

# 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 5 (von 1896 ab 0) Nummern ist 3 Mark, für einzelne Nummern 60 Pf. Die Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift unentgeltlich.

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

**Inhalt:** Angelegenheiten des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften (S. 67). — Ueber die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung von J. Baumann (S. 67). — Bericht über die Aufstellung eines Normalverzeichnisses für die physikalischen Sammlungen der höheren Schulen von Direktor Schwalbe (Berlin) (S. 71). — Besprechungen (S. 75). — Artikelschnur aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 79). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 80). — Anzeigen.

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

Anmeldungen zu Vorträgen für die allgemeinen Sitzungen, wie für die Sitzungen der Fach-Abteilungen auf der zu Pfingsten 1896 in Elberfeld abzuhaltenden Hauptversammlung des Vereins werden möglichst bald, spätestens bis Mitte Februar n. J. erbeten. Dieselben sind an Prof. Pietzker in Nordhausen zu richten.

Der Vorstand.

## Ueber die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung.

Vortrag im Verein z. Förd. d. Unt. i. d. Math. u. d. Naturw.  
von J. Baumann.  
(Schluss.)

Aus dem umständlicher Dargelegten ergibt sich, dass die Naturwissenschaft nicht bloß mit der einen grossen Hälfte der Welt, der äusseren, zu thun hat, welche der Schauplatz menschlichen Lebens und der Anknüpfungspunkt unserer menschlichen Bethätigung ist, sondern dass auch das innere menschliche Leben, das geistige und sittliche Leben, von der Naturwissenschaft her ein genaueres Verständnis erhält, ohne in seiner Eigentümlichkeit und in seinem Werte verringert zu werden. Die Erkenntnis der Bedingtheit des Geistigen durch Leib und äussere Natur führt keineswegs zu einer Schwächung desselben, sondern zu einer verstärkten Macht und Kräftigkeit des Geistes. Es kann also sehr fraglich sein, ob menschliche Verhältnisse der Hauptteil des Unter-

richts sein sollen, wie es noch Herbart angesetzt hat; denn die früheren menschlichen Verhältnisse, auf die da zurückgegangen wird, haben ja von der Exaktheit, welche die Bedingungen des geistigen Lebens allmählich durch die Naturwissenschaften erhalten haben, wenig oder nichts gewusst. Es scheint also von dieser exakteren Erkenntnis aus die Aufgabe zu entstehen, die Menschen zu einer neuen Auffassung heranzubilden, zu einem neuen, d. h. durch die Naturwissenschaft modifizierten Ideal zu erziehen. Dass das vorhin Ausgeführte von der Bedeutung der Naturwissenschaften für die wissenschaftliche Lebensauffassung Gemeingut der Menschen werden sollte, ist gewiss; es fragt sich nur, wie dies in weiteren Kreisen ausführbar ist, denn einzelne, mit den Naturwissenschaften vertraute Männer haben nach dieser Seite seit langem hingezeigt. Wie die Sache aber in weitere Kreise gebracht werden kann, hat seine Schwierigkeiten. Es sind dieselben, welche immer noch machen, dass der mathematische und naturwissenschaftliche Unter-

richt nicht die Erfolge hat, die er verdient. Es liegt das nicht an den Lehrern, auch nicht an den Schülern als solchen, auch nicht immer an den Einrichtungen, es liegt das tiefer. Die moderne Naturwissenschaft sieht in der quantitativen Seite der Dinge das Wesentliche, der natürliche Mensch interessiert sich aber viel mehr für das Qualitative; die moderne Naturwissenschaft dringt über die nächste Wahrnehmung hinaus zu einer genauen Auffassung, oft mit künstlichen Hilfsmitteln. Dem natürlichen Menschen ist die nächste Wahrnehmung ein Anknüpfungspunkt praktischer Bedürfnisbefriedigung, darüber hinaus lebt er in einer Welt der Phantasie, wie Goethe es ausgedrückt hat: „ausser dieser realen Welt ist noch eine Welt des Wahns, viel mächtiger beinahe, in der die meisten leben.“ Vorgeschwebt hat Goethe dabei wohl die Zeit seiner mystisch-alchemistischen Studien, seines Illuminatentums, als auch der Freiherr von Knigge für Theosophie, Magie und Alchymie schwärmte. Derselbe Goethe sagt: „Im Wissen wie im Handeln entscheidet das Vorurteil alles, und das Vorurteil, wie sein Name wohl bezeichnet, ist ein Urteil vor der Untersuchung. Es ist eine Bejahung oder Verneinung dessen, was unsere Natur anspricht oder ihr widerspricht; es ist ein freudiger Trieb unserer Natur nach dem Wahren, wie nach dem Falschen, nach allem, was wir mit uns in Einklang fühlen. — Die Menschen fragen weder nach Wahrem noch Falschem, weder nach Hohem noch Tiefem, sondern nach dem, was ihnen gemäss ist.“ Derselbe Goethe, der so wunderbar menschliche Art zu bezeichnen vermochte, hat zugleich trotz seiner Liebe zur Natur und seiner anregenden Bedeutung in verschiedenen Partien der Naturwissenschaft sich in die neuere Naturwissenschaft als solche nicht zu finden vermocht, sie war seiner Individualität nicht angemessen. „Trennen und Zählen lag nicht in meiner Natur“, sagt er, so blieb ihm die mathematische Naturwissenschaft stets fremd und nach ihm ist „das grösste Unheil der neuen Physik, dass man blos in dem, was künstliche Instrumente zeigen, die Natur erkennen, ja was sie leisten kann, dadurch beschreiben und beweisen will“. Er sah alles Experimentelle mit Misstrauen an, ihm entging, was schon Baco angemerkt hatte, dass der Mensch über die Natur nichts vermag als Körper zusammenzubringen, damit sie dann nach ihren eigenen Kräften gewisse Erfolge erzeugen, und was Robert Boyle noch schärfer so ausgedrückt hat, dass in allen Fällen die Natur wirke, nur das eine Mal ohne, das andere Mal mit menschlicher Beihilfe. Allerdings ist die moderne Naturwissenschaft und die Folgerungen von da aus für eine wissenschaftliche Lebensauffassung auch aus der menschlichen Natur hervorgegangen, und von da aus ist Aussicht, dass es gelingen wird, sie all-

gemein den Menschen zuzuführen, dass es sich nur darum handelt, die Anknüpfungspunkte zu finden auch bei denen, welche von Haus aus mehr eine nichtnaturwissenschaftliche Art haben. Denn eine Trennung der Menschen, auch der gebildeten, unter uns in dieser Hinsicht ist durchaus im Interesse der Gesamtheit zu widerraten. Die naturwissenschaftlich Gebildeten würden gegen die nicht so Gebildeten allmählich notwendig leiblich und geistig in solche Vorteile kommen, welche von seiten der leiblich und geistig Zurückgebliebenen schmerzlich empfunden werden würden und zu einer Bestrebung des Nachholens führen würden, die durch ihr Ungestüm keineswegs wohlthätig zu wirken geeignet wäre.

Ich gebe blos Leitgedanken über die Art, wie bei den nicht unmittelbar naturwissenschaftlich Beanlagten — und es sind das so ziemlich die meisten — der mathematische und naturwissenschaftliche Sinn zu wecken ist. Ich verweise auf des Comenius' Mutterschule, auf Pestalozzi's Hervorhebung der Mass-, Zahl-, Formenverhältnisse und auf die Art, wie Herbart z. B. und Herb. Spencer ohne Künstelei empfohlen haben, die Freude des Kindes am Qualitativen zur Herausstellung und Auffassung des Quantitativen zu benutzen. Ich verweise auf die Benutzung des in der Fröbelschen Kinderbeschäftigung liegenden Momentes des Machens, Gestaltens in derselben Richtung. Gräfe hat für den Elementarunterricht überhaupt das praktisch-theoretische Verfahren empfohlen: vormachen, nachmachen, eben wegen der Gestaltungsfreude des Kindes, daraus erst entsteht theoretisch praktisches Interesse und dann rein theoretisches. Dieser Gedanke lässt sich aber auf alle Menschen, auch selbst noch die Universitätsstudien oft anwenden. Im Handfertigkeitsunterricht liegt ein Element der gleichen Art; derselbe kann sich über die ganze Schulzeit hinziehen; bei allen Beschäftigungen der Art, die sich einer wählt, ist ein Anknüpfungspunkt, das Machen zu fördern durch genauere Auffassung und Verständnis des dabei zu behandelnden Stoffes und der dabei benutzten Werkzeuge. Naturwissenschaftliche einfache Apparate können ein Hauptteil des Handfertigkeitsunterrichts sein. Dass dem mathematischen Unterricht eine Vorübung in praktischer Mathematik, im einfachen geometrischen Zeichnen, im Modellanfertigen vorausgehe, sehe ich als selbstverständlich an; gerade der Lehrer der Mathematik in Prima wird sich diesen vorbereitenden Unterricht nicht rauben lassen. Wo die mathematische Phantasie nicht entwickelt ist, hört mit Beginn der Stereometrie das eigentlich verstehende Folgen auch bei bis dahin mitgekommenen Schülern meist auf. Dass der naturwissenschaftliche Unterricht an einen Schulgarten mit Pflanzen und Tieren, an deren Pflege die Schüler selbst Teil nehmen, anknüpft, ist an

manchen Orten bereits der Fall. Dass beim naturwissenschaftlichen Unterricht auf Schulen nicht die wissenschaftliche Methode — die natürlich der Lehrer kennen muss — herrschen soll, sondern die des jugendlichen Interesses mit Leitung durch den Lehrer, ist wohl gleichfalls allgemein zugestanden. Dass man für Erkenntnis der Art und Weise dieses Interesses vieles aus der Entwicklungsgeschichte der Naturwissenschaften entnehmen kann, hat ein Vortrag auf der vorjährigen Vereinsversammlung geistvoll ausgeführt. Ziel ist auch hier, wie bei allem Unterricht, dass, so gross die Bedeutung des Lehrers in demselben ist, doch der Lehrer streben muss, sich bei den Sachen aus dem Gedankenkreis des Schülers allgemach zu streichen, der naturwissenschaftliche Unterricht soll nicht bei dem und dem Lehrer interessant sein, sondern der Schüler soll die Beschäftigung mit der Natur interessant finden. Es ist das gerade hier sehr schwierig. Ich habe einen mit Recht gefeierten, sehr sachkundigen Lehrer der beschreibenden Naturwissenschaften in der Nähe gehabt, der, indem er die Natur zugleich als ein Weben und Walten von Kräften den Schülern nahebrachte, sie alle mit Begeisterung für die Gegenstände erfüllte und ihnen treffliche Kenntnisse zuführte, doch war ich erstaunt, als nach Jahren ein früherer Schüler desselben bemerkte, dass er noch wisse, was er bei ihm gelernt und sich mit Freuden der Lernzeit erinnere, aber eigentlich naturwissenschaftlich nachgewirkt habe das bei ihm nicht, obwohl er von da aus immer gute Noten auch in den anderen naturwissenschaftlichen Gegenständen durch die Schule hindurch hatte. Es war gerade der poetische Geist, das Walten und Weben all der Kräfte, in halb menschlicher Weise nahe gebracht, unbeschadet der reellen Kenntnisse selbst, was an dem Unterricht gefesselt hatte. Hier kommen wir wieder auf einen Punkt, wo uns Goethe nochmals Leiter und Ratgeber werden kann.

