

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 Braunschweig.

Redaktion: Alle für die Redaktion bestimmten Mitteilungen und Sendungen sind nur an die Adresse des Prof. Pietzker in Nordhausen zu richten.

Für die in den Artikeln zum Ausdruck gebrachten Anschauungen sind die betr. Herren Verfasser selbst verantwortlich; dies gilt insbesondere auch von den in den einzelnen Bücherbesprechungen gefällten Urteilen.

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.

Inhalt: Angelegenheiten des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften (S. 17). — Logik und Sprachrichtigkeit im mathematischen Unterricht von F. Pietzker (Schluss) (S. 17). — Ueber vierstellige Logarithmentafeln für die Schule von Oberlehrer Dr. C. Rohrbach (S. 20). — Entwurf eines Normalverzeichnisses für die physikalischen Sammlungen der höheren Lehranstalten von F. Pietzker (S. 24). — Vereine und Versammlungen (S. 28). — Besprechungen (S. 28). — Artikelchau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 29). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 29). — Anzeigen.

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

Das Programm für die in der Pfingstwoche dieses Jahres in Elberfeld stattfindende Hauptversammlung des Vereins liegt dieser Nummer bei.

Die Vereinsmitglieder werden gebeten, die noch etwa rückständigen Beitragszahlungen für das laufende Vereinsjahr bis Ende April an den Vereins-Schatzmeister, Oberlehrer Presler in Hannover (Brühlstrasse 9 c), zu bewirken.

Ebenso ergeht an dieselben die dringende Bitte, etwaige Aenderungen ihrer Adresse, Versetzungen, Beförderungen, für grössere Städte auch Aenderung der Wohnung innerhalb der Stadt, an Oberlehrer Presler zu melden.

Der Vereinsvorstand.

Logik und Sprachrichtigkeit im mathematischen Unterricht.

Von F. Pietzker (Nordhausen).

(Schluss.)

An die Erörterungen über den Gebrauch der Indices möchte ich einige Bemerkungen über eigentümliche Gewohnheiten schliessen, die bei dem Gebrauch der mathematischen Zeichen recht häufig zu sein scheinen. Soll eine Gleichung von einer zweiten abgezogen werden, so besteht vielfach die Praxis, der zweiten Gleichung ein Minuszeichen vorzusetzen, etwa nach dem folgenden Schema:

$$\begin{array}{r} x^2 + y^2 = 130 \\ - 2xy = 126 \\ \hline (x - y)^2 = 4 \end{array}$$

Die Anhänger solcher Praxis übersehen ganz, dass die Ausdrucksweise „Gleichungen vonein-

ander abziehen“ nur uneigentlich zu verstehen ist, in Wahrheit zieht man die einzelnen Seiten der unteren Gleichung von den entsprechenden Seiten der oberen Gleichung ab, hält man also das Subtraktionszeichen überhaupt für nötig, so muss es in der zweiten Gleichung auf beiden Seiten gebraucht werden; der einseitige Gebrauch dieses Zeichens macht die in der zweiten Zeile stehende Angabe geradezu falsch. Wenn, wie es meines Erachtens immer der Fall sein sollte, solche Rechnung durch den Zusammenhang gehörig erläutert wird, ist das Zeichen überflüssig, da man dann ja von vornherein weiss, ob das Untereinanderschreiben der Addition oder der Subtraktion dienen soll.

Ausserordentlich häufig begegnet mir bei fremden Schülern der Gebrauch des nachfolgenden Schemas für die logarithmische Interpolation.

$$\begin{array}{r} \log 23687 = 4,37033 \\ \underline{\quad\quad\quad 12.6} \\ 4,37046 \end{array}$$

Der Schreiber solcher Rechnung meint, dass der zu berechnende Logarithmus durch die Addition von 0,000126 erst herausgebracht werden soll, aber was er wirklich schreibt, ist etwas ganz anderes, nämlich, dass zu dem anscheinend bereits fertigen Logarithmus von 23687 nachträglich noch jener Wert addiert werden soll. Es ist dies eine unlogische Vermengung der Gleichung mit dem Additionsexempel, ein einzelnes Beispiel aus einer Fülle von merkwürdigen Inkorrektheiten auf dem Gebiete des Formelgebrauchs, auf die hier weiter einzugehen mir der Raum fehlt.

Um auf die Forderungen zu kommen, die an die eigentlich sprachliche Auseinandersetzung zu stellen sind, so möchte ich mich zunächst mit Entschiedenheit dafür aussprechen, dass man die sich der allgemeinen Ausdrucksmittel bedienende Satzsprache von der spezifisch mathematischen Formelsprache sorgfältig trennt. Eine Schreibweise wie die: „Zwei Dreiecke sind \simeq “ oder „zwei Linien sind \parallel “ finde ich barbarisch, barbarisch schon deswegen, weil ja in den Zeichen \simeq und \parallel , so wie sie in der Formelsprache gebraucht werden, zugleich mit den Begriffen kongruent und parallel auch die Copula (ist kongruent) enthalten ist. Aber ich gehe noch einen Schritt weiter. Rein mathematische Zeichen sollten nur in wirklichen Formelangaben gebraucht werden, das Gleichheitszeichen z. B. nur dann, wenn die durch dasselbe verbundenen Dinge auch vollkommen formelmässig ausgedrückt sind. Wenn z. B. gedruckt wird: *Das Lot von C auf AB = JK*, so fällt in das Auge die Gleichung $AB = JK$, d. h. ganz etwas anderes, als was eigentlich gesagt werden soll. Wendet man hier die allgemeinen sprachlichen Ausdrucksmittel an, so ist ein Missverständnis von vornherein ausgeschlossen.

Zu einer grossen Zahl von Bemerkungen in rein sprachlicher Hinsicht giebt der in den Lehrbüchern geübte Sprachgebrauch mannigfachen Anlass, so finden sich dort zahlreiche auffallende Verstösse gegen die Sprachrichtigkeit, Verstösse, die um so weniger entschuldigt werden können, als die der eigentlich wissenschaftlichen Forschung gewidmeten Werke davon, wie schon oben bemerkt, fast durchgängig frei zu sein pflegen.

Wenn es demnach möglich ist, die höchsten und schwierigsten Probleme zu behandeln, ohne den allgemein gültigen Gesetzen des sprachlichen Ausdrucks Gewalt anzuthun, ja wenn manche Werke, die sich mit solchen Problemen befassen, sogar eine bemerkenswerthe Eleganz der sprachlichen Darstellung aufweisen, so ist es in der That nicht einzusehen, warum auf dem soviel einfacheren Gebiete der Elementarmathematik

nicht dieselbe Pflege der Sprachrichtigkeit geübt werden könnte.

Ich kann hinzufügen, auch die Pflege des gefälligen Sprachgebrauchs, mindestens die Vermeidung offener Geschmacklosigkeiten, zu denen ich u. a. die Bezeichnung „der allgemeine Pythagoras“ für den erweiterten pythagoreischen Satz rechne. Ueber dieses Thema allein liesse sich mancherlei sagen.

Unter den offenbaren Verstössen gegen die Grammatik möchte ich die in vielen Büchern und anscheinend auch bei manchen Lehrern übliche Ausdrucksweise anführen: „Ich setze für $x = 3$ “. Sprachwidrig ist die ebenfalls anscheinend beliebte Sprechweise: „Diese Worte in die vorhergehende Gleichung eingesetzt giebt“, da das dem Prädikat „giebt“ fehlende Subjekt natürlich nicht durch den vorhergehenden absoluten Partizipialsatz ersetzt werden kann.

Grammatisch richtig, aber sprachlich schauderhaft ist die weit verbreitete Praxis, einen Satz, auf den man sich berufen will, in der Form eines Affirmativsatzes in einen anderen Affirmativsatz einzuflechten. „Nun ist nach dem Satze: Zwei Dreiecke, die in zwei Winkeln übereinstimmen, sind ähnlich — $\triangle ABC \simeq DEF$, denn u. s. w.“

Schauderhaft, ich wiederhole dieses Urteil, da sonst kein Mensch sich einer so harten und klaffenden Ausdrucksweise bedient, dabei auch nicht ganz ungefährlich. Ich habe nicht nur einmal, sondern mehrmals erlebt, dass Schüler, die an solche Ausdrucksformen von früher her gewöhnt waren, in dem Falle, wo der eingeschobene Satz einigermaßen lang war, vergassen, dass sie sich erst noch bei dem Einschiesel befanden und den Rest des eigentlichen Hauptsatzes einfach wegliessen. Es wird dies übrigens auch dadurch begünstigt, dass meist der Hauptsatz nur in spezialisierter Form wiederholt, was das Einschiesel als allgemein gültig hinstellt.

Die Angabenform ist im grunde auch nicht ganz logisch, denn die Quelle für die Richtigkeit der zu begründenden speziellen Angabe ist ja nicht sowohl der zitierte Satz, als vielmehr der in diesem Satze zum Ausdruck gebrachte Sachverhalt, und dies nicht aus dem Bewusstsein schwinden zu lassen, ist nicht ganz überflüssig, da der mathematische Satz sich äusserlich vielfach fast gar nicht von der durch Menschenwillkür geschaffenen Satzung unterscheidet, auf die etwa ein gerichtliches Erkenntnis Bezug nimmt.

Man hat ja auch diese harte und schleppende Ausdrucksweise gar nicht nötig, die Sprache bietet eine Fülle von Satzformen, die jedem Bedürfnis genügen, es kommt nur darauf an, die Schüler, die eine gewandte und gefällige Ausdrucksweise nicht schon in die Schule mitbringen, zu der gehörigen Leichtigkeit in dem Gebrauch

der vorhandenen Satzformen zu erziehen. Das ist ja nun freilich bei so manchen Elementen, denen jedes Sprachgefühl abzugehen scheint, eine höchst undankbare Aufgabe, aber sie muss eben immer von neuem in Angriff genommen werden. Und anscheinend geschieht in dieser Richtung nicht genug, sonst würden manche Fehler sich nicht so festsetzen, wie es vielfach der Fall ist; der Gebrauch falscher Partikeln zur Satzverbindung, namentlich aber die Gewohnheit, eine unständliche Beweisführung in einem mit *weil* eingeführten Nebensatze zu beginnen und in Hauptsätzen fortzuführen, die ihrer Form nach vielmehr als neue Angaben hinter der anscheinend bereits abgeschlossenen Beweisführung sich darstellen — diese und ähnliche Fehler lassen sich häufiger beobachten, als es auch bei weitgehender Berücksichtigung der Unzulänglichkeit des Schülermaterials erklärlich ist.

Der letztgenannte falsche Satzgebrauch, der in einer gewissen Parallele zu dem oben angeführten falschen Schema für die logarithmische Interpolation steht, ist nicht nur sprachwidrig, er enthält in Wahrheit einen durch die Sprache zur Erscheinung kommenden groben Verstoss gegen die Logik. Aber Logik des Denkens und Richtigkeit des Ausdrucks zeigen ja in der That den engsten Zusammenhang, den man noch durch eine ganze Reihe höchst bezeichnender Beispiele belegen kann. Unlogisch ist es, um zunächst ein harmloseres Beispiel anzuführen, wenn man von „Mittelsenkrechten eines Dreiecks“ statt von „Mittelsenkrechten zu den Seiten eines Dreiecks“ spricht; es tritt darin immerhin eine gewisse Gleichgültigkeit gegen die richtige Bezeichnung des Sachverhalts zu Tage. Unlogisch und zugleich für ein feineres Sprachgefühl verletzend ist es, von dem „unbeschriebenen Kreise eines Dreiecks“ zu reden, geradezu aber ein Attentat zugleich auf die Logik und die Sprachrichtigkeit ist die Ausdrucksweise „im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers“. Und solche Ausdrucksweise ist gar nicht etwa so selten, man begegnet ihr an Stellen, wo man dies kaum vermuten sollte.

Sprachwidrig und unlogisch zugleich ist die in einer Anzahl sonst ganz guter Bücher sich findende Ausdrucksweise: „dreimal grösser“, da sie zwei von einander wohl zu trennende Vergleichungsweisen mit einander vermischt, nämlich die in der Angabe „dreimal“ zu Tage tretende Vergleichung durch Division, und die in dem Komparativ „grösser“ zum Ausdruck kommende Vergleichung durch Subtraktion. Ganz sinnlos ist die (auch an Stellen, wo man es nicht vermuten sollte, vorkommende) Ausdrucksweise „dreimal kleiner“. In innerem Zusammenhang mit der gerügten Ausdrucksweise steht ein gewisser Sprachgebrauch einer weitverbreiteten algebraischen Aufgabensammlung, die allerdings überhaupt an sprachlichen Ungeheuerlichkeiten

das Mögliche leistet. Da heisst es mehrfach noch viermal so gross, wo die Rechnung keinen Zweifel lässt, dass der Verfasser einfach meint „viermal so gross“, während die allgemein übliche Ausdrucksweise „noch einmal so gross“ für „zweimal“ ja nicht den geringsten Zweifel lässt, dass die hinter *noch* stehende Vergleichungszahl sich nur auf den Ueberschuss der grösseren Quantität über die kleinere beziehen kann.

