen  
Gymnasium in Berlin.

**18. Auflage.**

Preis Mk. 2.75 elegant u. solide geb.  
Die Zeitschrift für mathematischen  
u. naturwissenschaftlichen Unterricht  
schreibt gelegentlich des Erscheinens  
der 18. Auflage:

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

Gebundene Probe-Exemplare behufs  
Prüfung nebst den Urteilen prak-  
tischer Schulmänner über die Brauch-  
barkeit des Buches stehen gern gratis  
und franko zu Diensten und bitten wir  
gütigst direkt von uns zu verlangen.

Oldenburg i. Gr.

**Gerhard Stalling**

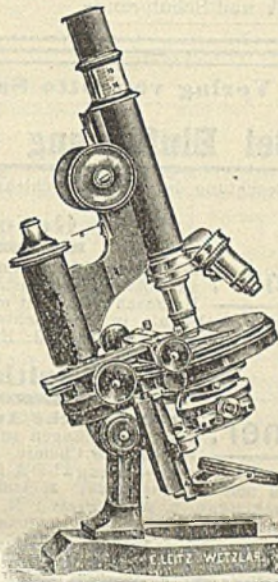
Verlagsbuchhandlung, gegr. 1789.

**Für Mineralien-Sammler, Schulen, Museen etc. etc.**

liefere ich eine Sammlung von 12 Stücken Mineralien,  
**das Goldvorkommen in dem berühmten Verespataker Gold-  
bergbau-Revier veranschaulichend, zu 3 Gulden.**

Ferner stelle Mineralien-Sammlungen in grösserem Umfang zusammen und liefere  
**Freigoldstufen mit gediegenem Gold in  
Blatt-, Moos- und Crystallform schon von 1 Gulden an.**

**A. Brandenburger**  
Bergbaubesitzer  
Verespatak (Siebenbürgen).



**E. Leitz, Optische Werkstätte**  
Wetzlar

Filialen: Berlin NW., Luisenstr. 29  
New-York 411 W. 59 Str.

**Mikroskope**

Mikrotome

Lupen-Mikroskope

Mikrophotogr. Apparate

**Ueber 40 000 Leitz-Mikroskope  
im Gebrauch.**

Deutsche, englische und französische  
Kataloge Nr. 37 kostenfrei.

Schul-Mikroskope von 45 Mk. an.

Mikroskope f. botan. Unters. v. 65 Mk.

Mikroskope f. bakteriolog.

Untersuchungen von 260 Mk.

**P. von Zech**

**Aufgaben aus der theoretischen Mechanik**

nebst Auflösungen, mit 175 Figuren im Text.

Zweite Auflage unter Mithilfe von

*Dr. C. Cranz.*

(Preis M. 4,20) ist der guten Auswahl der aus dem Leben gegriffenen  
Aufgaben wegen vorteilhaft bekannt und weitverbreitet. Probe-Exemplare  
zu Diensten direkt vom

**Verlag J. B. Metzler, Stuttgart.**

**Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.**

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

**Die Geometrie der Lage.**

Vorträge von Prof. Dr. Th. Reye,

ordentlicher Professor an der Universität Strassburg.

*Abt. II (3. Aufl.). Mit 26 Textfiguren. Broch. 9 Mk., in Halb-  
franz gebunden 11 Mk.*

*Abt. III (neu). Broch. 6 Mk., in Halbfranz gebunden 8 Mk.*

Bereits früher erschienen:

*Abt. I (3. Aufl.). Mit 92 Textfiguren. Broch. 7 Mk., in Halb-  
franz gebunden 9 Mk.*

Aus einer Besprechung von Guido Hauck: „Unserem Verfasser gebührt  
das Verdienst, das System jenes grossen Geometers (Staudt) von seinen Ein-  
seitigkeiten befreit und dadurch nicht nur schmackhaft, sondern vor allem für  
die Weiterförderung der Wissenschaft nutzbar gemacht zu haben. Diese hat  
denn auch in den letzten Dezennien eine überaus fruchtbare Weiterentwick-  
lung erfahren, an welcher der Verfasser durch seine bahnbrechenden Arbeiten  
in hervorragender Weise beteiligt war. Es sei dabei namentlich auf den Aus-  
bau der Liniengeometrie hingewiesen. . . . Das auch bereits ins Französische  
und Italienische und jetzt auch ins Englische übersetzte Werk stellt in dieser  
seiner neuen Auflage das vollständigste Lehrbuch der neueren  
Geometrie dar.“



## RUD. JBACH SOHN.

Hof-Pianofortefabrikant Sr. Maj. des Königs  
und Kaisers.

Neuerweg 40 **Barmen-Köln** Neumarkt 1A  
Geschäftsgründung 1794.

Fabriken: Barmen, Schwelm, Köln.