Es ist oben aus Goethe angeführt, was die Geschichte der Menschheit bestätigt, dass der Mensch sich mit der Natur zunächst praktisch abgiebt für seine Bedürfnisse und daneben ein Leben in Gefühl und Einbildungskraft führt. Goethe sagt weiter hierüber: „Dem Gefühl, der Einbildungskraft ist es ganz gleichgültig, wovon sie angeregt werden, da sie beide ganz reine Selbstthätigkeiten sind, die sich ihre Verhältnisse nach Belieben hervorbringen. — Die Einbildungskraft hat von Natur einen unwiderstehlichen Zug zum Absurden, der selbst im gebildeten Menschen mächtig wirkt.“ Daher gilt es nach Goethe, sie zu regeln, ihr durch zeitig vorgeführte edle Bilder Lust am Schönen, Bedürfnis des Vortrefflichen zu geben. So entsteht die Aufgabe, der Kindheit und Jugend, wo Gefühl und Phantasie am lebhaftesten sich regen, eine Rege-

lung beider zu geben, die mit der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung des Unterrichts in Einklang bleibt. Diese hohe Aufgabe kann die humanistische Seite der Jugenderziehung lösen. Nach demselben Goethe hielten sich alle Alten am Nächsten, Wahren, Wirklichen fest und selbst ihre Phantasiebilder haben Knochen und Mark. Hierzu kommt, dass, wie Goethe es ausgedrückt hat, die sittliche Bildung nahe verwandt ist mit der ästhetischen, ja ihr verkörpert, und eine ohne die andere zu wechselseitiger Vollkommenheit nicht gedeihen. Selbst Gustav Werner, der die Rettungsanstalten in Reutlingen gegründet hat, gestand, dass nach seiner Erfahrung arme Kinder, die aber zufällig in nicht ganz unschönen Räumen aufgewachsen, sich stets moralischen Einwirkungen viel zugänglicher erwiesen, als gleichartige aus völlig verwahrlosten Hütten. Freilich ist die sittliche Bildung nur im Zusammenhang mit der naturwissenschaftlichen jetzt voll und gründlich zu gewinnen, und meines Erachtens hatte Schleiermacher ganz recht, als er von dem Gymnasium die gleiche mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung forderte, wie von der Realschule, für welche letztere er sehr kämpfte, und hat Bain ganz Recht, wenn er von der Volks- oder Elementarschule soviel mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung verlangt, als irgend dort nach Alter der Kinder und Dauer des Schulbesuchs erlangt werden kann, wozu die Fortbildungsschule der Lehrlinge noch viel und ihren besondern Berufen Naheliegenderes hinzufügen kann. Aber allen Schulen sollte zugleich das Beste der alten Literatur in Uebersetzungen zugeführt werden, die mit ebensolcher Innigkeit durchzugehen und in sie einzuleben wäre, wie es mit Tell oder mit Hermann und Dorothea gemacht werden kann, der Vorzug der Gymnasien wäre, dass ihnen mit Latein und Griechisch selbst das Beste der Römer und Griechen gleichsam tropfenweise und dadurch um so tiefer eingesenkt werden kann. Aber 9 Stunden Mathematik und Naturwissenschaften würden allerdings von der untersten bis obersten Gymnasialklasse zu fordern sein. Die klassische Philologie, ein Zweig der humanistischen Pädagogik, als welcher sie uns hier allein beschäftigt, ist nicht mehr ohne sehr viel moderne und mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse betreibbar. V. Hehn, gewiss ein Kenner und Verehrer des Altertums, hat doch geurteilt: „Grundfehler der antiken Civilisation war die Abwesenheit realistisch-technischen Sinnes bei den Menschen; die Alten lebten im Traum religiöser Phantasie, in idealem Schein, befangen im Zauber des Schönen als ein adeliges Geschlecht; die pompejanischen Geräte, Werkzeuge usw. sind schön und edel, aber meistens kindlich. — Was die moderne Welt von der alten scheidet, ist Naturwissenschaft, Technik

und Nationalökonomie.“ Diese Naturwissenschaft hat aber gerade für die ganze Fassung und Lösung der sittlichen Aufgaben die grösste Bedeutung. Um die Alten ganz würdigen zu können und aus ihnen auszuwählen, was noch heute von unübertroffen bildendem Wert für die Jugend ist, muss man die Moderne sehr kennen. Goethe hat bemerkt: „Jedes gute Buch und besonders die alten versteht und geniesst niemand, als wer sie suppliren kann.“ Selbst ihre meisterhaften Bemerkungen über thatsächliche menschliche Art gewinnen durch die moderne naturwissenschaftliche Psychologie erst ihre volle Aufklärung. Die Kontrastseiten an einem und demselben Menschen notieren z. B. Polybius und Tacitus naturwahr und doch mit edlem Ausdruck, aber sie notieren sie staunend und wie Rätsel. Wir können dies jetzt dahin erläutern, dass die Verschiedenheit des Menschen von sich selbst das Gewöhnliche ist und ein mehr harmonisches Zusammenwirken seiner mannigfachen Seiten das sehr schwer und darum selten erreichte Ideal. Dass die stoische psychologische und moralische Ansicht trotz ihres hohen Strebens irrig ist und Plato und auch Aristoteles grosse Modifikationen erfahren müssen, steht jedem, der moderne Psychologie kennt, fest. Dabei kann man selbst aus der Nationalökonomie der Alten Wertvolles behalten. Nach Ad. Smith haben sie nicht Steigerung der Produktion angestrebt, sondern Beschränkung der Begierden; wir werden gut thun, zu dem ersten tüchtig zu machen und das letztere doch beizubehalten.

Soll ich auch einen Blick auf die Universitäten werfen? Auch für sie haben die Naturwissenschaften ihre Bedeutung für wissenschaftliche Lebensauffassung noch wenig durchzusetzen vermocht. Es ist lange her, dass Helmholtz die englischen Spiele auf den dortigen Universitäten gelobt und hinzugesetzt hat: „Man darf nicht vergessen, dass junge Männer, je mehr man sie von frischer Luft und der Gelegenheit zur kräftigen Bewegung absperret, desto geneigter werden, eine scheinbare Erfrischung im Missbrauch des Tabaks und der berauschenden Getränke zu suchen.“ Neuerdings hat M o s s o in einer eigenen Schrift das ganze Thema der physischen Erziehung der Jugend aufgenommen und bezüglich der Universitäten auf dasselbe hingewiesen. Man wird sich einst wundern, dass für alle Erfordernisse, die hierzu gehören, so lange so wenig geschah und auch jetzt noch nur ein schwacher Anfang zu Besserem gemacht wird. Aber auch Gelegenheit zu Handfertigkeitsbeschäftigungen, wie sie den Universitätsjahren angemessen wären, müsste gegeben sein. Es ist ja ein alter Gedanke, dass der Studierende auch in einer technischen Berufsart gut thue sich zu üben. Der Student, gerade der fleissige Student, soll (debet) aber viele Stunden des Tages haben, wo er nicht

studiert, und nichts ist da so wichtig, als dass ein Mensch wisse, womit er in edler Weise seine freie Zeit ausfüllen kann. Ich habe gesagt, dass gerade der fleissige Student viele Stunden habe, wo er nicht studieren solle, denn das Studium soll seiner körperlich kräftigen Entwicklung und den dazu gehörigen mannigfachen Bethätigungen nicht hinderlich sein. Im allgemeinen will der Student auf der Universität sich die theoretischen Grundlagen eines praktisch-wissenschaftlichen Berufes aneignen, einige wollen sich auch der Wissenschaft als solcher widmen. Die ersteren sind die Mehrzahl, und es sind das nicht die geringeren, sondern stellen eine eigenthümliche Begabung dar; die grössten Staatsmänner haben oft dazu gehört, auch die grössten Erfinder und Wohlthäter der Menschheit. Diese jungen Männer wollen aber eingeführt sein in die theoretischen Grundlagen eines praktisch-wissenschaftlichen Berufes in der ihren Jahren angemessenen Weise. Dazu gehört, dass, wie der so oft angerufene Goethe es ausdrückt, die Jugend mehr angeregt als unterrichtet sein will. Gerade in diesen Jahren sind ausserdem Gefühl und Phantasie sehr lebendig, um so brausender, je voller und unverbraucher die jugendliche Kraft ist. Daher sind sie sehr geneigt, mehr durch die Person des Lehrers als durch das sachliche Interesse sich bestimmen zu lassen; eigentlich wünschen sie, der Lehrer entzünde sie mit dem Enthusiasmus, der voll ehrlicher Ueberzeugung spricht: Hier habt ihr die Wahrheit, und wer anders denkt, den schlägt nieder oder verachtet ihn grossmütig. Nun ist der Wissenschaft gewiss zu wünschen, dass sie anregend sei und dass sie auch das Herz erhebe. Aber Hauptsache ist doch in ihr gerade, dass man lerne sachlich sein, sich nur durch theoretische Gründe bestimmen lasse, Andersdenkende nicht verachte — liegt doch dem Irrtum oft ein sehr richtiges Gefühl zu grunde — und lerne, dass Ideale leicht zu entwerfen sind, dass die dunkel gefühlten Bedürfnisse einer Zeit stets solche hervortreiben, aber gewöhnlich phantastische und utopische, und dass die Aufgabe leitender Gesellschaftsklassen gerade die ist, die realen Mittel für die Befriedigung der dunkel gefühlten und oft irrig ausgedrückten Bedürfnisse zu finden. Alles das macht den heutigen Universitätsunterricht schwierig; die naturwissenschaftliche Erkenntnis kann hier die hohe Bedeutung haben, dass sie allen Fakultäten die Ueberzeugung mitteilt, dass darum, weil die Wissenschaften sich in die Breite und Tiefe seit etwa 30 Jahren sehr ausgedehnt haben, nicht auch die Nervenkraft und Geisteskraft der 20—23jährigen jungen Männer sich entsprechend gesteigert hat; umgekehrt, da infolge der Verbreiterung und Vertiefung der Wissenschaften der Gymnasialunterricht inhaltreicher und intensiver geworden ist, so kommen die Studierenden eher

etwas abgemüdet auf die Universität, selten mit dem Hunger an omni scibili sich zu sättigen, sondern eher mit der klugen Bedächtigkeit, sich auf das zu beschränken, was sie durchaus brauchen, ihre Eltern mit einem guten Examen zu erfreuen, und es sind gar nicht die schlechtesten, die so denken. Ich enthalte mich aller Einzelvorschläge, es ist aber immer ein Glück in der Welt, wenn noch vieles geändert werden kann. \*) Nur muss neben einer den Jahren angemessenen Vorbildung für den praktisch-wissenschaftlichen Beruf Zeit und Musse sein für allseitige Bildung; denn wie Herbart sagt, wo, d. h. nach welchen Seiten, nicht gebildet wird, da entstehen doch Meinungen und Ansichten, nur meist verkehrte.