In sprachwidriger und unlogischer Weise wird vielfach die Apposition gebraucht, z. B. in der Angabe „ $\sphericalangle \delta = \beta + \gamma$, als Aussenwinkel am Dreieck“, da doch in der voranstehenden Gleichung nicht blos von der Grösse, auf die diese Apposition geht, die Rede ist, sprachwidrig und unlogisch ist die Ausdrucksweise „das Produkt aus a mal b “, sprachwidrig und unlogisch ist es, einen zusammengesetzten Ausdruck, z. B. eine Summe als einen Plural zu behandeln. Aber über den richtigen Gebrauch der sprachlichen Numeri allein wäre mancherlei zu sagen. Thatsächlich wird von Lehrbuchverfassern wie von Lehrern der Plural bald einfach als rein sprachliche Mehrzahl gebraucht, d. h. als Mittel, mehrere gleichzeitige Aussagen zu einer einzigen zusammenzufassen, bald soll dieser Plural eine Summe vorstellen, wobei es dem Leser oder Hörer jedesmal überlassen bleibt, zu beurteilen, welcher der beiden Fälle gerade vorliegt. Sehr gewöhnlich ist auch der Misbrauch des Plurals in Fällen, wo es sich nicht um die Dinge selbst, sondern um deren Anzahl handelt. Mir ist es sogar vorgekommen, dass die Eulersche Gleichung über die Polyeder $E + F = K + 2$ folgendermassen in Worte übersetzt worden ist: „Die Summe der Ecken und der Flächen eines Polyeders ist gleich den Kanten vermehrt um zwei“.

Aber auch abgesehen hiervon, kann man einer gewissen Sorgfalt und Vorsicht im Gebrauche der sprachlichen Numeri nur auf das lebhafteste das Wort reden. Bei einer ganzen Reihe von Sätzen ist die richtige Wahl des Numerus, dessen man sich bedient, geeignet, Misverständnisse auszuschliessen, die bei Versäumnis dieser Vorsicht leicht auftreten. Ich kann dies nicht besser illustrieren, als durch die Anführung des zweiten Keplerschen Gesetzes, in dessen Fassung fast überall von Planetenbahnen in der Mehrzahl die Rede ist, so dass der Irrtum wenigstens nicht ausgeschlossen ist, als handelte es sich um eine Vergleichung verschiedener Bahnen; die Fassung: „der Radius Vector jeder einzelnen Planetenbahn usw.“ macht diesen Irrtum von vornherein unmöglich.

Wie schon im Eingang gesagt, liegt es in der Natur der Sache, dass die vorstehenden Bemerkungen einen aphoristischen Charakter haben, sie erschöpfen das Thema bei Weitem nicht, sondern dienen nur dazu, die wesentlichsten Gesichtspunkte, auf dessen Hervorhebung es mir ankommt,

durch geeignete, besonders bezeichnende Einzelbeispiele in ein helles Licht zu setzen. Immerhin möchte ich mir nicht versagen, zum Schluss eine Bemerkung allgemeiner Art anzufügen.

Für das Einreissen so mancher sprachlichen Unsitten in die mathematische Ausdrucksweise, wie für die geringe Ausnutzung des Stoffes dieses Unterrichts für die allgemein logische Durchbildung liegt eine gewisse Entschuldigung zweifellos in dem Misverhältnis zwischen der Grösse der zu lösenden Aufgabe und der Geringfügigkeit der dafür gewälurten Zeit. Es ist begreiflich, wenn Lehrer und Lehrbuchverfasser sich vielfach darauf beschränken, die unmittelbar aus der Natur des Stoffes sich ergebende Aufgabe der — wenn ich so sagen darf — rein technischen Schulung energisch und nach besten Kräften in Angriff zu nehmen, gegen alle darüber hinaus greifenden Zwecke des Unterrichts aber sich gleichgiltig und ablehnend verhalten.

Begreiflich ist es, aber doch bedauerlich. Bedauerlich schon der Schüler wegen, von denen doch immer nur ein kleiner Teil das durch den mathematischen Unterricht erworbene Wissen und Können später in grösserem Umfang zu verwerten Anlass hat. Allerdings ist ja eine richtige Raumanschauung, ebenso wie eine gewisse Vertrautheit mit den elementarsten Begriffen der Algebra eine Notwendigkeit für jedermann, aber der eigentlich bleibende Gewinn für die Mehrzahl der Schüler beruht doch in der allgemeinen logischen Durchbildung des Denkvermögens, mit der übrigens ein eingehenderes Verständnis der algebraischen Grundbegriffe eng zusammenhängt. Für die Ausnutzung des mathematischen Unterrichts nach dieser Richtung, für die Gewöhnung an klares und folgerichtiges Auffassen und Schliessen, ebenso wie für die Gewöhnung an die die Klarheit des Denkens widerspiegelnde Klarheit und Schärfe des Ausdrucks muss der mathematische Schulunterricht Zeit übrig haben, wenn er sich nicht dem Vorwurf aussetzen will, dass er seine Hauptaufgabe verfehlt.

Und es geht auch, ihn in dieser Richtung auszunutzen, es geht und es lohnt sich auch, es lohnt sich insofern, als ein Betrieb des Unterrichts in diesem Sinne das beste Mittel ist, dem mathematischen Unterricht die Stelle im Schulorganismus zu erringen, die er trotz aller Besserung der Verhältnisse immer doch noch nicht voll einnimmt. Ueber die ihm gerade an den einflussreichsten Stellen noch immer zugewiesene Stellung eines, wenn auch wichtigen, technischen Lehrfachs hinaus ihm die Anerkennung zu gewinnen, dass er ein ganz hervorragendes Mittel der allgemeinen Geistesbildung ist, das muss doch immer das Ziel sein, das nie aus dem Auge verloren werden darf. Der Erreichung dieses Zieles sollen auch die vorstehenden Ausführungen dienen.

Ueber vierstellige Logarithmentafeln für die Schule.

Von Oberlehrer Dr. C. Rohrbach in (Gotha. *)

Das seit einiger Zeit sich bekundende lebhaftere allgemeine Interesse an der Frage der Einführung vierstelliger Tafeln in den Unterricht unserer höheren Schulen einerseits, und andererseits eine vieljährige eingehende Beschäftigung mit dieser Frage veranlasst mich, zu diesem Gegenstande, der in diesen Blättern bereits eine Behandlung durch Herrn Dr. A. Schülke erfahren hat, das Wort zu nehmen, da ich glaube, einen Punkt, der bisher meines Wissens höchstens gestreift worden ist, ausführlicher hervorheben zu sollen, und da ich überdies in der glücklichen Lage bin, nicht nur vom theoretischen Standpunkte aus, sondern auf Grund praktischen Erfolges sprechen zu können.

Wenn dies nicht früher geschah, so war der Grund einmal, dass das Ergebnis, zu dem mich das Studium meiner Vorgänger und eigene Erwägungen bezüglich der zweckmässigsten Form vierstelliger Schultafeln geführt hatten, ja in der von mir bearbeiteten Tafel den Fachgenossen vorlag, und dass ich auch den Schein vermeiden wollte, für die eigene Arbeit Reklame zu machen. Gegenwärtig aber liegt, nachdem besonders Herr Schülke sich mehrfach über die Frage geäußert hat und zum Teil zu abweichenden Ergebnissen gelangt ist, eine gewisse Notwendigkeit für mich vor, zu erwidern, wenn ich nicht den Satz: „qui tacet consentire videtur“ auf mich angewendet wissen will. Auch sind von verschiedenen Seiten bei Besprechung meiner Tafeln Verbesserungsvorschläge gemacht worden, die zum Teil hier erledigt werden können.

Dass vierstellige Tafeln für die Berechnung aller praktischen Messungen, soweit es sich nicht um Präzisionsbestimmungen handelt, ausreichen, ist meines Wissens zuerst durch Dr. C. Müller auch für die Schule ausführlich auseinandergesetzt worden; für den Physiker und Astronomen besteht längst kein Zweifel mehr darüber und hier sind vierstellige Tafeln längst in ausgedehntester Verwendung.

So empfand ich es auch, als ich 1884 den Physikunterricht am hiesigen Realgymnasium übernahm, bald als sehr zeitraubend, bei der Behandlung physikalischer Aufgaben die damals hier eingeführte Wittsteinsche fünfstellige Tafel zu verwenden, und die Schüler selbst empfanden es als eine Erleichterung (auch körperlich!), als ich ihnen gestattete, für meine Stunden die vierstellige Tafel desselben Ver-

*) Hierzu vergleiche man die denselben Gegenstand — teilweise von anderem Standpunkte aus — behandelnden Aufsätze von A. Schülke: Ztschr. f. Gymnasialwesen Jahrg. XLIX. 1894, S. 194—200; Unt.-Bl. f. Math. u. Naturw. Jahrg. I. 1895, S. 24 flg.; Ztschr. f. math. u. phys. Unterr. Jahrg. XXVI, 1895, S. 241—254.

fassers zu benutzen. Da ich selbst mathematischen Unterricht nicht erteile, wurde ich erst durch C. Müllers oben erwähnte Abhandlung dazu veranlasst, den Uebergang zu vierstelligen Tafeln auch hierfür zu beantragen (Ende 1891). Die Ansichten der Fachkollegen waren anfangs streng geteilt, die Bedenken wegen der erreichbaren Genauigkeit wurden durch ausgerechnete Beispiele leicht beseitigt, und gerade der Einwurf, es könnte das Vertrauen der Schüler zu der „mathematischen“ Sicherheit etwa erschüttert werden, führte zur Hervorhebung eines didaktischen Gesichtspunktes, der mir besonders wichtig erscheint. Gerade der Charakter des Rechnens mit Logarithmentafeln als eines Abkürzungsverfahrens, bei dem man sich, um Zeit und Mühe zu ersparen, mit willkürlich begrenzter Genauigkeit begnügt, der Unterschied zwischen der apodiktischen Geltung mathematischer Gesetze und den willkürlich (mit Rücksicht natürlich auf die Grundlagen und den Zweck der Rechnung) eingeführten Abkürzungen im Rechnen tritt dem Schüler viel häufiger vor Augen, und der Unterricht findet bei Beschränkung auf vier Stellen mehr Gelegenheit, ihm klar zu machen, dass die begrenzte Genauigkeit abgekürzter Rechnungen nicht im Widerspruch steht mit der absoluten Gewissheit, die auf dem Wesen des mathematischen Begriffs beruht.

Dass für den Lehrer, solange die vorhandenen Lehrbücher und Aufgabensammlungen nur die Resultate mehrstelliger Rechnungen bieten, eine gewisse Mehrarbeit entsteht, unterlag keinem Zweifel, die man für die Schüler erhoffte, nicht in Betracht kommen; so beschloss die Fachkonferenz am 5. Februar 1892 den Uebergang zu vierstelligen Tafeln für Gymnasium und Realgymnasium. Dem Verfasser wurde der Auftrag zu teil, aus den vorhandenen Tafeln eine geeignete vorzuschlagen; am meisten, aber nicht vollkommen, entsprach unseren Anforderungen die kleinere Rexsche Tafel, die zunächst aushilfsweise von Ostern 1892—93 eingeführt wurde, während der Verfasser auf Wunsch der Kollegen die Bearbeitung einer neuen Tafel auf Grund eines von ihm vorgeschlagenen und allseitig durchberatenen Programms übernahm, die dann Ostern 1893 in Verwendung trat und bald auch am benachbarten Gymnasium Gleichense zu Ohrdruf, am Herzog-Ernst-Seminar, an der Höheren Handelsschule und an der Städtischen Realschule hier eingeführt wurde. Da theoretische Darlegungen auch der einsichtigsten und angesehensten Mathematiker und Pädagogen seit einem halben Jahrhundert nur wenig gefruchtet haben, so mag

vielleicht der Weg des praktischen Beispiels sich nützlicher erweisen; deshalb habe ich die Kollegen, die den mathematischen Unterricht erteilen, um Zusammenstellung der von ihnen seit Einführung der vierstelligen Tafeln gemachten Erfahrungen gebeten und möchte diese hier mitteilen.

„Seit der Einführung der vierstelligen Logarithmentafeln von Rohrbach habe ich eine ausserordentlich vorteilhafte Zeitersparnis konstatieren können. Ich brauche jetzt nur wenige Stunden, um die Schüler mit dem Gebrauch der Tafeln soweit vertraut zu machen, dass sie die in betracht kommenden Rechnungen selbständig ausführen können. Sie begreifen viel schneller das Wesen der Interpolation und die Bedeutung des logarithmischen Rechnens als eines blossen Hilfsmittels zur Gewinnung numerischer Resultate, während vielen von ihnen sonst die Rechnung mit Logarithmen anfänglich als eine unheimliche Komplikation erschien oder als eine Aufgabe für sich, bei deren Durchführung nicht selten der eigentliche Zweck der Rechnung den Blicken entschwand. Ferner ist es jetzt möglich, eine viel grössere Anzahl von Beispielen an der Wandtafel rechnen zu lassen und somit auch dem Einzelnen öfter Gelegenheit dazu zu geben.