Unererschöpflicher Klangreichtum, leichter  
Anschlag, unverwüsthliche Dauer u. Stimm-  
haltung sind Eigenschaften des Rud.  
Jbach Sohn-Pianos, welche durch die Er-  
fahrungen eines über hundertjährigen Ver-  
kehrs mit der Lehrerwelt im höchsten  
Grade entwickelt sind und es für die  
Zwecke derselben ganz besonders geeignet  
machen.

Die Wünsche der Lehrer finden weit-  
gehende Berücksichtigung. —

Die  
**anatomische Lehrmittelanstalt**

von

**Dr. med. Benninghoven & Sommer**

(Inh.: Dr. Benninghoven, pr. Arzt  
und M. A. Sommer, Modelleur)

Berlin NW., Bandelstrasse 26 und Neues  
bei Coburg

empfehlen ihre für Schulen besonders  
geeigneten anatomischen Modelle in  
anerkannt bester Ausführung.

**Kataloge gratis u. franko.**

## Max Kohl, Chemnitz i. S.

Werkstätten für Präzisions-  
mechanik und Elektrotechnik

empfiehlt

Physikalische und chemische Apparate,  
Gerätschaften, sowie mathematische In-  
strumente in gediegener zweckmässiger  
Ausführung.

**Spezialität:** Lieferung vollständiger  
Einrichtungen von physikalischen und  
chemischen Auditorien, Experimentir-  
tischen, Verfinsterungen, Abzugsnischen.

Höchst vollkommene, in der Leistungs-  
fähigkeit unerreicht dastehende Appa-  
rate zu Experimenten nach

**Röntgen,  
Tesla und  
Marconi.**

Zusammenstellungen nach Professor  
Fr. Pletzker zu den annähernd gleichen  
Preisen.

(Unterr.-Blätter für Mathemat. und  
Nat.-Wissensch. II. Jahrg. 1896 No. 2,  
Seite 24/27.)

Spezialisten gratis und franko.

Herdersche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

## Naturgeschichtliche Bilder

für Schule und Haus. Zusammengestellt v. Dr. B. Plüss. *Zoologie — Bot-  
anik — Mineralogie.* 244 Tafeln m. 1060 Holzschn. u. mehr als 1200 Aufg.

**Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage.**

40. (VIII u. 254 S.) M. 4.80; geb. in Halbleinw. m. farb. Umschl. M. 5.80.

Das splendid ausgestattete Werk eignet sich vorzüglich als Fest-  
geschenk und Schulprämie.

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 Oberlehrer Dr. Hugo Fenkner in  
Braunschweig. Mit einem Vorwort von Dr. W. Krumme, Direktor  
der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie.  
3. Aufl. Preis 2 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 2. Aufl. Preis 1 M. 40 Pf.

### Arithmetik.

**Fenkner:** **Arithmetische Aufgaben.** Mit besonderer Berücksichtigung  
von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie,  
Physik und Chemie. Bearbeitet von Oberlehrer Dr. Hugo Fenkner  
in Braunschweig. — Ausgabe A (für 9stufige Anstalten): Teil I (Pensum der  
Tertia und Untersekunda). 3. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der  
Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.  
— Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 2. Aufl. geb. 2 M.

**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 Unter-  
sekunda). Preis 1 M. 40 Pf. — Teil II (Pensum der Obersekunda und Prima).  
Preis 2 Mk. 40 Pf.

### Physik.

**Heussi:** **Leitfaden der Physik.** Von Dr. J. Heussi. 14. verbesserte Aufl.  
Mit 152 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, Ober-  
Realschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von Dr. J. Heussi. 6. verb.  
Aufl. Mit 422 Holzschnitten. Bearbeitet von Dr. Leiber. Preis 5 M.

### Chemie.

**Levin:** **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie**  
unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Oberlehrer Dr. Wilh. Levin.  
2. Aufl. Mit 87 Abbildungen. Preis 2 M.

**Weinert:** **Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der  
wichtigsten Mineralien. Für den vorbereit. Unterricht an höheren  
Lehranstalten. Von H. Weinert. 2. Aufl. Mit 31 Abbild. Preis 50 Pf.

Für

**Schulbibliotheken**

und

**Prämien.**

## Die Erde

und die Erscheinungen ihrer Oberfläche.

Nach E. Reclus von Dr. **Otto Ule.**  
Zweite umgearbeit. Auflage von Dr. **Willi Ule,**  
Privatdocent an der Universität Halle.

Mit 15 Buntdruckkarten, 5 Vollbildern und  
157 Textabbildungen.

Preis geh. 10 Mk., eleg. geb. 12 Mk.

Für

**Schulbibliotheken**

und

**Prämien.**

## 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<sup>o</sup>.

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<sup>o</sup>.

Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.

Hierzu als besondere Beilagen je ein Prospekt der Firmen: H. Bechhold in Frankfurt a. M., Leopold  
Voss in Hamburg und Klever & Werres in Geldern.