Die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung reicht durch das ganze Leben. Es ist daher wichtig, auch den späteren Jahren die Möglichkeit einer Bekanntschaft mit den steten Fortschritten der Naturwissenschaften zu vermitteln eben auch nach der Seite, wo sie für die leibliche und geistige Lebensführung von Wichtigkeit sind. Vereine zur Mitteilung solcher Kenntnisse giebt es ja in vielen Städten, und wo sie nicht sind, darf eine Bereitwilligkeit der naturwissenschaftlich Gebildeten zur Mitteilung wohl auf Empfänglichkeit hoffen. Hat doch die university-extension-bewegung in England gezeigt, dass auch die Arbeiterbevölkerung mit ihrem geringen Elementarunterricht trotz ihrer überwiegend anstrengenden Berufsthätigkeit für alle Arten höherer geistiger Bildung empfänglich ist und förmliches Arbeiten hierin nicht scheut. Erst wenn mehr Kenntnisse im Volk verbreitet sind, ist auf einen wirksamen Ansatz sozialer Verbesserungen zu rechnen. Was ist das für eine folgenschwere Erkenntnis, dass man die Urproduktion, Pflanzen und Tiere, nicht beliebig steigern kann, dass über eine gewisse Düngung und Mästung hinaus diese nicht mehr entsprechend zur Vermehrung von Pflanzen und Tieren helfen! Erst wenn solche Erkenntnisse Allgemeingut geworden sind, wird das Wort von Riehl nicht mehr gelten: „Das Volk macht es, gerade wie die grossen Herren; beide wollen alles gleich fertig sehen und haben selten Verständnis für das allmähliche Werden und Wachsen.“

Ich glaube nicht, dass diese Auffassung von der Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung zu demjenigen gehört, wovon Werner v. Siemens meinte, es schienen immer Generationen vorübergehen zu müssen, bevor eine neue Grundwahrheit als solche anerkannt werde. Es handelt sich ja um thatsächlich schon längere Zeit vorhandene Inhalte.

Der Fortschritt der Naturerkenntnis zerstört fortwährend stillschweigend irrig Meinungen, welche nie angegriffen zu werden schienen. Die Astrologie starb aus, als so viele neue Sterne durch die verschärften Instrumente entdeckt wurden, dass es klar war, die alte Astrologie war schon darum irrig gewesen, weil sie gar nicht die wirklich vorhandenen, sondern bloss die zu ihrer Zeit gesehenen Sterne in Rechnung gebracht hatte. Die Hexen haben alle Scheiterhaufen überlebt; als aber der allmähliche Fortschritt der Naturwissenschaft lehrte, welche vom Menschen durchaus unabhängige Bedingungen zum Hagelschlag, Gewitter usw. gehören, sind sie ausgestorben. Manchmal freilich geht es langsam. Ende des 17. Jahrhunderts hatten schon ein Franzose und ein Engländer geltend gemacht, dass alle Erscheinungen der Hysterie auch bei Männern vorkommen, sogar recht oft, dieselbe also unmöglich eine Frauenkrankheit sein könne, es ist aber doch erst seit der Mitte unseres Jahrhunderts diese richtige Erkenntnis allgemein geworden. Hobbes hatte als Unterschiede der wilden Völker von den zivilisierten Völkern angegeben, dass die letzteren Naturwissenschaft hätten, die ersteren nicht, und daraus die wenig befriedigenden Verhältnisse jener Völker abgeleitet, gleichwohl konnte Rousseau nochmals seine Zeit für die Naturvölker begeistern, denen gegenüber, nach Ratzels Ausdruck, langsam die Betrachtung aus der Perspektive des Herzens in die des Geistes rückte. Hoffen wir für die universelle, auch moralisch-soziale Bedeutung der Naturwissenschaften das Beste, um so mehr da hier ein Boden gegeben ist, der gegen philosophisch oder religiös oder dichterisch abschliessende Weltanschauungen neutral ist und zu verträglichem Zusammenwirken geeignet, so lange man sich, wie es in diesem Vortrag geschehen, darauf beschränkt, bei verifizierbaren Erscheinungen, Thatsachen oder wie man es ausdrücken will, zu bleiben, deren es ja nicht wenige giebt. \*)

#### Bericht über die Aufstellung eines Normalverzeichnisses für die physikalischen Sammlungen der höheren Schulen.

Im Verein z. Förd. d. Unterr. i. d. Math. u. d. Naturw. erstattet von Direktor Schwalbe (Berlin).

In der allgemeinen Versammlung des Vereins zu Wiesbaden war auf Antrag des Herrn Prof. Pietzker eine Kommission eingesetzt, welche beauftragt war,\*\*) Vorschläge für eine Mustersammlung oder Normal-sammlung von Apparaten (Standard-S.) für den physikalischen Unterricht zu machen. Die Kommission als solche

\*) Vergleiche meine Schrift: Volksschulen, höhere Schulen und Universitäten, wie sie heutzutage eingerichtet sein sollten. Göttingen 1893.

\*) Baumann: Die grundlegenden Thatsachen zu einer wissenschaftlichen Welt- und Lebensansicht. 1894. Stuttgart.

\*\*) Wiesbad. Bericht p. 126.

ist nicht in Funktion getreten. Es wurde von einzelnen Mitgliedern Material eingesandt (Prof. Wiedemann, Prof. Adolph) und Herr Dir. Schwalbe übernahm es, kurzen Bericht über den Stand der Angelegenheit zu erstatten. Nachdem derselbe die Entstehung der Frage dargelegt und hervorgehoben hat, dass solche Zusammenstellungen schon in verschiedenen Ländern und zu verschiedenen Zeiten für verschiedene Schulkategorien gemacht worden sind, giebt er zunächst einen kurzen Ueberblick über die Thätigkeit des Lehrervereins der Provinz Brandenburg, der derselben Frage mit Hinblick auf die umfassendere und wichtigere Frage der Einrichtung der Schulmuseen nahe getreten ist.

In demselben war nach einem Vortrage des Dir. Schwalbe in der Versammlung 1894 eine Anzahl Thesen angenommen worden, die am Schlusse dieses Artikels wiedergegeben werden mögen, da sie zeigen, wie stark und in wie weiten Kreisen das Bedürfnis nach einer Erleichterung in Beschaffung von Lehrmitteln und einer Zentralstelle in Gestalt eines Schul- oder Unterrichtsmuseums vorhanden ist.

Infolge dieser Rundschreiben ist eine grosse Anzahl von Antworten eingegangen, die z. T. vollständig den vorliegenden Apparat wiedergeben und die gesamten Fragen beantworten, z. T. einzelne Wünsche aussprechen und die Hauptmängel des jetzigen Zustandes hervorheben, z. T. auch einige neue Gesichtspunkte andeuten. Der Verein wird in der Sache weitere Schritte thun, und vielleicht bietet die Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1896 Veranlassung, einige der ausgesprochenen Wünsche praktisch zu erfüllen und vorhandene Uebelstände zu beseitigen, jedenfalls aber wird die Ausstellung die Frage auch in weiteren Kreisen zur Anregung bringen können. Einiges aus diesem Material wurde auch für den vorliegenden Bericht mit herangezogen. Von früheren Vorschlägen mag auf die in der Hoffmannschen Zeitschrift für physikalischen Unterricht 1874 V p. 72\*) und 159 hingewiesen werden, „ein Normalverzeichnis der physikalischen Sammlung einer Mittelschule“. In Oesterreich ist der Frage besonders viel Aufmerksamkeit geschenkt; für Norddeutschland (Preussen) hat die Ausstellung der Lehrmittel bei der Naturforscherversammlung 1894 auch viel Lehrreiches gehabt. Auch ein Vorschlag für Sachsen findet sich in derselben Zeitschrift. In einer späteren, von Müller Freiburg i. B. (i. b. VI) gegebenen Erörterung treten denn auch schon die Einwendungen gegen solche Aufstellungen deutlich hervor: dem einen gehen sie zu weit, man glaubt diesen oder jenen Apparat entbehren zu können, dem andern geben sie zu wenig, es werden verschiedene Apparate vermisst, noch andere erblicken darin eine Einschränkung der Freiheit in der Beschaffung, während manche überhaupt dieselbe dem Zufall überlassen. — Auf die späteren Arbeiten in der Zeitschrift für Förderung des physikalischen Unterrichts mag nur hingedeutet sein; besondere Beachtung verdient das Vorgehen des kürzlich gegründeten Oesterreich. Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts in Wien: Einzelne Firmen haben mit den Vertretern des Vereins einen Vertrag abgeschlossen, dessen Hauptpunkt in folgendem enthalten ist.

Die Firma (. . .) stellt in ihren Geschäftsräumen (. . .) eine Sammlung physikalischer (oder physik. und chemischer, oder chemischer) Schulapparate bleibend auf,

welche insofern Mustersammlung sein soll, als sie die — zunächst nach Auffassung der Firma — für eine Mittelschule nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft und Didaktik erforderlichen Apparate möglichst vollständig (und in Art eines physikalischen Kabinetts) nur in je einem Exemplar enthält. Die Firma verpflichtet sich, alle Veränderungen und Verbesserungen, welche in den Vollversammlungen des Vereins in Zukunft beschlossen werden sollten (ev. auch Ausscheidung der als minder brauchbar erkannten), dieser Sammlung einzuverleiben. Die Apparate der Sammlung werden den Vereinsmitgliedern jederzeit zur Ansicht und auf Wunsch auch zum Anstellen von Experimenten innerhalb der Räume der Firma, sowie zur Vorführung in den Vereinsversammlungen bereit stehen.

Ein aus dem Ausschusse des Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts in Wien gewählter Kustos der Mustersammlung, deren äussere Instandhaltung der Firma obliegt, stellt zunächst die Föhlung zwischen Verein und Firma her.

Im weiteren werden dann die äusseren Bedingungen der Abmachung — in einer für den Verein sehr vorteilhaften Weise — festgestellt, da dadurch eine Vereinszeitschrift gesichert wird; fünf Firmen in Wien und Prag sind auf die Verpflichtungen eingegangen.

Was nun die preussischen Verhältnisse anbetrifft, denen wohl im ganzen die Norddeutschlands überhaupt entsprechen, so sind dieselben in Beziehung auf die vorliegende Frage ausserordentlich verschiedenartig gestaltet.

An vielen Stellen ist zunächst das Haupterfordernis, ein geeignetes Unterrichtszimmer mit Sammlungsraum, nicht vorhanden, die dafür zur Verfügung stehenden Räume sind so eng und unvollkommen, dass ein geheimer Unterricht in der Physik auf experimenteller Basis, der jetzigen Anforderung entsprechend, nicht erteilt werden kann. Selbst bei grossen Opfern an Zeit und Mühe ist es dort nicht möglich, viele und passende Experimente vorzubereiten; auch die Beschaffungen werden ausserordentlich gehemmt und auf das Nöthigste beschränkt. Gerade in den kleinen Städten und Anstalten sollte auf die Kabinette besonderes Gewicht gelegt werden, da die Gelegenheit, anderweitig, ausserhalb der Schule, mit den Experimenten bekannt zu werden oder sich sonst experimental-naturwissenschaftliche Anschauungen zu verschaffen, in viel geringerem Grade vorhanden ist, als in grösseren Städten oder den Städten mit Hochschulen.