„Alle diese Vorteile treten in noch höherem Masse bei der Behandlung der trigonometrischen Aufgaben hervor, so dass auch hier der Fortschritt im Unterricht schneller geschieht und die Wahl der Aufgaben bald eine mannigfaltigere werden kann. Dies ist besonders schätzenswert in Rücksicht darauf, dass die notwendige Einübung der schwächeren Schüler früher leicht zu einer Ermüdung der Aufmerksamkeit der besser beanlagten führte, während jetzt die Absolvierung des einzelnen Beispiels sich nicht nur viel schneller vollzieht, sondern auch viel übersichtlicher bleibt. Nachteile, welche der Gebrauch der vierstelligen Tafeln mit sich führte, habe ich nicht bemerkt. Es ist nur zu bedauern, dass die Aufgabensammlungen noch nicht genügend Rücksicht auf die Neuerung nehmen.“

Kurd Lasswitz.

„Obwohl ich der Einführung vierstelliger Logarithmentafeln am hiesigen Gymnasium und Realgymnasium nicht ohne Bedenken gegenüberstand, muss ich doch nach der Erfahrung, die ich bis jetzt im Unterricht mit diesen Tafeln gemacht habe, bekennen, dass sich die hauptsächlich in der grossen Zeitersparnis bestehenden Vorteile derselben als grösser, die Nachteile dagegen als geringer herausgestellt haben, als ich ursprünglich vermutet hatte. Einer Rückkehr zu fünfstelligen Tafeln würde ich in keinem Falle mehr das Wort reden. Zu wünschen ist nur, dass auch in den Lehr- und Übungsbüchern sich vierstellige Logarithmen mehr einbürgern möchten!“

Dr. Rosenstock.

„Nachdem ich nunmehr zwei Jahre hindurch auf verschiedenen Klassenstufen vierstellige Logarithmen im Unterricht benutzt habe, kann ich meine Erfahrungen dahin zusammenfassen, dass sich die von ihrer Einführung erhofften Vorteile im wesentlichen wirklich gezeigt haben. Die mit ihrer Hilfe mögliche numerische Durchführung einer gegen früher beträchtlich vergrösserten Anzahl von Aufgaben hat sich für die schwächeren Schüler sehr nützlich erwiesen. Sie gelangen schneller dazu, sich der Logarithmen dort, wo sie nur als Hilfsmittel der Zahlenrechnung auftreten, sicher zu bedienen und ihre Aufmerksamkeit ungeteilt der eigentlichen Aufgabe zuzuwenden. Andererseits ist es mir möglich geworden, manche zur Veranschaulichung theoretischer Entwicklungen nötige Aufgaben, die sonst nur gelegentlich berührt werden konnten (z. B. solche über die Winkel in allen Quadranten) an einer grösseren Zahl von Beispielen üben zu lassen.

„Recht nützlich habe ich bei den hier verwendeten Rohrbach'schen Tafeln den engen Anschluss ihrer Einrichtung an die jetzt in fast allen grösseren Tafeln übliche gefunden. Ich pflege, wenn die Schüler mit logarithmischen Rechnungen (einschliesslich der trigonometrischen) vertraut geworden sind, einige fünf- oder mehrstellige Tafeln unter sie zu verteilen und damit verschiedene Aufgaben rechnen zu lassen, teils um sie daran zu gewöhnen, auch einmal andere als die gewohnten Hilfsmittel zu benutzen, teils um das Verständnis für die Bedeutung des Rechnens mit abgerundeten Zahlen zu vertiefen. Ich habe dabei gefunden, dass auch die Schwächeren sofort und ohne jede Anleitung imstande waren, mit den mehrstelligen Tafeln zu rechnen.

„Die vollständig ausgeführte Tafel der natürlichen Logarithmen (die nebenbei auch das in grösseren Tabellen übliche Abtrennen und Voranstellen der einer Reihe von Mantissen gemeinsamen Anfangsziffern illustriert) halte ich (ganz abgesehen von ihrer nur für die oberste Klasse der Realanstalten in betracht kommende Bedeutung für die Analysis) für sehr nützlich. Ich habe stets bemerkt, dass die Durchrechnung von zwei oder drei Beispielen damit die abstrakten Erörterungen über Logarithmensysteme und ihre Beziehungen, wie insbesondere über die praktischen Vorzüge des Briggs'schen Systems vielen Schülern klarer macht.

„Nicht mehr missen möchte ich im Unterricht die in der Tafel gegebene graphische Darstellung der Funktionen, die keineswegs dadurch überflüssig gemacht wird, dass man, wie ich es früher gethan habe und auch jetzt noch thue, die Schüler selbst einzelne Kurven zeichnen lässt.“

Dr. Ad. Schmidt.

Die übereinstimmende Erfahrung aller Beteiligten (auch an den andern hiesigen Anstalten) lehrt also, dass der Uebergang zu vierstelligen

Tafeln die von ihm erwarteten Vorteile thatsächlich bringt, so dass auch seine anfänglichen Gegner nicht zu dem früheren Zustande zurückkehren möchten.

Eine gewisse Schwierigkeit lag allerdings noch vor kurzem in der geringen Auswahl vierstelliger Tafeln, die zur Verfügung stand, sowie darin, dass diese fast ausnahmslos (Traugott Müller, Breusing) für andere als Unterrichtszwecke entworfen waren. A. Schülke hat, „um die schwierige Wahl zu erleichtern“, eine Zusammenstellung von 20 Tafeln gegeben, der man, um sie der erstrebten Vollständigkeit näher zu bringen, noch die Tafel von Zech (Tübingen 1864) und die von der Sternwarte Pulkowa bearbeitete Tafel, die nicht im Handel ist, hinzufügen könnte. Ich glaube, dass diese Zusammenstellung an Wert gewonnen hätte, wenn zur Erhöhung der Uebersichtlichkeit das, was prinzipiell ungeeignet für die Schule ist (zu kleiner Druck, Plakatformat etc.), gleich von Anfang an ausgeschieden worden wäre; sodann scheinen mir auch die Anforderungen, von denen Schülke selbst sagt, dass sie sich zum Teil widersprechen, teils nicht weit genug, teils zu weit zu gehen.

Meines Erachtens wären folgende Punkte besonders zu berücksichtigen:

1) Bezüglich des Inhalts:

Die Tafel soll möglichst alles und wesentlich nur das enthalten, was der Schüler bei numerischen Rechnungen bedarf, nicht nur soweit es dem Gebiete der Mathematik selbst angehört, sondern auch soweit es den auf der Schule behandelten Gebieten der Physik, Chemie, Astronomie, Geographie etc. entstammt. Eine Beschränkung scheint mir hier nur insofern nötig, als sie die Rücksicht auf den Raum (Umfang, Gewicht! Preis des Buches) und die Uebersichtlichkeit der einzelnen Tabellen gebietet.

Unentbehrlich erscheinen für den mathematischen Teil

- 1) die Tafel der vierstelligen Mantissen für 1—2000,
- 2) die trigonometrischen Zahlen für jeden Grad und die Kreisbögen,
- 3) deren Logarithmen für jeden Zehntelgrad,
- 4) mehrstellige Mantissen für die Zinsfaktoren und zwar mindestens auf 5, besser auf 6 oder 7 Stellen, nicht nur in Rücksicht auf gelegentliche (heutzutage doch recht zeitgemässe) Beispiele aus dem Versicherungswesen, sondern auch wegen der Interpolation für Zinssätze wie $3\frac{1}{3}$ etc.

Zu dem wünschenswerten mathematischen Inhalt dürfte ausser dem, was sich in meiner Tafel findet, wohl noch eine nicht zu knappe Tafel der dreistelligen Logarithmen gehören, um noch besser zeigen zu können, dass es sich beim logarithmischen Rechnen um ein Näherungsverfahren handelt, das gestattet, den Grad der er-

reichbaren Genauigkeit beliebig zu wählen, auch um zu erweisen, dass dann kaum noch eine Zeitersparnis gegenüber dem Rechnen ohne Logarithmen erzielt wird.

Eine Hinzufügung der Antilogarithmen, wie sie J. Plassmann wünscht*), würde mir für die Schule, darin stimme ich mit A. Schülke überein, entbehrlich scheinen, auch der Berufsrechner verwendet sie ja nur selten und nur in bestimmten Fällen mit Vorteil. Aehnlich steht es mit den Additions- und Subtraktionslogarithmen, in deren Anwendung Schüler sich schwer finden.

In der Tafel der trigonometrischen Funktionen hat A. Schülke die Sekante als „eine unnötige Erschwerung des ohnehin schon schwierigen Anfangsunterrichtes“ weggelassen, zumal sie späterhin gar nicht verwendet werde; ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen, da der Schüler eigentlich ganz von selbst auf diese Funktion geführt wird und ebenso leicht später sieht, dass sie beim logarithmischen Rechnen keinen Vorteil mehr bietet. Auch woz. B. K. Schwerings meisterhafte Darstellung der Trigonometrie zu Grunde gelegt wird, lässt sich die betreffende Erweiterung leicht geben, und jedenfalls stört die Kolumne auch da nicht, wo die Sekante gar nicht erwähnt wird.

Bezüglich Schülkes Forderung, dass die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen nach Zehntel Grad gegeben werden sollen, bin ich mit ihm so einig, dass ich diese Anordnung selbst anwende, was er zu übersehen scheint**), nur dürfte es, so lange die Lehrbücher noch überall Minuten anwenden, vorteilhafter sein, beide Einteilungen neben einander zu geben, wie ich dies vorgezogen habe. Gut Ding will Weile haben und eine Tafel kann den wünschenswerten Uebergang wohl begünstigen, aber nicht erzwingen; einstweilen wird es also wohl noch zweckmässig sein, neben den Dezimalteilen des Grades auch die Sexagesimalteile anzugeben. Hier in Gotha wird beides verwendet.

2) Bezüglich der Anordnung:

Wie Apparate und Methoden beim naturwissenschaftlichen Unterricht den in Wissenschaft und Praxis wirklich verwendeten möglichst nachgebildet werden, so sollte man auch in der Einrichtung der Tafeln prinzipiell bei der für grössere Tafelwerke üblichen Anordnung bleiben***), auch wenn hier nicht noch die praktische Rücksicht auf diejenigen Schüler hinzukäme, die später in die Lage kommen, die einmal erworbene Fertigkeit weiter zu verwenden, sowie — solange es nur noch eine beschränkte Anzahl von Anstalten ist, die vier-

stellige Tafeln benutzen — auf diejenigen, die etwa beim Uebergang auf eine andere Schule dort fünfstellige Tafeln in die Hände bekommen; es giebt ja auch unter diesen Tafeln leider solche mit ganz absonderlich „praktischer“ Anordnung, aber die Mehrzahl richtet sich doch nach Bremikers trefflichem Vorbild. Auch bei der Anordnung der „Beigaben“ möchte ich Rücksicht auf die in grösseren Tafelwerken üblichen Anordnungsweisen genommen wissen.

Daher ist auch die Beibehaltung der partes proportionales wohl nicht so unbedingt zu verwerfen, wie dies Schülke thut; ich war selbst anfangs geneigt, sie wegzulassen, fügte sie aber wegen der daran anzuknüpfenden Erklärung dieser Einrichtung hinzu; benutzt werden sie hier beim praktischen Rechnen fast gar nicht (ausser wenn Winkel in Minuten angegeben werden), weil auch der Schüler bald merkt, dass er im Kopfe schneller interpoliert als mit den P. p. Ganz im Gegensatz zu Herrn Schülkes Meinung*) sind also die P. p. mit Rücksicht auf den Unterricht, nicht auf den praktischen Rechner und Astronomen gegeben.

Eine unwesentliche Abweichung von Bremiker ist die Hinzufügung einer 11. Kolumne in der Tafel der Mantissen**), die die Bildung der Differenzen erleichtert; aus dieser Aenderung aber Veranlassung zu einer Abtheilung der Spalten zu je drei (Schülke) zu nehmen, scheint mir nicht empfehlenswert und zwar auch an und für sich (ohne Rücksicht auf grössere Tafeln), denn es ist für das Auge ein gewaltiger Unterschied zwischen der Abtheilung der Zeilen (eine Ziffer hoch) und Spalten (vier Ziffern breit): in der einen Richtung kommen drei Zeichen, in der anderen deren zwölf in eine Gruppe zu stehen, ein Schematisieren nützt hier wohl nichts.

Zur Schonung der Augen ist das Format möglichst so gross zu wählen, dass unnötiges Umblättern vermieden wird, ferner eine grosse englische Ziffer zu verwenden, die das Auge nicht ermüdet, das gilt wenigstens für den zum regelmässigen Gebrauch bestimmten Hauptteil der Tafeln; dagegen scheint es mir völlig unbedenklich, für solche Teile der Tafeln, aus denen nur ganz ausnahmsweise einmal ein Wert entnommen wird, wesentlich kleinere Ziffern zu verwenden. Man erreicht dadurch den Vorteil, manches Wünschenswerte bringen zu können, das sonst mit Rücksicht auf den Raum ausgeschlossen werden müsste oder sich unberechtigt breit machen würde.

Dies führt uns schliesslich zu einem Punkte, der nicht vernachlässigt werden sollte, der ästhetischen Anordnung der Tafeln.

*) Gymnasium 1893 No. 20.

**) Z. f. math. u. naturw. Unterr. XXVI, S. 249.

***) Also Tafel der Mantissen mit doppeltem Eingang, Tafel der Logarithmen der trigonometrischen Zahlen in vier Spalten vereinigt.

*) Z. f. math. u. naturw. Unterr. XXVI, S. 252.

**) Zuerst nicht bei Ursin, sondern bei Traugott Müller.

Namentlich auch die physikalischen, astronomischen etc. Tabellen sollen ein thunlichst abgerundetes gefälliges Bild geben, so gewöhnt sich der Lernende auch selbst daran, bei rechnerischen Arbeiten auf übersichtliche, zusammenhängende Gestalt zu sehen, und wie sehr dieses ihm selbst und dem Lehrer die Arbeit, wie sehr es die Vermeidung oder Auffindung von Fehlern erleichtert, ist jedem Rechner bekannt, von dem ästhetisch bildenden Element gar nicht zu reden.

Zum Schluss noch ein Wort über graphische Ergänzungen der Tafeln; es sind bisherigen zwei versucht worden, eine Kurventafel (Verfasser) und eine Abbildung eines Rechenschiebers in 9 Stücken (Schülke), letzterer ist wohl ganz instruktiv für die Zuordnung der arithmetischen zur geometrischen Reihe, doch erreicht man, glaube ich, noch mehr, wenn man den Schüler die entsprechende Darstellung auf einen Kartonstreifen auftragen lässt und diesen dann längs zerschneidet; dieser wirkliche Rechenschieber gestattet eine Vertiefung des Verständnisses und macht den Schülern als etwas ihnen ganz neues besondere Freude. Die Kurventafel würde ihre Existenzberechtigung vielleicht schon darauf stützen können, dass eine solche von genügender Grösse und Exaktheit in den Lehrbüchern meines Wissens stets fehlt, sie gehört aber recht ausdrücklich in eine Tafelsammlung als ein Hilfsmittel zum Lösen numerischer Aufgaben. Durch einfaches Abschieben mit zwei Papierstreifen lassen sich besonders auch zahlreiche physikalische Aufgaben mit einem ganz minimalen Zeitaufwande behandeln. Darüber bei anderer Gelegenheit mehr, hier muss dieser Hinweis genügen*).

Entwurf

eines Normalverzeichnisses für die physikalischen Sammlungen der höheren Lehranstalten.

Von F. Pietzker.

Die vor zwei Jahren auf der Wiesbadener Versammlung des „Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften“ erfolgte Anregung zur Aufstellung gewisser Normen für die Einrichtung der physikalischen Sammlungen an den höheren Schulen führte auf der vorjährigen Versammlung des genannten Vereins zu Göttingen zur Einsetzung einer Kommission, die den Auftrag erhielt, ein Verzeichnis der unumgänglich notwendigen Apparate und

*) J. Plassmann (a. a. O.) wünscht auch noch eine entsprechende graphische Darstellung für die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen, darauf möchte ich erwidern, dass eine solche (abgesehen davon, dass sie überhaupt nur für die positiven Teile der Funktionskurven möglich ist) weniger charakteristische Kurven bieten und vor allem nicht zum graphischen Rechnen geeignet sein würde, sowohl wegen der geringeren, in diesem Falle erreichbaren Genauigkeit, als wegen der Natur der Aufgaben. Gelegentlich diese Kurven von Schülern zeichnen zu lassen, ist gewiss sehr nützlich, dabei kann ja die gegebene Tafel immerhin als Vorbild dienen.

Einrichtungen zu entwerfen und der Elberfelder Versammlung zur Beschlussfassung vorzulegen.

In diese Kommission traten ausser dem Verfasser des vorliegenden Berichts ein die Herren Adolph (Elberfeld), Götting (Göttingen), J. Lange (Berlin), Nordmann (Halberstadt), Schotten (Cassel) und Weise (Halle).

Die Kommission selbst ist als solche nicht zusammengetreten, bei dem Umfange und den besonderen Schwierigkeiten der zu lösenden Aufgabe würde eine gemeinsame Beratung aller Voraussicht nach zu der vollkommener Einigung, die allein das Ziel einer solchen Beratung hätte sein können, doch nicht geführt haben.

Dem Berichtersteller, der die Leitung der ganzen Sache übernommen hatte, schien es vielmehr das Richtige zu sein, von den einzelnen Mitgliedern Entwürfe einzufordern und diese dann zu einem Gesamtbild zu verarbeiten. Nach diesem vom Vereinsvorstand genehmigten Plan wurde dann eine Reihe bereits vorhandener teils gedruckter, teils handschriftlich aufgezeichneter Entwürfe und Abhandlungen bei den einzelnen Mitgliedern der Kommission in Unlauf gesetzt. Die unter Verwertung dieses Materials aufgestellten Entwürfe gingen dem Berichtersteller jedesmal direkt zu, der nach dem Eingang des letzten Entwurfs mit der Bearbeitung der sämtlichen Entwürfe begann und das Ergebnis dieser Bearbeitung im Nachstehenden veröffentlicht.

Die für die Aufstellung eines solchen Normalverzeichnisses massgebenden allgemeinen Gesichtspunkte haben bereits mehrfach vorzügliche Darlegungen erfahren, denen der Berichtersteller nichts hinzuzusetzen hat. Er begnügt sich insbesondere auf zwei von diesen Darlegungen zu verweisen, nämlich auf den auf der Göttinger Versammlung von Direktor Schwallbe gehaltenen Vortrag (Unterrichtsblätter 1895, Nr. 5, Seite 71 bis 75) sowie auf den Aufsatz von Karl Noack (Poskes Zeitschrift Jahrg. VII, 1894, Seite 217 bis 226), und im übrigen zu dem nachfolgenden Verzeichnisse die unumgänglich notwendigen äusserlichen Erläuterungen zu geben.

Für die von den einzelnen Kommissionsmitgliedern erforderten, den Stoff in üblicher Weise einteilenden Entwürfe war namentlich auch eine Trennung nach den Anstaltskategorien gewünscht worden. Ferner sollten die für die unvollständigen Anstalten (Progymnasien etc.) erforderlichen Apparate besonders hervorgehoben, endlich die drei Kategorien der notwendigen, der für den Unterricht wünschenswerten und der für die etwaigen wissenschaftlichen Arbeiten des Lehrers selbst erforderlichen Apparate unterschieden werden.

Da mehrere der eingesandten Entwürfe eine Scheidung nach den einzelnen Anstaltsarten für unthunlich erklärten, war es nötig, in der Verarbeitung der Entwürfe von einer solchen Scheidung ebenfalls abzusehen. Dagegen sind die für die unvollständigen Anstalten erforderlichen Apparate in jedem Abschnitt durch Herausrückung der Zeilen gekennzeichnet worden. Endlich erschien auch das Material für eine brauchbare Zusammenstellung der den Bedürfnissen des Lehrers selbst dienenden Apparate nicht ausreichend, so dass eine solche Zusammenstellung ebenfalls ausgefallen ist.

Die für den Unterricht bestimmten Apparate sind in die zwei Gruppen der allseitig als notwendig anerkannten Apparate (A) und der Apparate, die von den meisten Seiten als notwendig oder allseitig als wünschenswert bezeichnet wurden (B), gebracht worden.

Die Zusammenstellung dieser Gruppen war sehr viel schwieriger, als von vornherein angenommen werden konnte. Die einzelnen Entwürfe wichen von einander erheblich ab nicht nur in dem Umfange dessen, was für notwendig oder wünschenswert erachtet wurde, sondern auch in den Angaben über die zur Erreichung der einzelnen Unterrichtszwecke geeigneten Mittel. Während einzelne Entwürfe sich auf allgemeiner gehaltene Angaben beschränkten, verlangten andere die Anwendung ganz spezieller, genau bezeichneter Apparate. Wo der eine Entwurf ein Modell für ausreichend hielt, forderte der andere die Anschaffung eines völlig ausgebildeten Apparats, bisweilen machte auch die Auslegung des Wortes „Modell“ selbst einige Schwierigkeiten, insofern dies bald nur als ein Schema der dargestellten Vorrichtung, bald als eine zur Erzeugung des beabsichtigten Prozesses an sich geeignete und nur wegen der Kleinheit der Dimensionen praktisch nicht verwertbare Ausführung solcher Vorrichtung gemeint war.

Zum Teil ist es mir gelungen, für verschiedene, zur Erreichung des gleichen Zwecks vorgeschlagene Apparate eine gemeinsame Formel zu finden, zum Teil war dies nicht möglich, so dass dann nichts übrig blieb, als mehrere solcher Apparate gleichzeitig aufzuführen, es ist dies insbesondere im Abschnitt B geschehen. Dabei habe ich in Anlehnung an die einzelnen Entwürfe für die einzelnen Apparate eine möglichst kurze Bezeichnung erstrebt, hierfür bot mir die Bezugnahme auf das von Herrn Noack (a. a. O.) aufgestellte Verzeichnis, das zu dem unter den Kommissionsmitgliedern umlaufenden Material gehört hatte, eine erwünschte Handhabe, es ist im Nachstehenden mit „N“ aufgeführt worden, zum Teil habe ich auch auf die Poskesche Zeitschrift („Z“) Bezug genommen.

Diese Umstände nun bringen es mit sich, dass der nachstehende Entwurf von vornherein des einheitlichen Gepräges entbehrt und sich als eine Kompilation darstellt. Von den Kommissionsmitgliedern wird sich zu dem nachstehenden Entwurfe keiner bekennen können, insbesondere möchte ich mich auch persönlich dagegen verwahren, dass diese Zusammenstellung meinen eigenen Anschauungen entspreche.

Trotzdem hat sie vielleicht doch einen gewissen Wert, und zwar in doppelter Beziehung, sie zeigt einmal, dass es nicht möglich ist, alle vorhandenen Anschauungen auf ein einziges, in allen Einzelheiten feststehendes Programm zu vereinigen, und sie bietet andererseits einen, wenn auch allgemein gehaltenen Rahmen für das, was notwendig vorhanden sein muss, wenn überhaupt von einem erspriesslichen Unterricht die Rede sein soll. Die Art, wie die beiden Gruppen A und B aus den einzelnen Entwürfen zusammengestellt sind, bedingt es nämlich, dass als notwendig nicht nur das, was in Gruppe A aufgeführt ist, sondern auch das, was sich in Gruppe B zusammengestellt findet, dieses letztere allerdings „mit Auswahl“ bezeichnet werden muss. Ich habe diesen Sachverhalt in der ersten der dem Verzeichnis selbst folgenden Thesen, auf die ich im übrigen verweise, zu formulieren versucht.

Den einzelnen Apparaten habe ich Preisangaben beigefügt, bei denen ich mich teils an die bereits vorhandenen, auch sonst von der Kommission benutzten Verzeichnisse, namentlich an das Noacksche, zum Teil aber auch an die von einzelnen Kommissionsmitgliedern selbst in Bezug genommenen Preisverzeichnisse bekannter mechanischer Firmen angelehnt habe. Diese Preisangaben haben selbstverständlich nur ungefähren Wert;

dabei erschien es unthunlich für die Beschaffung gewisser allgemeiner, je nach den besonderen Verhältnissen sehr verschiedene Form annehmende Vorrichtungen bestimmte Kostangaben zu machen, ebenso musste von einer Spezialisierung des Kostenaufwandes für die Beschaffung der dem chemischen Gymnasialunterricht dienenden Geräte Abstand genommen werden.

A.

Einrichtungen und Geräte zum allgemeinen Gebrauch.

1. Sammlungszimmer in unmittelbarer Verbindung mit dem Lehrzimmer
2. Glasschränke nach Bedarf, möglichst von drei Seiten zugänglich
3. Verdunkelungsvorrichtung
4. Experimentiertisch, möglichst nach Weinhold
5. Balken mit Haken über dem Experimentiertisch
6. Handwerkszeug: Stahlhammer, Holzhammer, Beisszange, Drahtzange, Feilen, Metallsäge, Lochsäge, Schraubenzieher, Meissel, Blechschere, Schmelzlöffel, Leimpfanne, Nagelbohrer, grosser Bohrer, Korkbohrer, Schraubstock, Schraubzwingen 60
7. Glassachen: Kochflaschen, Glasröhren, Glasstäbe, Bechergläser, Probierrgläser, Glasrichter, Abdampfschalen 60
8. Drahtnetze, Mörser, Reibschalen, Platindraht, Platinblech, Korke, Gummischläuche 60
9. Mehrere Stativtische (N. 1, 2) 60
10. Zwei Bunsensche Universalstativtische (N. 6) 40
11. Stellbretter, Holzkeile, parallelepipedische Holzklötze (N. 3, 4, 5) 15
12. Zwei Bunsenbrenner 8
13. Mehrere Weingeistlampen 6
14. Trierwaage (mit hydrostatischer Schale) 50
15. Dazu Gewichtssatz von 1 bis 1000 gr 12
16. Meterstab, in mm geteilt 5
17. 5 Messcylinder von 25 bis 1000 ccm (N. 19) 9
18. Quecksilber

Mechanik.