Könnte doch dort die höhere Lehranstalt den Zentralpunkt für die Mittheilung der wichtigsten neuen Thatsachen aus den naturwissenschaftlichen Gebieten, deren Kenntnis für immer weitere Kreise erforderlich ist, bilden! Selbst an grösseren Anstalten ist noch der Uebelstand vorhanden, dass für physikalischen und chemischen Unterricht dasselbe Lehrzimmer vorhanden ist, der um so störender wirken kann, wenn der Unterricht in verschiedenen Händen ist. Viele Versuche verlangen einen umständlichen Aufbau, der in kurzer Zeit unmittelbar vor der Stunde gar nicht durchgeführt werden kann, und voraussetzt, dass längere Zeit vorher das Zimmer nicht benutzt wird. Stunden der Physik und Chemie werden gar nicht aufeinander folgen können und trotz aller Vorsicht werden die Apparate mehr leiden, als bei vollständiger Trennung. Bei Gymnasien wird die Forderung nicht gut durchführbar sein, da hier der chemische Unterricht eine sehr untergeordnete Rolle spielt und wohl fast nur in der Hand des

\*) Kürzlich (1894) ist von Herren Höfler und Maiss ein Katalog der Normalsammlung physikalischer Apparate für Mittelschulen zusammengestellt.

Physiklehrers liegt. Alle diese Uebelstände lassen sich bei Neu- und Umbau leicht vermeiden. Es sollten in dieser Beziehung bestimmte Normen festgelegt sein. Dies wäre auch in Beziehung auf die Etatsummen wünschenswert. Es gibt Anstalten, die einen so reichlichen Etat (1200 Mk.) nur für Physik haben, dass damit sich alles durchführen lässt, während andere Anstalten nicht einmal in jedem Jahre eine Summe aufwenden können; oft haben die kleinen Anstalten nur 80—90 Mk. zur Verfügung. Am ungünstigsten aber ist die Sache da, wo die Einzelstats gar nicht getrennt sind, z. B. für Bibliothek und alle Unterrichtsmittel 975 Mk., oder für Unterrichtsmittel 200 Mk.; hier ist es für den Fachlehrer sehr schwer, die angemessene Summe zu erlangen; die Direktoren sollten angewiesen werden, da, wo die einzelnen Unterrichtszweige in verschiedenen Händen sind, jedem eine bestimmte Summe zur Verfügung zu halten.

Was nun die Sammlungen selbst anbetrifft, so ist deren Umfang und Zusammensetzung eine äusserst verschiedenartige, es wirken ja darauf der Etat und sonstige äussere Verhältnisse, Individualität des Lehrers (Vorbildung, Kenntnis, Neigung, praktisches Weiterarbeiten), Stellung des Direktors zur Sache, ein, und es kann die Frage entstehen, ob es überhaupt möglich und wünschenswert ist, solche Mustersammlungen aufzustellen und welchen Zweck diese Verzeichnisse haben. Davon wird man von vornherein absehen müssen, dass die zu treffende Auswahl allen recht ist, der eine Fachlehrer legt auf dieses, der andere auf jenes mehr Gewicht, der eine setzt das eine Gesetz mit einem teuren Apparate auseinander, der andere legt dieselben Gesetze (z. B. der Dampfspannung) mit selbst hergerichteten einfachen, aber viel instruktiveren Versuchen dar. Von den letzteren Apparaten, den selbstangefertigten oder selbstanzufertigenden wird man dabei absehen müssen, da nicht von jedem Lehrer der dafür erforderliche Zeit- und Müheaufwand nebst der dazu gehörigen Produktivität verlangt werden kann, wohl aber wäre es wünschenswert, wenn diese Sonderversuche, die jetzt so vielfach ersonnen und angestellt werden und oft den herkömmlichen Schul- und Universitätsversuchen weit überlegen sind, den beteiligten Kreisen zugänglich gemacht und von den neuen Lehrbüchern berücksichtigt würden. Trotz der neuen Pläne legen diese meist ältere, oft unzweckmässige Versuche zu grunde. Die Aufstellung wird das Minimum von Apparaten enthalten müssen, welches für jede höhere Lehranstalt erforderlich ist; es ist dabei zweckmässig, in der Physik nur nach sechs- und neunklassigen Anstalten zu unterscheiden, nicht aber die Vollgymnasien von den realistischen Vollanstalten zu trennen. Für die sechsklassigen Anstalten scheint es aber wünschenswert, ein besonderes Verzeichnis aufzustellen, weil hier gerade die Auswahl am willkürlichsten getroffen wird und man weit über das hinausgeht, was in dem Unterricht wirklich erreicht und beherrscht werden kann. Die Sammlung muss so zu sagen elementarer und wenig umfangreicher eingerichtet sein, als eine solche für neunklassige Anstalten. Den Stoff für eine Trennung wird man aber erst dann gewinnen, wenn man für die Vollanstalten eine Norm hat, und diese zu gewinnen muss die Aufgabe einer Aufstellung von Mustersammlungen sein. Ueber alle diese Schwierigkeiten würde man natürlich sehr leicht fortkommen, wenn Beschaffung bestimmter Apparate angeordnet und befohlen würde, wie in Frankreich, wo noch dazu ganz bestimmte Firmen mit der Lieferung

betrant sind, ein Weg, der in Deutschland für die Gemeindeschulen beschränkt ist, für die höheren Schulen und die Entwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts nachteilig sein würde. Dass neben der Aufstellung der Apparate auch das Pensum resp. die Hauptgesetze angeführt werden können, ist vielleicht recht vorteilhaft, es liesse sich dann andeuten, wo etwa Selbstversuche (direkt vom Lehrer hergestellte Versuche) eintreten können, z. B. bei der Demonstration der Kapillarität. Aus dem dargelegten Prinzip geht hervor, dass die Apparate, welche für besondere Arbeiten und wissenschaftliche Untersuchungen des Lehrers (Spektrometer etc.) beschafft werden, von der Schulsammlung auszuschliessen sind, und dass andererseits die Freiheit des einzelnen in keiner Weise beseitigt wird und eine Bevormundung nicht beabsichtigt sein kann. Einmal ist bei der Wahl der Art des Apparats der einzelne unbeschränkt; es wird z. B. das Barometer zur Mustersammlung gehören, da ist es Sache des Lehrers, die zweckmässigste Form zu wählen, diejenige auszusuchen, welche den Zwecken des Unterrichts und den wissenschaftlichen Anforderungen gemeinsam am besten dient. Es ist dies nicht immer ganz leicht, da vielfach die Apparate der Mechaniker diese Bedingungen nicht erfüllen; der Apparat soll billig hergestellt werden und wird so nach den herkömmlichen Mustern gebaut, die oft nicht den Anforderungen des Schulunterrichts entsprechen. Vielfach wird der einzelne auch nicht so mit den Mitteln beschränkt sein, dass er nicht über die Mustersammlung hinausgehen könnte, und oft ist auch Gelegenheit vorhanden, besondere Apparate der Sammlung zuzuführen (cf. Schwalbe, zur Lehrmittelfrage, Poske, Zeitschr. f. phys. u. chem. Unterricht. VIII, 57 No. 1).

Noch ein sehr wichtiger Zweck wird mit der Aufstellung erreicht. Sie giebt den Universitäts- und Hochschullehrern überhaupt Gelegenheit, kennen zu lernen, was die Schule an physikalischem Experimentierstoff verarbeitet hat. Man kann daraus ersehen, auf welche Kenntnisse man bei denjenigen, die aus den neunklassigen Schulen austreten, rechnen kann. Denn es muss vorausgesetzt werden, dass der Schüler die in der Normalammlung vorhandenen Apparate kennt und die sich ihnen anschliessenden und aus den Versuchen ergebenden Gesetze weiss. Der Universitätsunterricht muss in den Naturwissenschaften und namentlich in der Physik auf das Rücksicht nehmen, was die Schule bietet, die Schule ist dafür verantwortlich, dass ein bestimmtes enges Gebiet von Wissen beherrscht wird, und die physikalischen Methoden und die grundlegenden physikalischen Begriffe einigermaßen bekannt sind. Die Durchführung einer Normalsammlung bietet so einen Anknüpfungs- und Verknüpfungspunkt zwischen Schul- und Hochschulunterricht.

Für die Aufstellung einer solchen Sammlung, deren Auswahl möglichst weite Anerkennung finden muss, könnte man zunächst die schon veröffentlichten Verzeichnisse der Mustersammlungen (unter Heranziehung derjenigen in verschiedenen Ländern, Oesterreich, Sachsen, Frankreich) zu grunde legen und mit Rücksicht auf unsere Verhältnisse einen Auszug zusammenstellen. Auch kann man zu einem Resultate kommen, indem man die Kataloge der einzelnen Anstalten vergleicht, die passenden Apparate herauszieht und diese nach einer sorgfältig aufgestellten eigenen Liste kontrolliert. Die Angabe der Preise hinzuzufügen, hat den Zweck, ein ungefähres Urteil über die Kosten der

Anschaffung zu gewinnen.\*) Dabei würden sich neben dem Hauptverzeichnis auch Verzeichnisse ergeben, welche Apparate, die in zweiter Reihe wünschenswert wären, enthielten, und die als Supplemente bezeichnet werden mögen. Das für diesen Zweck vorliegende Material ist ein ausserordentlich reichhaltiges und es hätte keinen grossen Wert, ohne gedruckte Unterlage in einer grösseren Versammlung dasselbe vorzutragen. Eine neue Kommission, die beantragt wird, müsste dasselbe durchsehen und für die Zusammenstellung benutzen.

Ein anderer Weg würde der sein, dass sich eine Anzahl von Fachkollegen, vielleicht die einzelnen Mitglieder der Kommission, bereit fänden, das Verzeichnis einer solchen Normal- oder Mustersammlung aufzustellen. Aus diesen vorhandenen Verzeichnissen würde dann nach gemeinschaftlicher Durchberatung das der Hauptversammlung vorzuliegende Normalverzeichnis hervorgehen. Dass sich hieran auch die übrigen Mitglieder des Vereins durch Einsendung eigener Vorschläge beteiligen könnten, liegt auf der Hand. Ein dritter Weg wäre, dass man an der Hand der Lehrbücher, welche an den höheren Unterrichtsanstalten eingeführt sind, die einzelnen Abschnitte vergleichend durcharbeitet und die Apparate zusammenstellt, welche auch, abgesehen von den in den Lehrbüchern erwähnten, zur Demonstration der betreffenden Gesetze und Durchführung der vorgeschlagenen Experimente dienen können oder in Gebrauch sind. Diese Arbeit würde fast auf eine vollständige Methodik des Experiments hinauslaufen und sich für den vorliegenden Zweck allein, für dabei nur nebensächlich sein könnte, weniger eignen.