19. Längen-, Flächen- und Hohlmasse 10
20. Mehrere lose und feste Rollen, gemeiner und Potenzielzug 25
21. Apparat f. d. Parallelogramm der Kräfte 20
(nach Weinhold oder Frick.)
22. Wellradmodell 5
23. Hebelmodell 20
24. Schiefe Ebene mit Messvorrichtungen 40
25. Schraubenmodell 3
26. Fallrinne oder Atwoodische Fallmaschine 50
27. Schwungmaschine, lotrecht und wagerecht }
zu stellen } 70
Nebenapparate dazu (N. 30) }
28. Modell der hydraulischen Presse (aus Glas) 10
29. Auftriebsapparat 4
30. Kommunizierende Röhren 4
31. Apparat zur Demonstr. d. Archimed. Prinzips 5
32. Skalen - Aräometer verschiedener Art (resp. Modelle) 12
33. Segnersches Rad 6
34. Kapillarröhren 3
35. Kolbenluftpumpe, dazu Nebenapparate }
Magdeburger Halbkugeln, Dasymeter, Glas- }
kugel zur Bestimmung des spezifischen } 150
Gewichtes der Luft }
36. Apparat zur Demonstration des Mariotteschen Gesetzes für Verdichtung u. Verdünnung 60
37. Gekrümmter Heber, Stechheber 4
38. Torricellischer Apparat 6
39. Heberbarometer 30
40. Modelle der verschiedenen Pumpen und der Feuerspritze 20

| | M. | | M. |
|--|-----|---|-----|
| Wellenlehre und Akustik. | | | |
| 41. Rad-Akkord-Sirene (N. 57) | 15 | 101. Klemmschrauben verschiedener Form | 10 |
| 42. Gebläse mit Windlade (resp. Blasctisch) | 50 | Drähte in versch. Stärke, blank u. umwickelt } | 6 |
| 43. Lippenpfeife mit Schieber (N. 60) | 15 | 102. Stromschlüssel (ev. Morsetaster) | 12 |
| 44. Desgl. mit Stempel (N. 61) | 15 | 103. Stromwender | 60 |
| 45. Zungenpfeife | 30 | 104. Galvanoskop (Multiplikator mit astatischer Nadel) | 40 |
| 46. Zwei Stimmgabeln auf Resonanzkästen | 50 | 105. Tangentenbussole (N. 153) | 25 |
| 47. Monochord mit Zubehör | 30 | 106. Wassersetzungsapparat, zugleich Voltmeter nach Hofmann | 30 |
| 48. Apparat für Klangfiguren | 80 | 107. Elektromagnet | 18 |
| 49. Machsche Wellenmaschine | 6 | 108. Zwei Drahtrollen für Induktion (N. 164) | 48 |
| 50. Glaseylinder für Resonanz (N. 69) | 50 | 109. Funkeninduktor | 40 |
| Optik. | | | |
| 51. Einfachere optische Bank (N. 74) | 10 | 110. Modell einer Dynamomaschine, zugleich Motor | 5 |
| 52. Photometer nach Bunsen (N. 75) | 50 | 111. Elektrische Klingel | 3 |
| 53. Apparate zur Demonstration des Reflexions- und des Brechungsgesetzes | 6 | 112. Kleine Glühlampe auf Stativ | 30 |
| 54. Convexspiegel \ (N. 78) | 120 | 113. Bogenlampe (Modell) | 10 |
| Concavspiegel / | 10 | 114. Thermoelement | 2 |
| 55. Heliostat, wenn möglich, Uhrheliostat | 20 | 115. Ein Ohm als Widerstandseinheit | 2 |
| 56. Verschiedene Spalte | 10 | Chemie (s. a. Geräte z. allg. Gebr.) | |
| 57. Sechs Linsen der verschiedenen Typen | 10 | 116. Wasserbad | 250 |
| 58. Mehrere Auffangschirme | 10 | 117. Gasometer (von Glas) | |
| 59. Camera mit Linse und Glasplatte (N. 76) | 10 | 118. Pneumatische Wanne | |
| 60. Mikroskop (N. 93) | 6 | 119. Verschiedene Auffangcylinder | |
| 61. Farbige Gelatineblätter | 4 | 120. Messflaschen und Messcylinder | |
| 62. Farbenscheibe für Schwungmaschine | 10 | 121. Reibschalen | |
| 63. Achromatisches Prisma (N. 82) | 5 | 122. Platintiegel | |
| 64. Schwefelkohlenstoffprisma | 8 | 123. Einige hessische Tiegel | |
| 65. Winkelspiegel | 25 | 124. Tiegelzange | |
| 66. Stereoskop mit geometrischen Bildern | 100 | 125. Lötrohr | |
| 67. Einfaches Spektroskop | 12 | 126. Waschflasche, Trockenröhren | |
| 68. Zerlegbares anatomisches Augenmodell | 5 | 127. Retorten, z. T. mit Tubus, Vorlagen dazu | |
| Wärme und Meteorologie. | | | |
| 69. Mehrere Thermometer mit verschiedener Ausdehnung der Skala | 10 | 128. Trichterröhren | |
| 70. Thermometrograph | 4 | 129. Reagensgläser aller Grössen mit Gestell | |
| 71. Messingkugel mit Ring | 30 | 130. Glas- und Messinghähne | |
| 72. Apparat für die Ausdehnung der festen Körper | 18 | 131. Filtrierpapier und Filter | |
| 73. Apparat für Wärmeleitung | 10 | 132. Mehrere chemische Thermometer | |
| 74. Lesliescher Würfel | 18 | B. | |
| 75. Daniellsches Hygrometer | 15 | Einrichtungen und Geräte zum allgemeinen Gebrauch. | |
| 76. Pneumatisches Feuerzeug | 18 | 133. Arbeitszimmer, in Verbindung mit Lehr- und Sammlungszimmer | 150 |
| 77. Dampfbarometer | 24 | 134. Glasblasctisch mit Lampe | 50 |
| 78. Modell einer Dampfmaschine | 20 | 135. Abzugsschrank, resp. Glaskasten | 20 |
| 79. Meteorologische Wandkarten | 20 | 136. Projektionsapparat (Skiptikon) | 4 |
| Magnetismus. | | | |
| 80. Mehrere Stabmagnete | 20 | 137. Galgen nach Weinhold | 20 |
| 81. Hufeisen-Magazin-Magnet (N. 139) | 4 | 138. Sekundenpendel, resp. Chronometer oder Metronom | 20 |
| 82. Magnetonadel auf Stativ | 36 | 139. Modelle der beiden Nonius-Arten | 40 |
| 83. Declinatorium und Inclinatorium | 1 | 140. Schulkathetometer (N. 9) | 4 |
| 84. Stricknadeln zum Magnetisieren | 20 | 141. Mikrometerschraubenlehre (N. 11) | 280 |
| Reibungselektrizität. | | | |
| 85. Verschiedene Stäbe mit Reibzeug (N. 122) | 20 | 142. Chemische Wage mit Gewichtssatz von 200 g abwärts (N. 14) | 6 |
| 86. Verschiedene elektrische Pendel (N. 123/124) | 36 | 143. Röhrenlibelle | 10 |
| 87. Zwei gleiche Elektroskope (N. 125) | 50 | 144. Nicholsons Aräometer | 7 |
| 88. Wintersche Elektrisiermaschine | 6 | 145. Zwei Halnbüretten (N. 18) | 4 |
| 89. Nebenapparate dazu: Flugrad, Glockenspiel, Kugeltanz etc. | 1 | 146. Glaswanne | 40 |
| 90. Isolierschemel | 12 | 147. Wasserluftpumpe und Wasserstrahlgebläse, möglichst am Experimentiertisch | 6 |
| 91. Einfacher Entlader | 50 | Mechanik. | |
| 92. Elektrophor | 12 | 148. Adhäsionsplatten | 12 |
| 93. Selbsterregende Influenzmaschine | 12 | 149. Apparat für stabiles u. labiles Gleichgewicht | 10 |
| 94. Zerlegbare Leydener Flasche | 24 | 150. Schwerpunktsfiguren | 5 |
| 95. Mehrere grössere Leydener Flaschen | 20 | 151. Berganlaufender Doppelkegel, Chinesischer Treppensteiger | 5 |
| 96. Kondensator (N. 127) | 2 | 152. Einfache Federwage | 15 |
| Galvanismus. | | | |
| 97. Zink- und Kupferplatte für den „Fundamentalversuch“ (N. 146) | 10 | 153. Modell einer Schnellwage | 50 |
| 98. Mehrere Flaschenelemente | 30 | 154. desgl. einer Dezimalwage | 36 |
| 99. Tauchbatterie | 20 | 155. Differentialflaschenzug | 10 |
| 100. Verschiedene Elemente zur Demonstration | 40 | 156. Reversionspendel (ev. nach Fr. C. G. Müller, Z. I, 205) | 40 |
| | | 157. Modell eines Uhrwerks | 40 |

| | | | |
|--|-----|---|-------|
| 158. Stossmaschine (Elfenbeinkugel und Marmorplatte) | 10 | 220. Papinscher Topf | 50 |
| 159. Dynamometer für Zug und Druck | 15 | 221. Eiskalorimeter | 25 |
| 160. Apparat für Kreisbewegungen | 20 | 222. Kalorimeterthermometer (N. 106) | 8 |
| 161. Einfaches Pyknometer | 3 | 223. Psychrometer | 32 |
| 162. Hydraulische Presse | 150 | 224. Eiserne Flasche für Kohlensäure | 98 |
| 163. Bodendruckapparat | 45 | 225. Gefrierbomben aus Eisen | 15 |
| 164. Apparat für Druckverteilung in Flüssigkeiten | 20 | 226. Davys Sicherheitslampe (N. 117) | 10 |
| 165. Ausflussgefäß mit Druckröhren | 18 | Magnetismus. | |
| 166. Mariottesche Flasche mit Glashahn | 8 | 227. Natürlicher Magnet (N. 137) | 18 |
| 167. Heronsball | 2 | 228. Kompass (ev. mit Cardanischer Aufhängung) | 25 |
| 168. Heronsbrunnen | 5 | 229. Rahmen f. magnetische Kraftlinien (N. 144) | 3 |
| 169. Cartesianischer Taucher | 6 | 230. Glasrohr mit Eisenfeilicht | 1 |
| 170. Aneroidbarometer | 45 | 231. Grosser Stab aus weichem Eisen zur Demonstration der Erd-Induktion | 5 |
| 171. Modelle der verschiedenen Manometer | 40 | 232. Apparat zur Demonstration der Abnahme der Wirkung mit der Entfernung | 30 |
| 172. Plateaus Apparat | 20 | 233. Magnetometer | 80 |
| 173. Apparate für Endosmose der Flüssigkeiten und der Gase | 20 | Reibungselektrizität. | |
| Wellenlehre und Akustik. | | | |
| 174. Lochsirene mit Zählwerk | 40 | 234. Apparat zum Nachweis des oberflächlichen Sitzes der Elektrizität | 15 |
| 175. Schreibstimmgabel | 12 | 235. Influenzmaschine | 40 |
| 176. Meldes Apparat für Fadenschwingungen | 24 | 236. Leydener Batterie | 40 |
| 177. Kundtsche Röhre (N. 70) mit Schraubzwinge | 30 | 237. Henleys Entlader | 15 |
| 178. Interferenzrohr mit Posaunenverschiebung und Kundtscher Röhre | 30 | 238. Geaichtetes Elektrometer (z. B. n. Szymanski) (N. 126) | 40 |
| 179. Ohrmodell | 15 | 239. Lanesche Massflasche | 15 |
| 180. Kehlkopfmodell | 5 | 240. Verteilungsapparat | 18 |
| 181. Stabhharmonika | 10 | 241. Elektrisches Ei. zur Luftpumpe passend | 20 |
| 182. Ein Satz Resonatoren | 30 | 242. Riessches Luftthermometer (Modell) | 10 |
| 183. Lissajous Apparat | 60 | 243. Apparate zum Nachweis d. elektr. Potentials (Z. III, 163; VI, 222 fig.) | 100 |
| 184. Sprachrohr, Hörrohr | 6 | 244. Apparat zum Nachweis des Coulombschen Gesetzes (Z. VI, 224) | 20 |
| 185. Luftstossapparat | 6 | 245. Horizontalpendel | 15 |
| 186. Apparat für empfindliche Flammen | 9 | Galvanismus. | |
| 187. desgl. für singende Flammen | 36 | 246. Bohnenbergers Elektroskop | 48 |
| 188. Kautschukfaden oder Schlauch zur Erzeugung sichtbarer Wellen | 10 | 247. Ein Ampèremeter, offenes Modell | 40 |
| 189. Bassbogen | 5 | 248. Ein Voltmeter, desgl. | 40 |
| 190. Lippenpfeife von Glas zur Demonstration der Schwingungsbäuche u. Knoten oder Kundt-Szymanski'scher Apparat (Z. I, S. 148) | 45 | 249. Einfache Wheatstonesche Brücke | 25 |
| 191. Gasflammenmanometer mit rot. Spiegel | 18 | 250. Geaichter Widerstandssatz | 50 |
| Optik. | | | |
| 192. Eine grössere optische Bank | 200 | 251. Galvanoplastischer Apparat | 18 |
| 193. Kalkspat in mehreren Exemplaren | 20 | 252. Wagnerscher Hammer | 15 |
| 194. Polarisationsapparat | 50 | 253. Apparat für Foucaultsche Ströme | 30 |
| 195. Nicolsches Prisma | 10 | 254. Morse-Telegraph | 50 |
| 196. Turmalinzange mit Präparaten | 80 | 255. Demonstrationstelephon (resp. Apparat Z II, 133) | 30 |
| 197. Apparat für Newtonsche Ringe | 30 | 256. Mikrophon | 6 |
| 198. Interferenzprisma oder Fresnelsche Spiegel | 15 | 257. Ampères Gestell in moderner Form | 50 |
| 199. Geradsichtprisma (mit Dispersion, aber ohne Ablenkung) | 30 | 258. Galvanometer mit Spiegelablesung | 60 |
| 200. Photographischer Apparat | 140 | 259. Magnet-elektrischer Rotationsapparat | 45 |
| 201. Total reflektierendes Prisma | 5 | 260. Rechteck aus Kupferdraht m. Magnetnadeln für verschiedene Versuche | 10 |
| 202. Demonstrationsgoniometer | 300 | 261. Einfacher Rheostat | 20 |
| 203. Mehrere Gefässe mit parallelen Glaswänden | 15 | 262. Apparat für Wärmewirkung | 30 |
| 204. Spiegelsextant | 35 | 263. Thermosäule | 25 |
| 205. Apparat zur objektiven Darstellung der Flammenspektren | 18 | 264. Geislersche und Hittorfsche Röhren | 20 |
| 206. Apparat für Umkehrung der Natriumlinie | 12 | 265. Apparat zur Demonstration der Fundamentalserscheinungen d. Magnetindukt. (Z. I, S. 51) | 50 |
| 207. Phosphoreszierende Körper | 15 | 266. Magnet-elektrische Maschine | 50 |
| 208. Fluoreszierende Körper | 15 | 267. Modelle der verschiedenen Ankerwickelungen | 100 |
| 209. Farbenscheiben | 4 | 268. Handdynamomaschine | 150 |
| 210. Stereoskopische Trommel | 30 | Chemie. | |
| Wärme und Meteorologie. | | | |
| 211. Lineal aus zwei verschiedenen Metallen | 5 | 269. Kupferbirne für Sauerstoffentwicklung | } 200 |
| 212. Loosers Differential-Thermoskop | 120 | 270. Wasserstoff-Apparat | |
| 213. Apparat f. Ausdehnung d. flüss. Körper (Modell) | 20 | 271. Apparat zur Zusammensetzung des Wassers aus Wasserstoff und Sauerstoff | |
| 214. Wasserdilatometer | 30 | 272. Schwefelwasserstoff-Apparat | |
| 215. Mischungskalorimeter | 15 | 273. Kugelhöhren aus schwer schmelzbarem Glas | |
| 216. Apparat für spezifische Wärme | 20 | 274. Kalibrierte Eudiometer | |
| 217. Reibungsapparat | 6 | 275. Einige U-Röhren mit Platin- und Kohlen-Elektrode zur Zersetzung von Salzen | |
| 218. Metallthermometer f. Maximum u. Minimum | 27 | 276. Mehrere Gasometer von Zink mit eingeteilter Wasserstandsrohre | |
| 219. Zwei grosse Hohlspiegel | 60 | | |

Thesen.

1. Ein erspriesslicher Unterricht in der Physik ist nur an Anstalten möglich, an denen die im Abschnitt A des vorstehenden Verzeichnisses aufgeführten Vorrichtungen und Apparate im wesentlichen vollständig, die unter B aufgeführten wenigstens zur Hälfte nach Auswahl vorhanden sind. Dies bedingt, dass die Ausrüstung einer physikalischen Sammlung, abgesehen von der nicht besonders bezifferten Einrichtung der Lehr- und Sammlungsräume, bei dem gegenwärtigen Stande einen Wert von wenigstens 5000 Mark repräsentirt. Für unvollständige Anstalten sind etwa zwei Drittel der für vollständige Anstalten aufzuwendenden Kosten erforderlich.
2. Zur Instandhaltung und fortlaufenden Ergänzung solcher Sammlung ist eine jährliche Summe zu verwenden, die für Voll-Anstalten mindestens 300 Mk., für Nicht-Vollanstalten mindestens 150 Mk. beträgt. Es ist dringend wünschenswert, dass die bei diesem Etatstitel in einem Jahre etwa gemachten Ersparnisse auf das folgende Jahr übertragen werden.
3. Die Einrichtung von Schulmuseen, nach den von Schwalbe und Noack gemachten Vorschlägen, ist ein fühlbares Bedürfnis. Es ist Sorge dafür zu tragen, dass die Fachlehrer der einzelnen Anstalten diese Schulmuseen in regelmäßigen Fristen besuchen, ohne für die dazu erforderlichen Reisen eigene Mittel aufwenden zu müssen.

Vereine und Versammlungen.

Naturwissenschaftliche Ferienkurse für Lehrer an höheren Schulen finden in diesem Jahre wieder in Göttingen vom 9. bis 22. April und in Berlin vom 8. bis 18. April, letztere — wie immer — unter Leitung der Direktoren Schwalbe und Vogel statt. Eine Wiedergabe des reichhaltigen, die neuesten Forschungsergebnisse aus allen Zweigen der Naturkunde umfassenden Programms verbietet der Mangel an Platz; so sei nur die Einzelheit erwähnt, dass den Schluss der Kurse eine unter Führung des Herrn Dr. Potonié erfolgende Besichtigung des tertiären fossilen Waldmoors, der Braunkohlengruben und Fabrikanlagen in Gross-Räschen bilden wird.

Mathematischer Verein zu Hannover. Aus dem Bericht über das Vereinsjahr 1895. Die Zahl der dem Verein angehörigen Mitglieder betrug 24. Der Vorstand bestand aus Prof. Dr. Kiepert von der Technischen Hochschule, Prof. Roesener vom Lyceum II. und Oberlehrer Dr. Bräuer vom Realgymnasium I. In den Sitzungen, deren im ganzen 9 stattfanden, sprach Prof. Dr. Jordan über die Triangulation der Stadt Hannover, Feuerwerkshauptmann a. D. Prehn über die Entstehung der Geschwindigkeit der Geschosse und über die neueren Pulverarten, Prof. Dr. Runge über die Verallgemeinerung der Simpsonschen Regel auf die Integration von Differentialgleichungen und über das Helium, Prof. Dr. E. Kohlrausch über die photographische Aufnahme und Projektion von Bilderreihen, Prof. Haeseler über die Reformschule, Prof. Dr. Dieterici über die Hertzschen Versuche über elektrische Strahlen. Die Sitzung vom 18. März, in der der in Aussicht genommene Vortrag durch eine plötzliche Erkrankung des Vortragenden ausfallen musste, füllte Prof. Tereg durch einen ex-

temporierten Vortrag über Influenza aus. Die Sitzungen waren stets von einer grossen Zahl von Mitgliedern und Gästen besucht. An alle Vorträge schloss sich eine allgemeine Besprechung an, in der auch verschiedene nicht unmittelbar mit dem Vortrage zusammenhängende Fragen erörtert wurden. An vier Abenden fanden die Sitzungen in einem Hörsaal der hiesigen technischen Hochschule statt, an den fünf übrigen im Vereinslokale Theaterstrasse 14. Am 22. Juni machte der Verein seinen üblichen Sommerausflug.

Der Kassenbestand betrug am Schluss des Jahres 180,89 Mk. In der letzten Jahressitzung wurde der bisherige Vorstand für 1896 wiedergewählt.

Besprechungen.

H. Schotten, Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts. 2 Bde. Leipzig 1890/93. B. G. Teubner.

Es giebt eine unzählbare Menge von Lehrbüchern der Planimetrie, aber zu häufig „bieten die Verfasser nur das fertige Produkt ihrer Arbeit, während eine Einsicht in die Entstehung des Textes und der Methode, eine kritische Besprechung und Uebersicht der verschiedenen entgegenstehenden Meinungen und eine Begründung der eigenen Ansicht viel nützlicher gewesen wäre.“ In dem vorliegenden Werk wird nun beabsichtigt, eine Umschau des Geleisteten zu geben und die Fachgenossen über den neuesten Stand und die Entwicklung der Planimetrie nach Inhalt und Methode zu orientieren.

Zu diesem Zwecke wird eine Einleitung über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des planimetrischen Unterrichts vorausgeschickt. Früher beherrschte die Methode Euklids, welcher die Sätze ohne Rücksicht auf inneren Zusammenhang nur nach der Beweisbarkeit ordnet, den ganzen Unterricht; in diesem Jahrhundert werden nun vielfache Versuche gemacht, zu einer naturgemässen Anordnung des Stoffes überzugehen. Der Verfasser kommt aber zu dem Ergebnis, dass die Loslösung von Euklid bisher nur äusserlich erreicht ist, dass zwar eine Anzahl guter Lehrbücher vorliegt, dass dieselben aber noch keinen Eingang in die Schulen gefunden haben.

Sodann folgt die Behandlung folgender Gegenstände:

I. Raum, Geometrie, Raumgebilde, Ebene, Gerade; II. Richtung, Abstand, Lagen- und Massuntersuchungen, Winkel, Parallelismus und Anwendungen. Die Untersuchungen streifen, wie es in der Natur der Sache liegt, zum Teil auch das Gebiet der Philosophie, jedoch ist die Verwertbarkeit derselben für die Bedürfnisse des Unterrichts stets im Auge behalten. Eine eingehende Darstellung der erreichten Ergebnisse ist hier nicht möglich, zumal gerade die Art der Begründung wesentlich ist; ich will daher aus der reichen Fülle des Stoffes nur einige Punkte hervorheben. Den Ausgangspunkt für alle Betrachtungen muss der Körper bilden, die Grenzen desselben liefern den Begriff der Fläche und die Grenzen der Flächen und Linien sind Linien und Punkte; der umgekehrte Weg — mit dem Punkte zu beginnen, durch dessen Bewegung Linien erzeugt werden u. s. w. — ist schon deshalb zu verwerfen, weil viele Flächen gar nicht durch Bewegung von Linien erzeugt werden können. Es ist zu beachten, dass Richtung und Abstand Grundbegriffe sind, und hierdurch ist die gerade Linie gegeben. Mit Recht wendet sich der Verfasser gegen das Bestreben, solche

ursprünglichen Vorstellungen noch zu erklären: Niemand hat die gerade Linie durch ihre Definition kennen gelernt. Der Winkel wird erklärt als Maass der Drehung und der sehr verbreitete Ausdruck „Richtungsunterschied“ erweist sich als unrichtig, weil der Unterschied zweier Grössen stets dieselbe Benennung haben muss wie die Grössen selbst. Nachdem der Verfasser in jedem Kapitel zunächst seine eigenen Ansichten entwickelt hat, stellt er am Ende eines jeden Kapitels mit erstaunlicher Belesenheit Alles zusammen, was in den verschiedenen Lehrbüchern, Zeitschriften und Programmen darüber gesagt ist. Diese umfangreiche Anführung von Citaten sichert dem Buche allein schon eine bleibende Bedeutung, und namentlich die chronologische Anordnung derselben im zweiten Bande gewährt einen interessanten Einblick in die geschichtliche Entwicklung. Selbst über Nicht-Euklidische Geometrie findet man hier, obwohl sie für die Schule von geringer Bedeutung ist, einige Angaben, unter denen ich das ausführliche Citat von Lindemann II S. 258—63 hervorheben möchte, weil diese Auffassung wenig bekannt zu sein scheint. Gelegentlich sind zahlreiche Bemerkungen eingestreut, welche dazu dienen können, den abstrakten Stoff den Schülern möglichst anschaulich zu machen, so wird als Beispiel für die bekannte Definition der Ebene angegeben: Der Tischler untersucht, ob eine glatt gehobelte Fläche vollständig eben ist, indem er ein Lineal nach allen Richtungen heranlegt. Für die nächste Auflage würde es sich vielleicht empfehlen, ein ausführlicheres Inhaltsverzeichnis oder eine Zusammenstellung der Ergebnisse des Verfassers zu liefern; dies würde die Uebersichtlichkeit noch erhöhen, weil sich die einzelnen Kapitel nicht ganz scharf von einander abgrenzen lassen.

Das Interesse für die Grundbegriffe der Mathematik ist zu verschiedenen Zeiten verschieden stark gewesen, sie wurden zeitweise „bis zum Ekel“ besprochen, während augenblicklich wenig Neigung zur Beschäftigung mit diesen Dingen vorhanden zu sein scheint. Dieser Umstand erklärt wohl, dass das vorliegende Werk vorläufig noch nicht die Verbreitung gefunden hat, welche es verdient. Da es jedoch eine Frage von hervorragender Bedeutung bleibt, wie die Grundlagen der Geometrie behandelt werden, und da hierüber noch gar keine Einigung stattgefunden hat, so ist dies Buch für jeden Lehrer zum Nachschlagen unentbehrlich, und die Anschaffung desselben für jede Bibliothek aufs dringendste zu empfehlen.