Wie nun das Ziel zu erreichen ist, wird Sache der Kommission sein, die jedenfalls im nächsten Jahre Vorschläge machen dürfte, wie nach Festsetzung eines Musterverzeichnisses dasselbe weiter verwertet werden soll. Vielleicht wird dabei auch betont, dass nur dann ein Nutzen der ganzen Arbeit für den physikalischen Unterricht erzielt werden kann, wenn sich jeder einzelne Lehrer verpflichtet fühlt, die Materialien, welche ihm zu Gebote stehen, zu benutzen, in stand zu halten und zu erweitern. Vielleicht kann auf diesem Weg der Unterricht in den kleinen Anstalten, dem oft viel mehr Schwierigkeiten entgegenstehen, als dem in grösseren Orten, eine Förderung und Unterstützung erfahren.

Bei dem vielfachen Verkehr und Meinungs austausch, den die Lehrmittelfrage mit Kollegen an kleineren Anstalten erforderte, sind besonders zwei Punkte hervorgehoben worden: Die Schwierigkeit für die Anstalten in kleineren Städten, Reparaturen ausführen zu lassen, und der Mangel an Sicherheit, bei Bestellung von Apparaten in grösseren Städten, wirklich gute und zweckmässige Apparate zu bekommen. Der letztere Uebelstand würde sich leicht beseitigen lassen, wenn eine Zentralstelle für Unterrichtsmittel geschaffen würde. Dem ersteren wäre zunächst dadurch zu begegnen, dass die sogenannten allgemeinen Apparate und Utensilien, die in jedem physikalischen Kabinet vorhanden sein müssten (Handwerkszeug zum Verarbeiten von Holz, Glas, Metall etc.) möglichst vollständig beschafft werden; Anleitung zum Gebrauch ist in verschiedenen Experimentierbüchern gegeben (Frick etc.) und die Geschicklichkeit leicht zu erlangen, wenn Zeit vorhanden ist; sonst würde

auch hier eine Zentralstelle, die die Besorgung der Reparaturen übernimmt, eine nutzbringende Thätigkeit durchführen können.

In den Apparatenverzeichnissen der einzelnen Anstalten ist auf Schülerübungen keine Rücksicht genommen; am besten würde es sein, wenn für dieselben eine besondere kleine Sammlung beschafft würde, doch steht diese Frage nicht unmittelbar mit der vorliegenden in Verbindung, so dass eine Berücksichtigung nicht erforderlich ist.

\* \* \*

An den vorstehenden Bericht knüpfte sich eine kurze Diskussion, in der zunächst Prof. Pietzker über die Art, wie er sich die Thätigkeit der auf seinen Antrag von der Wiesbadener Versammlung gewählten Kommission selbst gedacht hatte, einige Mitteilungen machte.

Im Anschluss an die vom Dir. Schwalbe ausgesprochenen Wünsche, denen er sich im übrigen durchaus anschliesst, hebt er noch hervor, dass in der Verwaltung der für die Unterrichtszwecke in den einzelnen Etats der staatlichen Anstalten ausgeworfenen Mittel eine Aenderung der bisherigen Praxis nötig sei; gegenwärtig muss der in einem Jahre ausgeworfene Betrag in diesem Jahre verbraucht werden, die etwaigen Ersparnisse verfallen dem Fiskus. Statt dessen sei es wünschenswert, dass die Ersparnis des einen Jahres als Guthaben für das nächste Jahr vorgetragen werde, wie dies auch bei städtischen Anstalten vielfach Usus sei.

Prof. Müller-Erbach (Bremen) ist gleichfalls im wesentlichen mit den Vorschlägen des Dir. Schwalbe einverstanden. In die Kommission, die zur weiteren Verfolgung von neuem gewählt werden müssen, sei es gut, Mitglieder zu wählen, an deren Wohnsitzen zugleich Mechaniker ansässig seien. Er erwähnt die vielen Klagen, die über schlecht ausgeführte Apparate laut werden und wünscht, dass die Kommission möglichst die Namen solcher Firmen zur allgemeinen Kenntnis bringt, von denen man zuverlässige Apparate beziehen kann.

Dir. Schwalbe entgegnet, es sei der Vorschlag gemacht worden, die Apparate erst durch eine Kommission prüfen zu lassen. Das sei aber sehr schwierig, da viele Mechaniker fabrikmässig arbeiteten. Vielleicht aber liesse sich im Vereinsorgan eine Auskunftsstelle einrichten.

Hinsichtlich der Wahl in die neue Kommission machen noch Presler (Hannover), Schotten (Schmalkalden) und Müller-Erbach weitere Vorschläge. Insbesondere wird es als wünschenswert bezeichnet, dass die Mitwirkung der Provinzialvereine gewonnen werde.

Demnächst beschliesst die Versammlung die Einsetzung einer neuen Kommission. In dieselbe wurden gewählt die Herren Adolph (Elberfeld), Götting (Göttingen), J. Lange (Berlin), Schotten (Cassel) und Pietzker (Nordhausen). Die Kommission wird ermächtigt, durch Zuwahl sich zu ergänzen. Den Vorsitz hat Herr Prof. Pietzker übernommen.\*)

\*) In die Kommission sind ausser den oben genannten Mitgliedern noch eingetreten die bereits in Göttingen ebenfalls in Vorschlag gebrachten Herren Nordmann (Halberstadt) und Weise (Halle a. S.). Um nicht durch den Umfang der in Angriff genommenen Aufgabe zu verhindern, dass überhaupt ein Ergebnis zu stande kommt, wird sich die Kommission zunächst auf die Aufstellung eines Normalverzeichnisses für die physikalischen Sammlungen beschränken, indem sie die Durchführung der sonst noch erhobenen Wünsche und Vorschläge späterer Beschlussfassung überlässt. Die einzelnen Mitglieder werden infolgedessen unter Anlehnung an das bereits vor-

\*) Hierbei könnten die Preisverzeichnisse verschiedener Mechaniker (Kohl, Lorenz, Ernecke, Leppin, Masehe, Müncke, Warmbrunn & Quilitz etc.) herangezogen werden. Es ist anzunehmen, dass eine grössere Anzahl von Firmen ihre Verzeichnisse der Kommission einsenden werden.



## Thesen

betreffend die Unterrichtsmittel, welche seitens der Generalversammlung des Vereins von Lehrern höherer Lehranstalten der Provinz Brandenburg am 12. Mai 1894 gebilligt wurden.

## I. Physikalische Lehrmittel.

1. Für höhere Schulen ist die Zusammenstellung einer Standard-sammlung in einer der Gattung der Schule entsprechenden Abstufung erforderlich.
2. Es bedarf für den physikalischen Unterricht:
  - a) eines Unterrichtszimmers, das nur im Notfall für den chemischen Unterricht mit benutzt wird,
  - b) eines Apparatzimmers, das geräumig genug ist, um die Vorarbeiten für den Unterricht zu ermöglichen.
3. Wo Schülereperimente eingeführt sind, ist eine besondere Sammlung dafür wünschenswert.
4. Die Benutzung der Sammlung ist allen Fachlehrern zu ermöglichen.
6. Eine fachmännische Feststellung des augenblicklichen Zustandes der Schulsammlungen ist wünschenswert, um die dringendsten Erfordernisse (bezüglich des Etats, der Einrichtungen etc.) kennen zu lernen.

## II. Allgemeine Anforderungen.

1. Die Errichtung von Schulmuseen, wenn möglich von Provinzial-Schulmuseen, die alle Unterrichtsgegenstände berücksichtigen, ist für die weitere Entwicklung des Unterrichts an den höheren Schulen erforderlich.
2. Mit den Schulmuseen ist ein Experimentiersaal zu verbinden, in dem einzelne Apparate einer Prüfung unterworfen werden, und der für Anleitung und Weiterbildung im Experimentieren benutzt werden kann.
3. Die Leitung der Schulmuseen sorgt für das Bekanntwerden und die übersichtliche Zusammenstellung neuerer Unterrichtsmittel einschliesslich der Schulbücher.
4. Für die laufende Aufwendung trägt jede Anstalt aus ihrem allgemeinen Fonds bei und hält den Katalog und die Ergänzungen desselben für die Bibliothek.
5. Mit jedem Schulmuseum ist eine Auskunftsstelle zu verbinden, die auf Anfragen in betreff der Unterrichtsmittel und Lehrbücher sachliche Mitteilungen macht.

## Besprechungen.

**Schwering, Karl,** 1) Anfangsgründe der Arithmetik. Preis 1 Mk. 2) Trigonometrie. Preis 0.80 Mk. 3) Stereometrie. Preis 0.80 Mk. 4) Anfangsgründe der analytischen Geometrie. Für höhere Lehranstalten nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Freiburg i. Br. 1893 und 1894. Herders Verlag. Preis 0.40 Mk. 5) 100 Aufgaben aus der niederen Geometrie nebst vollständigen Lösungen. Mit 104 Abbildungen. Freiburg 1891. Preis 2 Mk.

**Schwering und Krimphoff,** Anfangsgründe der ebenen Geometrie. Nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Freiburg 1894. Preis 1.80 Mk.

Die Schweringschen Elementarbücher beabsichtigen nicht einen systematischen, wissenschaftlichen Aufbau des ganzen Lehrgebäudes der Elementarmathematik zu geben. Ein solches Werk könnte nicht für Knaben,

handene einschlägige Material, das bei ihnen der Reihe nach zirkuliert, Entwürfe für solches Normalverzeichnis aufstellen, auf grund deren ein zusammenfassendes, zur Grundlage für einen Beschluss der nächsten Vereinsversammlung geeignetes Verzeichnis hergestellt und in der nächstjährigen Aprilnummer des Vereinsorgans veröffentlicht werden soll. — Bei diesem Arbeitsplan erschien es unthunlich, die Zahl der Kommissionsmitglieder noch über den vorstehend angegebenen Stand zu vergrössern, es ist aber selbstverständlich nur in hohem Grade erwünscht, wenn auch die ausserhalb der Kommission stehenden Vereinsmitglieder etwaige Wünsche und Vorschläge zur Kenntnis der Kommission bringen. Die Verarbeitung des gesamten Einzelmaterials zu dem vorher gedachten Gesamtbild wird Mitte Januar n. J. beginnen, bis dahin spätestens werden alle Einsendungen an den Vorsitzenden erbeten.

sondern nur für gereifte Denker bestimmt sein. Vielmehr wollen sie die Mathematik so darbieten, wie sie von dem jugendlichen Geiste am leichtesten verarbeitet werden kann; der Schüler soll also zunächst einen Vorrat von mathematischen Begriffen und Kenntnissen in rein anschaulicher Weise sammeln und dann allmählich selbst zur Notwendigkeit geführt werden, sie logisch zu verknüpfen. Dabei sollen ihm von dem wissenschaftlichen Lehrgebäude zunächst nur die Hauptumrisse gezeigt werden, der systematische Aufbau desselben aber soll erst auf einer späteren Stufe erfolgen. Dass ein solcher Weg den Prinzipien einer gesunden Methodik entspricht, wird wohl jetzt ziemlich allgemein anerkannt, eben weil er mehr als jeder andere geeignet ist, gleich im Anfang das lebhafteste Interesse der Schüler zu wecken und nur ein solches nachhaltiges Interesse den Erfolg des Unterrichts verbürgt. Einen ähnlichen Weg verfolgt ja auch das bekannte Elementarbuch von Holzmüller, aber im einzelnen ist der Lehrgang in beiden Werken doch sehr verschieden und ein Vergleich beider Werke wird deshalb für jeden Lehrer nicht nur ein grosser Genuss, sondern auch eine Quelle reicher methodischer Belehrung sein. Ueberhaupt ist der eigentliche Zweck dieser Besprechung nur, auf einen solchen Vergleich und auf eine eingehende Prüfung der vorliegenden Bücher nachdrücklich hinzuweisen und sie jedem Lehrer aufs dringendste zu empfehlen; denn eine eingehende Würdigung des ganzen reichhaltigen Stoffes und der Fülle von neuen und eigenartigen methodischen Gesichtspunkten bei der Darstellung hier im Rahmen einer kurzen Besprechung zu geben, ist nicht möglich. Nur einige Hauptpunkte mögen hier hervorgehoben werden.