Schülke, Osterode (Ostpr.).

Fenkner, Dr. H. Lehrbuch der Geometrie für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 2. vermehrte Aufl. Braunschweig 1896. O. Salle. Preis 1,40 Mk.

Die Grundsätze, nach denen das Lehrbuch bearbeitet ist, hat Krumme in der Vorrede zum ersten Teil auseinander gesetzt; wesentlich ist danach, dass die Schüler nicht die Beweise, sondern das Beweisen lernen. Hiernach ist auch für diesen zweiten Teil, die Raumgeometrie, nicht sowohl die Anordnung und Bearbeitung des Stoffes, die von der hergebrachten wenig abweicht, als vielmehr die Art der Beweisführung, die Analyse der Beweise und die Zusammenstellung der Beweismittel charakteristisch. Die vorliegende zweite Auflage ist gegen die erste dadurch erweitert, dass in einem Anhang die Sätze über Kugelmätze, Kugelzone etc. und im ersten Abschnitte die Hauptsätze über die dreiseitige Ecke

zugefügt sind, sodass damit der Stoff seinem Umfang nach dem Pensum der Gymnasien entspricht. Um das Buch für alle höheren Lehranstalten verwenden zu können, müsste aber noch einiges aus der Sphärik und über Konstruktionen hinzukommen. Der angefügte Abschnitt über die dreiseitige Ecke ist auch nicht allgemein genug; drei sich in einem Punkte schneidende Ebenen bilden nicht eine, sondern acht Ecken und sogar noch mehr, wenn man nicht, was hier nicht geschieht, Ecken mit überstumpfen Seiten und Winkeln ausschliesst. Ferner sind bei den Beweisen von Satz 32—35 solche Ecken, die mehr als einen stumpfen Winkel haben, unberücksichtigt geblieben. Im übrigen sind aber die Beweise klar und übersichtlich dargestellt, der Wortlaut der Lehrsätze ist korrekt und scharf und endlich sind die Figuren gut, mit Ausnahme der Zeichnungen der regelmässigen Körper. Besonders wertvoll ist der letzte Abschnitt, der eine reichhaltige und gut gewählte Aufgabensammlung enthält. Sie zeichnet sich aus durch schöne angewandte Aufgaben aus den verschiedensten Gebieten, z. B. aus der Physik und der Kristallographie und ist gegen die vorige Auflage durch zahlreiche Aufgaben bereichert, die für die Abschlussprüfung und für den Vorkursus in der Untersekunda bestimmt sind, wodurch für diese Unterrichtsstufe ein Aufgabematerial geboten wird, das geeignet ist, in hohem Masse das Interesse der Schüler zu erwecken. Druck und Ausstattung des Buches sind vortrefflich.

Dr. Götting (Göttingen).

Bork, Dr. Heinrich, Die Elemente der Chemie und Mineralogie. Leitfaden für den chemisch-mineralogischen Kursus des Gymnasiums. 3. Auflage. Mit 72 Holzschnitten im Text. Paderborn 1894. Verlag von Ferdinand Schöningh.

Die vorliegende 3. Auflage des Borkschen Leitfadens, dessen erstes Erscheinen in das Jahr 1885 fällt, ist nach den neuen amtlichen Lehrplänen und Lehraufgaben vom 6. Januar 1892 umgearbeitet. Demgemäss sind die besonders wichtigen Mineralien und die einfachsten Kristallformen in den Lehrgang aufgenommen. Dem Lehrziel des Gymnasiums entsprechend ist der Unterrichtsstoff auf das bescheidenste Mass beschränkt. Die in dem Leitfaden innegehaltene Reihenfolge ist insofern etwas auffallend, als der mineralogische Teil dem chemischen vorangestellt ist. Allerdings sind dabei die Mineralien lediglich vom kristallographischen Gesichtspunkt aus ausgewählt worden; trotzdem aber wird der Lehrer bei der Durchnahme dieser Mineralien den Mangel an chemischen Kenntnissen bei seinen Schülern unangenehm empfinden müssen und eins der wichtigsten Kennzeichen eines jeden Minerals, die chemische Zusammensetzung, kaum erwähnen dürfen.

Wilh. Levin (Braunschweig).

Artikelschau aus Fachzeitschriften.

- ZmU** = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1896. Heft 1. 2.
ZpU = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1896. Heft 2.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1896. No. 3—10.
HE = Himmel und Erde. 1896. Heft 5. 6.
W = Das Wetter. 1896. Heft 2. 3.
NH = Natur und Haus. 1896. Heft 5—8.
NW = Naturwissensch. Wochenschrift. 1896. No. 1—12.

I. Mathematik.

Emmerich. Zum Beweise der Formel für die Summe der Quadratzahlen. Schubert, Veranschau-

lichung der Berechnung der Zahl π . Norrenberg, Zur indirekten Beweisführung. Kleiber, Aphorismen zum Aufgaben-Repertorium. B. Krause, Zur Berechnung einer dreistelligen Logarithmentafel (ZmU) — Schubert, Elementare Ableitung einer genaueren Pendelformel (NW).

II. Physik.

K., Ist das Prinzip der Erhaltung der Kraft an den Anfang oder an das Ende des physikalischen Cursus zu setzen? (ZmU) — Schwalbe, Beiträge zur Methodik des Experiments 2. Höfler, Ein Wurfapparat. Höfler, Ein Nebenapparat zu Machs Wellenmaschinen. Oosting, Das elektrische Flugrad. St. Plivelic, Ein Apparat für das Gesetz des Bodendrucks. J. Jacob, Ableitung der Formel für die Ausflussgeschwindigkeit der Gase. R. Sellentin, Versuche über galvanische Polarisation. (ZpU) — E. Simon, Ueber den Einfluss der Strahlen grosser Brechbarkeit auf das elektrische Leitungsvermögen verdünnter Gase. M. Cantor, Ueber die Kondensation von Dämpfen. O. Lummer, Ueber die Strahlung des absolut schwarzen Körpers und seine Verwirklichung. Franz Streintz, Ueber die Bestimmungen der galvanischen Polarisation. L. Boltzmann, Ueber Ostwald's Vortrag über den wissenschaftlichen Materialismus (NR). — Paul Spiel, Ueber die Röntgen'schen Strahlen. (HE) — Ed. Liesegang, Eine Wirkung des Lichtes. R. Mewes, Die allgem. Massenanziehung als Wirkung der Aetherschwingungen. Dr. Selle, Theorie eines Verfahrens zur Herstellung von Lichtbildern in naturgetreuen Farben. L. Pincussohn, Die Röntgen'schen Strahlen, ihre Vorgeschichte und eine Zusammenstellung ihrer hauptsächlichsten Verwertungen (NW).

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

W. Wolff, Ueber Nitrocellulose (ZpU). — O. Tammann, Zur Wirkung ungeformter Fermente (NR).

IV. Biologische Wissenschaften.

C. Emery, Ueber den Ursprung der europäischen und nordamerikanischen Ameisen. Fr. Ahlborn, Der Flug der Fische. M. Mollard, Untersuchungen über Blüthenecidien. O. Fischer, Beiträge zu einer Muskeldynamik. (NR). — C. Sprenger, Wohlriechende Pflanzen Japans. O. Massias, Ueber die Ansiedelung von Nachtigallen. W. Hess, Die Schmetterlingsfinken. M. Hessdörfer, Tropische Pfeifensträucher. O. Porsch, Die Winterknospen des deutschen Waldes (NH). — E. Friedel, Pflanzen-geschichtliches aus Padua. H. Potonié, Palaeophytologische Notizen. H. Hallier, Die botanische Er-

forschung Mittelborneos. O. Ammon, Der Abänderungsspielraum (NW).

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

G. Schwalbe, Das meteorologische Observatorium auf dem Brocken und dessen Bedeutung. S. Günther, Ueber Thalbildung. (NR). — Gg. Thiele, Die Entstehung der Sternbilder. T. Scheiner, Johann Christian Doppler und das nach ihm benannte Prinzip (HE). — C. Kassner, Das internationale Wolkenjahr. Karl Fischer, Alb. Gockel, Das Gewitter. T. Schubert, Ueber den Temperaturwechsel zwischen Feld und Wald und den Einfluss der Thermometraufstellung auf die Ermittlung desselben. A. St. Eyre, Beobachtungen über Wogenwolken und ihr Wert für Wetterprognosen. A. Sprung, Zur Aufgabe der Wolken-Observatorien im bevorstehenden Sommer. P. Polis, Ueber die Quellen der Erwärmungen und Erkaltingen. Karl Fischer, Ueber die Gewitter in der Nacht vom 6. zum 7. März. Falb und Jäger, Ueber die Entstehung der Thalwinde (W). — Dr. G. Maas, Die Bestimmung von Erdbebenherden (NW). —

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

Abel, N. H., Untersuchungen über die Binomial-Reihe. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 71.) Leipzig 1895, Engelmann. M. 1.—

Behr, F., Leitfaden der vergleichenden Erdbeschreibung 24. Aufl. Freiburg i. B., Herder. M. 1.60.

Engel, Fr., Herm. Grassmanns gesammelte mathematische u. physikalische Werke. I. Bd. II. Teil: Die Ausdehnungslehre von 1862. Leipzig 1896, Teubner. M. 16.—

Engleder, F., Leitfaden zum Unterricht in der Naturgeschichte. I. Abteilung: Die Tierkunde. Esslingen, Schreiber. M. —.75.

Gies, W., Flora für Schulen. 5. Aufl., bearbeitet von K. Weidenmüller. Berlin 1896, Friedberg & Mode. M. 1.25. A. Güppel, Entwurf einer Theorie der Abel'schen Transcendenten erster Ordnung (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 67). Leipzig 1895, Engelmann. M. 1.—

Hartl, H., Aufgaben aus der Arithmetik und Algebra. Mit 15 Fig. Reichenberg 1894, Fritsche. M. 4.—

— Resultate hierzu. Ebenda. M. 1.60.

Humpert, F., Leitfaden der Chemie und Mineralogie für Gymnasien. Berlin, L. Simon. M. —.60.

Koenig, Max, Die geometrische Teilung des Winkels. Zweites Heft. Berlin 1896, Georg Siemens. M. —.75.

Koenigsberger, L., Herm. v. Helmholtz's Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik und Mechanik. Mit einem Bildnis Herm. v. Helmholtz's. Leipzig 1896, Teubner. M. 2.40.

Krebs, Lehrbuch der Physik. 8. Aufl. Wiesbaden 1896, Bergmann. M. 3.60.

Langbein, W., Betrachtungen und Bemerkungen über den neuen preussischen Lehrplan für höh. Mädchenschulen in den Naturwissenschaften. Neustrelitz 1896, Barnewitz.

—: Anzeigen. —:

Botanisier- Büchsen, -Spaten und -Stöcke.

Lupen, Pflanzenpressen,

Draht-Gitterpressen Mk. 3.— resp. Mk. 2.25,

zum Umlängen Mk. 4.50, Neu! mit Druckfedern Mk. 4.50. Neu!

Fernseher, beste Ware Mk. 1.50.

Bei grösseren Aufträgen **Rabatt.**

Illustriertes Preisverzeichnis frei!

Friedr. Ganznmüller in Nürnberg.

Aquarien- und Terrarientiere

aller Zonen, Wasserpflanzen-Aquarien sowie sämtliche Hilfs-Apparate für den Aquarien- und Terrarien-Sport empfiehlt die

Erste Spezial-Handlung von

Otto Presse, Berlin C. 25.

Haupt-Katalog gratis und franko.

Dr. F. Krantz

Rheinisches Mineralien-Contor

Verlag mineralog.-geolog. Lehrmittel

Bonn a. Rh.

1833 Geschäftsgründung 1833

liefert Mineralien, Meteoriten, Edelsteinmodelle, Versteinerungen, Gesteine, sowie alle mineralogisch-geologischen Apparate und Utensilien als

Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Eigene Werkstätte für Herstellung von

a) **Krystallmodellen** in Holz, Glas und Pappe, sowie von mathematischen Modellen aller Art.

b) **Dünnschliffen** von Mineralien, Gesteinen und Petrofacten zum mikroskopischen Studium.

c) **Gypsabgüsse** berühmter Goldklumpen, Meteoriten, seltener Fossilien und Reliefkarten mit geognostischer Kolorierung.

d) **Geotektonische Modelle** nach Professor Dr. Kalkowsky.

Ausführliche Kataloge

stehen portofrei zur Verfügung.

Heinrich Boecker

Wetzlar

empfiehlt

Mikroskopische

Präparate.

Kataloge gratis.

Alle Arten

Säugetiere, Vögel, Eier,

Reptilien, Insekten etc.

stets in schönen Exemplaren vorrätig.