Die Arithmetik beginnt mit den Grundrechnungen, die Auflösung von Gleichungen führt dann zu den Umkehrungen und damit auch auf die Erweiterung des Zahlengebietes durch die Brüche und die negativen Zahlen. Diese letzteren werden erst sehr spät, im zweiten Lehrgang, eingeführt, aber die Art, wie dies geschieht, ist meisterhaft. Bemerkenswert ist, dass alle Sätze und Formeln durch Proben mit bestimmten Zahlen gewissermassen experimentell bestätigt werden. Ebenso wie hier die negativen Zahlen, so wird auch in der Geometrie die Lehre von den Parallellinien aus leicht einzusehenden methodischen Gründen an eine viel spätere Stelle als gewöhnlich gesetzt, an den Schluss der Dreieckslehre. Der Satz von der Winkelsumme im Dreieck wird durch Drehung bewiesen. Als Einführung in die Geometrie dienen Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, die den Schüler rein anschaulich mit den wichtigsten Gebilden der Planimetrie bekannt machen sollen. Bei den Kongruenzsätzen ist die alte Darstellung beibehalten, die es nötig macht zwischen die Kongruenzsätze die Sätze vom gleichschenkligen Dreiecke einzuschleiben. An die Lehrsätze schliessen sich in allen Teilen gut gewählte Aufgaben. Wertvoll ist die Zusammenstellung der Methoden zum Beweise der Lehrsätze und zur Lösung von Aufgaben am Schlusse der Planimetrie. Die in einer Schlussbemerkung gegebenen kurzen Notizen über die Natur unserer Raumanschauung und die Möglichkeit der Konstruktionen mit Zirkel und Lineal werden für tiefer gehende Betrachtungen in den obersten Klassen willkommene Anregung geben. In der Trigonometrie wird man zur Einführung der Funktionen durch die Lösung der Aufgabe geführt, die Winkel eines Dreiecks aus den drei Seiten zu berechnen; die daraus abgeleiteten Methoden zur Berechnung der Drei-

ecke werden dann sofort zur Lösung von interessanten praktischen Aufgaben verwendet. In der Stereometrie, bei der besonderer Wert auf die Anschauung gelegt wird, ist bei der Behandlung der dreiseitigen Ecke sofort die trigonometrische Berechnung derselben, also die sphärische Trigonometrie abgeleitet. Hier in der Stereometrie allerdings ist ein Punkt, der Bedenken erregt. So sehr man sonst mit dem Lehrgang der Unterstufe einverstanden sein wird, so wenig wird man es damit sein, dass hier die Hauptformeln für die Körperberechnung ohne Beweis mitgeteilt sind. Es mag hie und da zur Belebung des Unterrichts beitragen, ein späteres Resultat vorweg zu nehmen, aber man darf nicht einen wesentlichen Teil des Lehrstoffs etwa mit Rücksicht auf das praktische Leben nach dem Rezept behandeln: „Machs nach der Regel wie lue und kumpt recht.“ In der Stereometrie findet sich auch ein Irrtum, die auf Seite 36 besprochene Kugelprojektion ist nicht die Merkatorprojektion, sondern Lamberts flächentreue Cylinderprojektion. Die Anfangsgründe der analytischen Geometrie geben eine kurze und zweckmässige Einführung in die Lehre von den Koordinaten und der analytischen Geometrie der Geraden und der Kurven zweiten Grades. Sogar die Krümmungskreise dieser Kurven werden in einfacher und geschickter Weise abgeleitet und die allgemeine Gleichung zweiten Grades behandelt. Die „100 Aufgaben aus der niederen Geometrie“, bestimmt in den oberen Klassen als Führer bei einer Repetition des ganzen Lehrstoffs zu dienen, sind ja wohl jetzt schon so bekannt und so geschätzt, dass eine ausführlichere Besprechung hier unterbleiben kann. Götting (Göttingen).

\* \* \*

Dr. A. Gille, Lehrbuch der Geometrie für höhere Schulen. Erster Teil: Ebene Geometrie (133 S.). Preis 1.20 Mk. Zweiter Teil: Trigonometrie und Stereometrie (IV u. 23 S.). Halle a/S., Buchhandlung des Waisenhauses.

Charakteristisch für die Stoffbehandlung in dem übrigens nur für die Unterstufe der höheren Lehranstalten bestimmten Buche ist neben einigen auch in anderen neuen Lehrbüchern auftretenden Einzelheiten namentlich das Verfahren, die Lehrsätze durch die Schüler selbst finden zu lassen nach dem Schema „Aufgabe, Untersuchung, Lehrsatz, Folgerungen“. Für die Anwendung dieses, übrigens im zweiten Teil kaum noch bemerkbaren Schemas beruft sich der Verfasser auf das für die Behandlung der Konstruktionsaufgaben herkömmliche Verfahren. Der „Analysis“ in dem letzteren soll die „Untersuchung“ entsprechen. Dieses Verfahren, bei dem z. B. die Kongruenzsätze durch die Betrachtung der für die Bestimmung eines Dreiecks erforderlichen Stücke gewonnen werden, ist gewiss vielfach sehr empfehlenswert und wird zweifellos auch von vielen Lehrern im praktischen Unterricht bereits häufig verwendet. Als strikte Regel hingestellt kann es unter Umständen zu einem äusserlichen Formalismus führen, wofür die Behandlung des pythagoräischen Lehrsatzes (Teil I, § 93) ein Beispiel bietet. Dort wird in der „Untersuchung“ die Hauptsache dem Schüler so deutlich an die Hand gegeben, dass die selbstfindende Geistesthätigkeit fast ganz zurücktritt. Allerdings steht es bei der „Analysis“ sehr vieler Aufgaben, wo die zur Lösung erforderlichen Hilfslinien ohne innere Begründung dem Schüler bezeichnet werden, im wesentlichen ganz ebenso.

Bemerkenswert ist ferner die vollständige Abwei-

sung der indirekten Beweise, denen der Verfasser den bei der gewöhnlichen Behandlung auftretenden „Widerspruch zwischen dem Angenommenen und dem Angeschauten“ zum Vorwurf macht. Meines Erachtens ist dieser Vorwurf begründet, mir gefällt auch die sehr läbliche Beweisform, die der Verfasser an die Stelle der von ihm verworfenen Beweisart setzt (s. z. B. § 70, wo von den Eigenschaften des Sehnvierecks die Rede ist). Aber die allgemeine Verwerfung des indirekten Beweises, der an dem gerügten Mangel keineswegs notwendig laboriert und andererseits unter Umständen eine gute Schulung des logischen Denkens bildet, möchte ich nicht billigen.

Der zweite Teil des Buches, in dessen trigonometrischem Abschnitt übrigens die Funktion „Cotangens“ völlig unerwähnt bleibt, bietet wenig Inhalt, was ja allerdings bei der Klassenstufe, für die das Buch bestimmt ist, weiter nicht befremden kann.

Die Schärfe und Logik der Ausdrucksweise hat nicht immer meinen Beifall; zum Vorteil gereichen dagegen dem Buche die eingestreuten geschichtlichen Bemerkungen und viele daran geknüpfte Aufgaben, deren Stoffe der Wirklichkeit in Vergangenheit und Gegenwart entlehnt sind. P.

\* \* \*

A. Haas, Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung. III. Teil. Anwendung der Differentialrechnung auf die ebenen Kurven. Für das Selbststudium und den Gebrauch an höheren Lehranstalten bearbeitet nach dem System Kleyer. Stuttgart 1894, J. Maier. Preis 7 Mk.

Das Buch enthält in sehr elementarer Darstellung eine Differentialgeometrie der ebenen Kurven in der üblichen Weise, also nach einer Ableitung der Gleichungen der Tangenten, Normalen, Asymptoten der Kurven, die Ermittlung ihres Verlaufs, ihrer ausgezeichneten Punkte, dann die Berührung ebener Kurven, die Theorie der Krümmung, der Evoluten und der Enveloppen. Ohne hier auf die Kleyersche Methode einzugehen, kann man soviel sagen, dass abgesehen von einer gewissen Breite in der Darstellung die Mängel dieser Methode, also besonders der starre Schematismus der Darstellungsform in diesem Buche nicht so hervortreten, wo es sich um die Anwendung einer in einem früheren Bande entwickelten Theorie auf ein abgegrenztes Gebiet von Aufgaben handelt. Das Buch behandelt in diesen Aufgaben die wichtigsten Kurven, die in der Geschichte der Mathematik, in der höheren Mathematik und der Technik auftreten, enthält ausserdem zu Uebungen eine grosse Zahl von Aufgaben, bei denen nur die Auflösung angegeben ist, und kann deshalb dem Anfänger als Uebungsbuch, aber auch dem Fortgeschrittenen zum Nachschlagen empfohlen werden. Besonderen Wert verleiht dem Buche die grosse Zahl von schönen Figuren, durch welche die behandelten Kurven illustriert werden, und die vortrefflichen Erklärungen zum Zeichnen der Kurven. E. Götting (Göttingen).

\* \* \*

G. Leonhardt, Grundzüge der Trigonometrie und Stereometrie für den sechsten Jahreskursus höherer Lehranstalten. Halle 1893, E. Strien. Preis 1.20 Mk.

Der erste Teil enthält die Anfangsgründe der Goniometrie, die Berechnung des rechtwinkligen und schiefwinkligen Dreiecks in zweckmässiger Beschränkung; zugefügt sind einige Vermessungsaufgaben. Cosinus und Tangens der stumpfen Winkel werden nicht abgeleitet;

dann hätte aber auch müssen die Anwendung des verallgemeinerten pythagoreischen Lehrsatzes („verallg. Pythagoras“ ist jedenfalls keine gute Bezeichnung) unterbleiben. Die Stereometrie enthält die Körperberechnung und einige Sätze über Grade und Ebenen. Der Inhalt der Pyramide wird auf nicht strenge Art ohne den Cavalerischen Satz abgeleitet. Die Ableitung des Inhalts des Pyramidenstumpfes geht wohl für diese Unterrichtsstufe zu weit. Auffallend ist an manchen Stellen die geringe Präzision des Ausdrucks, namentlich bei den Definitionen z. B. des Prismas, der geraden Pyramide, des Kegelstumpfs. Druck und Ausstattung sind gut.