Für **Schulen** gewähre besondere **Preisermässigung.** Auf Wunsch übernehme

Zusammenstellung von Lehrsammlungen. Eingeschickte Tiere und Vögel werden

tadellos und sehr preiswert **ausgestopft.** Preisverzeichnisse zu Diensten.

Dr. Curt Floericke

Naturhistorisches Institut
Rossitten, a. d. Kurischen Nehrung.

Sammlung Götschen.

Jede Nummer in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Wir heben daraus besonders hervor:

- | | |
|---|---|
| <p>No. 11. Astronomie von A. F. Möbius. 8. Auflage. 30 Fig.</p> <p>No. 13. Geologie von Dr. E. Fraas. Mit 66 Textfig. 2. Auflage.</p> <p>No. 18. Menschliche Körper, der V. Realschuldir. Rebmann mit Gesundheitslehre von Dr. Seiler. Mit 48 Abbildungen. 2. Aufl.</p> <p>No. 26. Physische Geographie von Prof. Dr. Siegm. Günther. Mit 33 Abbildungen. 2. Aufl.</p> <p>No. 29. Mineralogie v. Dr. R. Brauns, Privatdozent an der Universität Marburg. Mit 130 Abbildungen.</p> <p>No. 30. Kartenkunde v. Dir. d. nautischen Schule E. Geleick u. Prof. F. Sauter. Mit gegen 100 Abb.</p> | <p>No. 37. Chemie, anorganische von Dr. Jos. Klein.</p> <p>No. 38. Chemie, organische von Dr. Jos. Klein.</p> <p>No. 41. Geometrie von Prof. Mahler. Mit 115 zweifarbigen Figuren.</p> <p>No. 42. Urgeschichte der Menschheit v. Dr. M. Hörnes. Mit 48 Abbildungen.</p> <p>No. 44. Die Pflanze, ihr Bau u. ihr Leben v. Dr. E. Dennerl. M. 96 Abbildungen.</p> |
|---|---|

Ferner in Vorbereitung:

- Arithmetik und Algebra** von Prof. Dr. H. Schubert.
- Meteorologie** von Dr. W. Trabert. Mit zahlr. Karten u. Abbildungen.

Deutsche Lehrer-Zeitung, Berlin: „Nach den vorliegenden Bändchen stehen wir nicht an, die ganze Sammlung aufs angelegentlichste nicht allein zum Gebrauch in höheren Schulen, sondern auch zur Selbstbelehrung zu empfehlen.“

Ausführliche Prospekte gratis.

Bei uns ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Westrick und Heine, Lehrer am Kgl. Gymnasium zu Münster, **Auf- des Rechenbuches** (im gleichen Verlage erschienen; 2. Aufl. gbd. 3 Mk.). gr. 8^o. 56 S. 1895. Preis geh. 80 Pf.

Münster i. W.

Aschendorff'sche Buchhandlung.

Zur Einführung empfohlen!

- Budde**, Dr. Wilhelm, **Physikalische Aufgaben** für die oberen Klassen höherer Lehranstalten. Aus den bei Entlassungsprüfungen gestellten Aufgaben ausgewählt und mit Hinzufügung der Lösung zu einem Übungsbuch vereinigt. Zweite, unter Berücksichtigung der neuen Prüfungsordnungen abgeänderte und vermehrte Aufl. gr. 8^o. geh. M. 2.50.
- Fiedner**, Prof. Dr. C., **Aufgaben aus der Physik** nebst einem Anhang, physikalische Tabellen enthaltend. Zum Gebrauche für Lehrer und Schüler in höheren Unterrichtsanstalten. Siebente verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von Prof. Dr. G. Krebs. Mit 74 Holzstichen. gr. 8^o geh. M. 2.40.
- **Auflösungen zu den Aufgaben aus der Physik**. Siebente vermehrte und verbesserte Auflage, bearbeitet von Prof. Dr. G. Krebs. Mit 122 Holzstichen gr. 8^o geh. M. 3.60.
- Oels**, Dr. Walther, **Pflanzenphysiologische Versuche** für die Schule zusammengestellt. Mit 77 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8^o geh. M. 4.—; geb. M. 4.50.
- Sattler**, A., **Aufgaben aus der Physik und Chemie**. Ein Wiederholungs- und Übungsbuch. Zum Gebrauche für Lehrer und Schüler der oberen Klassen von Bürgerschulen, höheren Töchterschulen und anderen höheren Lehranstalten in zwei Kursen bearbeitet. Mit 100 Holzstichen. gr. 8^o Cart. M. 1.60.
- **Auflösungen zu den Aufgaben aus der Physik und Chemie**. gr. 8^o geh. M. 0.50.
- **Leitfaden der Physik und Chemie**, mit Berücksichtigung der Mineralogie. Für die oberen Klassen von Bürgerschulen, höheren Töchterschulen und anderen höheren Lehranstalten in zwei Kursen bearbeitet. Fünfzehnte Auflage. Mit 236 eingedruckten Holzstichen. gr. 8^o Cart. M. 0.80.
- Schlömilch**, Prof. Dr. Oskar, **Fünfstellige logarithmische und trigonometrische Tafeln**. Wohlfeile Schulausgabe. Zwölfte Auflage 8^o geh. M. 1.—; geb. M. 1.30.
- Schrön**, Prof. Dr. Ludwig, **Siebenstellige gemeine Logarithmen** der Zahlen von 1 bis 108 000 und der Sinus, Cosinus, Tangenten und Cotangenten aller Winkel des Quadranten von 10 zu 10 Sekunden, nebst einer Interpolationstafel zur Berechnung der Proportionaltheile. Zweizwanzigste revidierte Stereotypausgabe. Imp. 8^o geh.
- Tafel I. und II.: Die Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Funktionen. M. 4.20.
- Tafel III.: Interpolationstafel (Suppl. zu allen Logarithmentafeln). M. 1.80.
- Tafel I.: Die Logarithmen der Zahlen. (Für Solche, welche Tafeln für trigonometrische Rechnungen nicht nötig haben). M. 2.40.
- Thomé**, Prof. Dr. C. W., **Lehrbuch der Botanik** für Gymnasien, Realgymnasien, Real- und Bürgerschulen, landwirtschaftliche Lehranstalten u. s. w. Sechste verb. Auflage. Mit ca. 600 Holzstichen und einer pflanzengeographischen Karte in Buntdruck. gr. 8^o geh. M. 3.—.
- **Lehrbuch der Zoologie** für Gymnasien, Realgymnasien, Oberreal- und Realschulen, landwirtschaftliche Lehranstalten u. s. w. Sechste Auflage. Mit über 700 verschiedenen Figuren auf 389 in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8^o geh. M. 3.—; geb. M. 3.50.
- **Der Mensch**, sein Bau und sein Leben nebst Hinweisen auf die Gesundheitspflege und den Grundzügen der Naturgeschichte des Menschengeschlechts. Mit 96 Figuren in 79 verschiedenen in den Text eingedruckten Holzstichen. Zweite Auflage. gr. 8^o geh. M. 0.80, geb. M. 1.—.
- Weber**, Prof. Dr. Heinrich, **Lehrbuch der Algebra**. In zwei Bänden. gr. 8^o geh. Erster Band. Mit 28 Abbildungen. M. 16.—.

(Fortsetzung befindet sich in Vorbereitung.)

Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Berlins grösste
Naturalien - Handlung
alle Gebiete umfassend.

A. Böttcher

Brüderstrasse 30.



Geweih und Gehörne
aller Zonen

in reichster Auswahl.



Säugetiere, Vögel,
Reptilien

in Bälgen, Spiritus, gestopft und in Skeletten.



Insekten aller Ordnungen

aus allen Erdteilen, Einzelstücke
sowie komplette Sammlungen.



Conchylien

Zier- und Sammlungsmuscheln, natur,
poliert, gemalt, graviert.

Perlmutterchalen
von absoluter Einzigkeit.

Korallen aller Meere.

Mineralien
in kleinsten wie imposantesten Stücken.

Halbedelsteine. Diamanten.

Ethnographische Objekte.

Schmuck und Hausgeräte der
Südsee-Insulaner. Waffen.

Kunstprodukte

in Hirschhorn und Perlmutter.

Herdersche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Schwering, K., Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik für höhere Lehranstalten. Erster Lehrgang. gr. 8^o. (IV u. 58 S.) 80 Pfg.

Vorliegende Aufgabensammlung erscheint in drei besonderen Abteilungen (Lehrgängen). Jeder Lehrgang bildet ein besonderes Ganze und wird einzeln abgegeben.

RUD. IBACH SOHN

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

Neuerweg 40 **Barmen-Köln** Neumarkt 1A hat in mehr als hundertjährigem Geschäftsverkehr die Wünsche der Lehrerwelt eingehend studirt und bietet derselben neben **bedeutenden Vorteilen im Ankauf** in ihren höchsten Anforderungen entsprechendes Instrument, zu reellen Preisen, unter voller Gewährleistung. Anfragen und Besuche willkommen.**Verlag v. Gust. Fischer in Jena.**

Soeben ist erschienen:

Dr. Ferdinand Frenkel,
Prof. am königl. Gymnasium zu Göttingen.**Anatomische Wandtafeln** für den naturgeschichtlichen Unterricht an höheren Lehranstalten.

Tafel I. u. II in grösstem Landkarten-Imperial-Format 112:128 cm mit erläuterndem Text.

Preis pro Tafel:

unaufgezogen Mk. 5.
aufgezogen auf Leinwand „ 10.I. Frontalabschnitt des Brustkorbes, obere Bauchorgane, Zwerchfell.
II. Vorderansicht der Lungen im Zustande der Einatmung, Kehlkopf, Luft-röhre und Schilddrüse.

Die Tafeln III-VIII sollen in rascher Folge erscheinen; der Bezug der Tafeln I-III verpflichtet jedoch nicht auch zur Annahme der übrigen. Die folgenden Tafeln werden darstellen:

III. Die Bauchhöhle nach Abtragung der Bauchdecken. — IV. Die Bauchhöhle nach Entfernung der Leber, des Magens, der Milz u. des Darms. — V. Das Rumpfskelett von vorn gesehen. — VI. Die Rumpfmuskulatur von vorn gesehen. — VII. Das Gehirn in verschiedenen Ansichten. — VIII. Die Sinnesorgane.

Prof. Dr. Henry Lange's bekannter Schulglobus erschien mit**Gradziehung über Greenwich**

soeben in vierter Auflage.

Dieser umfangreiche Absatz seit Oktober 1895, wo der Globus zum ersten Male mit dieser neuen Gradziehung ausgegeben wurde, beweist, dass die verehrliche Schulwelt ein lebhaftes Bedürfnis nach solchem Globus empfand, und dass manche bisher verschobene Anschaffung nunmehr zur Ausführung gelangt.

Preislisten sendet gern kostenlos u. portofrei der Geographische Verlag

Ludw. Jul. Franz Heymann,
Berlin SW., Johannerstr. 16.**Verlag von Otto Salle in Braunschweig.****Bei Einführung neuer Lehrbücher**

sind 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. 2. 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. — Teil I (Pensum der Tertia und Untersekunda). 2. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.**Physik.****Heussi: Leitfaden der Physik.** Von Dr. J. Heussi. 13. 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. Mit 83 Abbildungen. Preis 2 M.**Weinert: Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der wichtigsten Mineralien. Für den vorbereitenden Unterricht an höheren Lehranstalten. Von H. Weinert. Mit 26 Abbild. Preis 50 Pf.

In unserem Verlage ist erschienen und durch alle Buchhdlgn. zu beziehen:

Die unendliche Anzahl
und die Mathematik

von Eberh. Illigens.

gr. 8^o. 60 S. M. 1.—.

Theissing'sche Buchhandlung, Münster i. W.

Besprochen in No. 3. I. Jahrg. d. Zeitschrift.

Rohrbach, Dr. C., Vierstellige,
logarithmisch-trigonometr. Tafeln.

Preis kart. 60 Pfg.

Den Herren Fachlehrern steht ein Freiexemplar gratis und franco zur Verfügung.
Verlag von **E. F. Thienemann,**
Gotha.**L**ehrmittel für den Unterricht in Chemie, Kristallographie und Mineralogie empfiehlt**C. Goldbach, Schiltgheim b. Strassburg.**

Prämiirt:

Chicago 1893, Strassburg u. Königsberg 1895.

Verzeichnisse auf Wunsch!

Verlag
von Otto Salle in Braunschweig.**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.

Herder'sche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dressel, L., S. J., Elementares Lehrbuch der Physik nach den neuesten Anschauungen für höhere Schulen und zum Selbstunterricht. Mit 402 Figuren. gr. 8^o. (XX u. 700 S. und eine Tabelle.) M. 7.50; geb. in Halbleder mit Goldtitel M. 8.„Ein sehr originelles Buch, wie wir unter den Lehrbüchern für Physik noch keines kennen gelernt haben. . . . Das Werk wird infolgedessen nicht verfehlen, in den betreffenden Kreisen Aufsehen zu erregen und vielleicht auch eine geistigere Auffassung der physikalischen Erscheinungen herbeizuführen. . . .“
(Die Natur. Halle 1895. Nr. 47.)