E. Götting (Göttingen).

**Schubring, Prof. Gustav**, Der Anfangsunterricht in der Trigonometrie gegründet auf praktische Aufgaben. Ein Beitrag zur Methodik des mathematischen Unterrichts. Erfurt 1894, Fr. Bartholomäus.

Das kleine Heftchen giebt auf 12 Seiten einen Lehrgang zur Einführung in die Trigonometrie, bei dem in ähnlicher Weise, wie es in einer Reihe von neueren Lehrbüchern, z. B. denen von Holz Müller, Schwering, Leonhard geschehen ist, im Anschluss an Aufgaben aus der praktischen Geometrie die Methoden zur trigonometrischen Berechnung rechtwinkliger und schiefwinkliger Dreiecke abgeleitet werden. Dabei werden die trigonometrischen Funktionen nicht alle gleichzeitig erklärt, sondern im ersten Abschnitt wird nur der Sinus benutzt, im zweiten der Gebrauch des Cosinus, im dritten der von Tangens und Cotangens als zweckmässig zur Lösung bestimmter Aufgaben eingeführt. Der vierte Abschnitt enthält die Methoden zur Flächenberechnung. Wenn auch ein solcher Lehrgang ebensowenig wie die behandelten Aufgaben vollständig neu ist, wie auch die zahlreichen Litteraturnachweise zeigen, so ist der hier eingeschlagene Weg im einzelnen durchaus eigenartig und deshalb methodisch wertvoll. Jedenfalls glaubt man es dem Verfasser gern, dass Schüler, die in dieser Weise entwickelt werden, in der Trigonometrie mit besonderer Lust und Liebe arbeiten.

Götting (Göttingen).

**Westrick und Heine**, Rechenbuch nebst Aufgaben zur ersten Einführung in die Geometrie für höhere und mittlere Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. 2. Auflage. 288 S. 8<sup>o</sup>. Münster i. W. 1894, Aschenorffsche Buchhandlung. Preis geb. i. Leinwd. 3 Mk.

Mit Recht fordern die preussischen Lehrpläne von 1892, dass der Rechenunterricht auf den höheren Lehranstalten mit dem darauf folgenden arithmetischen Unterrichte im Einklang stehe und diesen vorzubereiten und zu unterstützen geeignet sei. Gerade dieser Forderung verdanken denn auch wohl die in letzter Zeit erschienenen Rechenbücher ihr Entstehen, unter denen das vorliegende sich besonders empfiehlt. Ich habe das Buch bereits über drei Jahre beim Unterrichte benutzt, eingehend erprobt und kann dasselbe auf dem Gebiete des Rechenunterrichts an höheren Schulen nur als einen entschiedenen Fortschritt bezeichnen.

Planmässig wird von Anfang an durch Anlehnung an die mathematische Form auf den späteren arithmetischen Unterricht vorbereitet, im besonderen durch Einführung des Potenzbegriffs, durch den Gebrauch der Klammern, durch Benutzung der wissenschaftlichen Bezeichnungen, durch numerische Berechnung algebraischer Ausdrücke u. s. w. In elf Abschnitten, abgesehen von

zwei Anhängen, vollzieht sich der streng stufenmässige, methodisch klare und durchsichtige, vom Einfachen und Leichterem zum Zusammengesetzten und Schwierigeren fortschreitende Aufbau des gesamten Lehrstoffs. Jedes neue Gebiet ist mit dem früher Erlernten eng verknüpft durch die in jedem Abschnitte enthaltenen Wiederholungsaufgaben. Hierbei hebe ich als wertvoll die den Abschnitten I, IV und V angefügten „Rückblicke“ hervor, welche den Schüler veranlassen, sich über die vorher behandelten Operationen klar und bestimmt auszusprechen.

Grosses Gewicht ist auf Sicherheit und Gewandtheit im Kopfrechnen gelegt, denn auf allen Stufen und bei jeder Rechnungsart sind Kopfrechenaufgaben mit kleinen Zahlen zur Vermittelung des Verständnisses den schriftlichen Aufgaben mit grösseren Zahlen und den eingekleideten Aufgaben vorangestellt und von diesen scharf gesondert, so dass sich das schriftliche Rechnen nur als ein fortgesetzt geübtes, in bestimmte Form fixiertes Kopfrechnen darstellt und sich auf wenige, aber feste Formen eines einfachen und naturgemässen Ansatzes beschränkt; zu letzterem Zwecke sind jedem Abschnitte Musterbeispiele vorangestellt: also gleichzeitig eine möglichste Vereinfachung des Rechenunterrichts. Die Aufgaben selbst, meist einfach, bieten, weil an Zahl sehr reichhaltig, der Auswahl grossen Spielraum, sind inhaltlich anregend gestaltet, sorgfältig ausgewählt und vermeiden zu grosse unbequeme Zahlen; insbesondere treten bei den Bruchrechnungen nur mässig grosse Generalnennern auf. Die eingekleideten Aufgaben, der Fassungskraft des Schülers entsprechend und sein Denkvermögen weckend, sind den verschiedensten Gebieten des praktischen Lebens und der Wissenschaft (Geschichte, Erdkunde u. s. w.) entnommen und dienen somit der Konzentration des Unterrichts, ohne jedoch, namentlich bei den sogenannten bürgerlichen Rechnungsarten, Kenntnisse von dem Schüler unverständlichen Vorkommnissen und Gepflogenheiten des rein geschäftlichen Verkehrs zu erfordern.

Von Wichtigkeit ist, dass der Anhang II eine Aufgabensammlung für den geometrisch-propädeutischen Unterricht enthält, wodurch das Rechnen mit der Geometrie in innere Beziehung gebracht, gleichzeitig aber ein besonderes Lehrbuch hierfür entbehrlich gemacht wird. Die Lehraufgaben für Sexta, Quinta und Quarta lassen sich aus den einzelnen Abschnitten bequem abgrenzen, während das gesante Pensum in einem einzigen handlichen Bande vereinigt bleibt; der Unterricht im Rechnen wird dadurch planmässig und einheitlich gestaltet.

Druck und Ausstattung entsprechen allen schultechnischen und hygienischen Anforderungen, auch der Preis ist, wenn man bedenkt, dass das Buch den Bedürfnissen des gesamten Rechenunterrichts dient, als mässig zu bezeichnen. Ich kann nach allem dem Buche nur eine möglichst weite Verbreitung wünschen.

Knake (Nordhausen).

**Brandt, Prof. Dr. G.**, Schulphysik für die Gynnasien nach Jahrgängen geordnet. Teil I. 1895. Preis 1 Mk. Teil II. 1896. Berlin, Leonhard Simion.

Das Buch soll „mehr ein Lernbuch als ein Lehrbuch sein, und deshalb ist nur so viel Stoff aufgenommen, als durchgenommen werden kann und zwar in so knapper Form, dass auch Zeit zu wiederholten Repetitionen bleibt. Diese soll aber dem Schüler durch die

Kürze der Fassung so erleichtert werden, dass er in seinem Physikbuch heimisch wird und die betreffenden Gesetze sein eigen werden“. Dementsprechend ist der Stoff genau nach Jahrgängen geordnet, der erste Teil enthält das Pensum der Obertertia und Untersekunda, der zweite das der oberen Klassen, und zwar ist hier nicht der ganze Lehrstoff gegeben, sondern ohne dass das im ersten Teile gebotene in erweiterter Darstellung wiederholt wird, ist aus dem übrig gebliebenen Stoffe so viel ausgewählt, wie in der dazu bestimmten Zeit durchgenommen und repetiert werden kann. Schwierigere Partien, wie das absolute Masssystem und die Potentialtheorie sind nicht aufgenommen und bei der Darstellung nur die gebräuchlichsten Apparate berücksichtigt, die in jeder Schulsammlung vorhanden sind. Abweichend davon wird in der Wärmelehre des zweiten Teils fast ausschliesslich das Thermoskop von Professor Looser benutzt. Dieser vortreffliche Apparat ist ja für viele Versuche sehr geeignet, aber abgesehen davon, dass wohl nur wenige Schulsammlungen diesen Apparat besitzen, bringt seine ausschliessliche Benutzung auch eine gewisse Einseitigkeit mit sich und mancher Versuch würde sich mit dem Thermometer besser ausführen lassen. Weisse Beschränkung des Stoffes also, aber gründliche Durcharbeitung desselben, das ist die Absicht des Buches, und da die Darstellung klar, die Anordnung übersichtlich ist, so ist es ein Schulbuch, das vortreffliche Dienste leisten wird und dem man deshalb eine recht weite Verbreitung wünschen muss. An einzelnen Stellen wären allerdings Aenderungen erwünscht: Die Mechanik in der Obertertia kann nicht von dem Satz von der Erhaltung der Arbeit als Grundsatz ausgehen, um aus ihm die Gesetze der einfachen Maschinen abzuleiten; umgekehrt müssen diese Gesetze experimentell festgestellt und daraus der erstere Satz gefolgert werden. Die Ableitung des Coulombschen Gesetzes aus der Schwingungszahl von Magnetstäben in Abschnitt 65 gehört nicht in die Unter-, sondern in die Oberstufe; er ist auch an dieser Stelle noch nicht verständlich, da Schwingungsbewegungen noch nicht betrachtet sind. Unrichtig ist die Vergleichung der Verdichtungen und Verdünnungen bei longitudinalen mit Wellenberg und Wellenthal der transversalen Wellen. Das führt die Schüler zu der irrthümlichen Anschauung, dass bei stehenden Wellen die Verdichtungen und Verdünnungen in den Schwingungsbüchchen liegen. In der Optik befriedigt der Abschnitt über Komplementärfarben und die Spektraltafel nicht. Die alte Dovesche Lehre von der polaren Luftströmung sollte auch bald aus den Schulbüchern verschwinden, sie ist wissenschaftlich nicht haltbar. Auch einige Druckfehler finden sich: Seite 30 steht 79,25 C statt Cal., Seite 170 Huggsches Prinzip statt Huyghensches, Seite 28 Jouis statt Joule. Joule hatte wohl auch eine Stelle in den biographischen Notizen verdient. Diese Notizen sind übrigens ebenso wie die geschichtlichen Notizen, die Zusammenstellung der physikalischen Ausdrücke mit ihren Erklärungen und die Tabellen der wichtigsten physikalischen Konstanten am Schluss des zweiten Teils sehr willkommene und wertvolle Beigaben. Druck und Ausstattung sind vortrefflich. Götting (Göttingen).

O. Hoppe, Elementares Lehrbuch der technischen Mechanik für Studierende und zum Selbstunterricht. 2 Bde. Leipzig 1894 und 1895, A. Felix. Preis 15 Mk.

Als ersten Teil einer Reihe von Bänden, in denen eine sachlich und logisch im Zusammenhang stehende, auch

die geschichtliche Entwicklung berücksichtigende Darstellung der Physik, der Mechanik und der Maschinenlehre gegeben werden soll, enthält dies Lehrbuch der technischen Mechanik das für die Praxis Unentbehrliche, soweit es der Bergbau-, Hüttenwesen- und Maschinenbaubeflissene beherrschen muss, aber so gemeinverständlich dargestellt, dass es auch der befähigte Gewerbeschüler begreifen, der Beamte und Fabrikant gebrauchen kann. Ausgehend von den einfachen Prinzipien werden in elementarer Weise ohne Anwendung von höherer Mathematik die Gesetze der Mechanik (im I. Band der Mechanik des Punktes und der festen Körper, im II. der flüssigen Körper) theoretisch entwickelt, aber stets im engsten Anschluss an die tägliche Erfahrung und erläutert durch eine grosse Zahl von Beispielen, die aus der Praxis hauptsächlich des Bergbau- und Hüttenwesens und der Maschinentechne genommen sind. So werden in den Anwendungen die wichtigsten in der Technik verwandten Maschinen und Maschinenteile, dann die Bestimmung von Schwerpunkten, von Trägheitsmomenten, weiter die Gleichgewichtsbedingungen bei unterstützten Körpern, bei Wagen, Kranen, Dachkonstruktionen, das Seilpolygon unter Anwendung der einfachsten Sätze der graphischen Statik, die Lehre von der Reibung und vom Stoss sehr ausführlich behandelt. Der Mechanik der flüssigen Körper geht ein kurzer Abriss der mechanischen Wärmetheorie voraus. Besonders anzuerkennen sind die schönen und klaren Figuren und die zahlreichen historischen Bemerkungen. Die Darstellung ist klar und leichtverständlich. Nicht mit allem zwar wird man sich einverstanden erklären, z. B. mit der Darstellung der Schwingungsbewegungen, wenn von den beiden Huyghensschen Gleichungen für die gleichförmige Bewegung im Kreise auch die zweite für die Umlaufzeit als Grundgleichung aller krummlinigen Bewegungen hingestellt wird, oder wenn der Satz von der Zusammensetzung von Kräftepaaren in nicht parallelen Ebenen ohne Beweis gegeben wird — auch einige merkwürdige Inkorrektheiten kommen vor, z. B. die Schreibweise Parallelopipedon und die Formel  $(r + r_1) \pi$  für den Umfang der Ellipse —, doch beeinträchtigen diese Ausstellungen den Wert des Buches nicht. Vielmehr wird es dem Studierenden zur Einführung in die Mechanik vortreffliche Dienste leisten, aber auch der Lehrer der Physik an höheren Schulen wird es mit Vorteil benutzen können, da die zahlreichen Beispiele mit ihren der technischen Erfahrung entnommenen genauen Daten ihm für seinen Unterricht ein vorzügliches Übungsmaterial bieten. Die Ausstattung des Buches ist gut; ein ausführliches Sachregister erleichtert die Benutzung.

E. Götting (Göttingen).

R. Arendt: 1) Grundzüge der Chemie. 5. vermehrte und verbesserte Auflage. Hamburg und Leipzig. 1894. Verlag von L. Voss.

2) Anorganische Chemie in Grundzügen. 2. Auflage (Sonderabdruck nach d. V. „Grundzügen der Chemie“). Ebenda 1894.

Die Arendtschen Lehrbücher der Chemie sind zu bekannt, als dass es hier notwendig wäre, spezielle Angaben über Inhalt und Anordnung des Stoffes zu machen. Gegenüber der vorhergehenden Auflage sind in der vorliegenden vielfache Verbesserungen eingeführt; einzelne Abschnitte, vor allem das Kapitel über die Salze, sind nicht unwesentlich umgearbeitet und erweitert, neu hinzugekommen ist eine etwa 15 Seiten

umfassende Zusammenstellung der wichtigsten Mineralien und Gesteine, ferner ein Abschnitt über das periodische System der Elemente, welches der Verfasser in anbeacht der immer steigenden Bedeutung hinsichtlich der Gruppierung der Elemente auch in dem Schulbuche nicht mehr umgehen zu dürfen glaubte.

Arendt gebührt das Verdienst, zuerst eine methodische Behandlung des Lehrstoffs im chemischen Unterricht eingeführt zu haben. Es wird ihm zuweilen vorgeworfen, dass er zu viel Thatsachen giebt, dass er in seinem Lehrgange oft eine zu lange Reihe von Versuchen oder Beispielen voraufschickt, ehe eine wichtige Schlussfolgerung daraus gezogen, ein allgemeines Gesetz daraus abgeleitet wird. In einzelnen Punkten mag dies zutreffen; hier und da erscheint allerdings eine Vereinfachung des Stoffs wünschenswert und liesse sich auch wohl ohne irgend welchen Nachteil für Zweck und Ziel des Unterrichts durchführen; indess ist zu bedenken, dass allgemeine Gesetze sich nicht aus einer oder nur aus einer geringen Anzahl chemischer Erscheinungen ableiten lassen, dass es vielmehr einer breiteren Grundlage bedarf, um eben ein Gesetz als ein allgemeines erkennen zu lassen. Sicher ist das Arendtsche Verfahren ungleich richtiger als das so mancher seiner Nachfolger, die in den entgegengesetzten Fehler verfallen und ihre Beweisführung auf zu dürftige Basis gründen, welche die Praxis der Theorie zu stark unterordnen. — Jedenfalls verdienen die Arendtschen Lehrbücher volle Anerkennung, und dass sie solche auch in weiteren Kreisen finden, beweist die Zahl ihrer Auflagen.

W. Petzold (Braunschweig).

\* \* \*

**Twiehausen (Krausbauer)**, Der naturgeschichtliche Unterricht in ausgeführten Lektionen. Leipzig 1894—95, E. Wunderlich. Unterstufe, 4. Aufl., 2.80 Mk., Oberstufe 3. Aufl., 3.80 Mk., Ergänzungsband 2. Aufl., 2.80 Mk., Mineralogie 1895, 2.80 Mk. (Die Mittelstufe wird in nächster Zeit in neuer Auflage erscheinen.)

Das uns vorliegende Werk ist zunächst zur Präparation für den Lehrer an Volks- und Mittelschulen bestimmt und der Stoff nach den von Junge zuerst eingeführten methodischen Grundsätzen nach „Lebensgemeinschaften“ stufenmässig angeordnet. Wir sind indessen der Ueberzeugung, dass bei der Fülle des Gebotenen und der geschickten Verarbeitung der in der Fachliteratur oft zerstreuten Einzelheiten zu Gesamtbildern die Lektionen mit Vorteil auch bei der Vorbereitung für den Unterricht an höheren Anstalten benutzt werden können. Nur wäre dringend zu wünschen, dass in den Neuauflagen zur leichteren Orientierung ausser dem Sachregister eine übersichtliche Darstellung des Stoffes vorausgeschickt würde. Was speziell die Mineralogie anbetrifft (I. Mineralogie, II. Geologie, III. Anhang über die Geschichte der Erde), so ist auch dieser Stoff überaus reichhaltig. Deshalb kann, wie der Verfasser selbst zugiebt, keineswegs das Ganze behandelt werden; es mag vielmehr jeder Lehrer das ihm Passende herausgreifen. Die Versuche sind durchweg einfacher Art, so dass sie ohne viele Vorbereitung und Kosten auszuführen sind. Beachtenswert erscheint uns noch, dass die Erfahrungen und Beobachtungen der Schüler durchweg in den Vordergrund treten.

Dass die Lektionen von der Lehrerwelt mit grossem Interesse aufgenommen sind, geht aus der raschen Auf-

einanderfolge der verschiedenen Auflagen hervor. Auch den letzten derselben wünschen wir viele neue Freunde.  
Krätzschar (Göttingen).

\* \* \*

**Bodo Habenicht**, Die analytische Form der Blätter. 18 S. mit 148 Figuren auf 8 Tafeln grossen Formats. 4<sup>o</sup>. Quedlinburg 1895, Selbstverlag. Preis 2 Mk.

Der Verfasser will „den ersten Baustein“ zur Lösung der Frage nach den die Blattformen bestimmenden Kräften dadurch liefern, dass er diese für die verschiedenen Pflanzenarten eigentümlichen Blattgestalten zunächst analytisch festzulegen versucht. Unter gewissen einfachen Voraussetzungen stellt er eine normale Gleichungsform auf, aus der sich durch blosse Spezialisierung der in ihr auftretenden Konstanten eine überraschende Fülle der verschiedensten Formen ergibt. In spezieller, von wahrhaft staunenswerthem Fleisse zeugender Durchführung untersucht der Verfasser nun diese Formen auf ihre Uebereinstimmung mit der wirklichen Blattgestalt einer grösseren Zahl von Pflanzen, er gelangt dabei vielfach zu einer bemerkenswerten Uebereinstimmung zwischen den Ergebnissen seiner analytischen Betrachtungen und der Beobachtung. Ohne zu verkennen, dass die Grundlagen des ganzen Vorgehens einer eingehenden Prüfung auf ihre Zulässigkeit und Verwertbarkeit bedürfen, muss man jedenfalls sagen, dass dieser erste Versuch auf einem wohl noch ganz unerforschten Gebiete durch die dabei erzielten Resultate der Beachtung in hohem Grade wert erscheint. Für den Botaniker, wie für den Mathematiker bietet die Arbeit grosses Interesse, auch der Schulunterricht, besonders der Realanstalten, wird von ihr mehrfach nützlichen Gebrauch machen können.

P.

### Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- ZmU** = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1895. Heft 7.  
**ZpU** = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1895. Heft 7.  
**NR** = Naturwissensch. Rundschau. 1895. No. 40—47.  
**HE** = Himmel und Erde. 1896. Heft 1. 2.  
**W** = Das Wetter. 1895. Heft 10. 11.  
**VAP** = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1895. Heft 8. 9.  
**NW** = Naturwissenschaftl. Wochenschrift. 1895. No. 35 bis 44.  
**PB** = Period. Blätter f. naturkundl. u. math. Schulunterricht. Jahrg. II, Heft 3. 4.

#### I. Mathematik.

A. Schaeffer, Der Projektionsapparat im mathematischen Unterricht. A. Emmerich, Wie kann man die Schüler der Sekunda zur elementaren Berechnung einer dreistelligen Logarithmentafel anleiten? Fr.

Schilling, Ueber die optische Formel  $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$  als diophantische Gleichung. (ZmU) — R. Klimpert, Ueber Masse und Gewichte. (PB)

#### II. Physik.

P. Szymański, Experimentelle Einführung in die Theorie der Magnet-Induktion unter Zugrundelegung der Theorie der magnetischen Kraftlinien. van Schaik, Apparat zur Zusammensetzung zweier gleichförmiger Kreisbewegungen zu einer harmonischen Bewegung. Fr. C. G. Müller, Ueber eine neue Konstruktion des Uhrwerksheleostaten. Rob. Neumann, Schulapparat für Brechung und Zurückwerfung des Lichts. Fr. C. G. Müller, Messung von Gasdruck und Gasvolumen mit Hilfe eines Seifenhäutchens. Ch. Hartmann,

Ueber die Abstossung eines Stroms durch den von ihm selbst induzierten. Lionel Fleischmann, Ueber die Wirkung eines graden Stromes auf einen sogenannten magnetischen Pol. P. Spies, Kombination der Kolben-Luftpumpe mit einer einfachen Quecksilber-Luftpumpe. (ZpU) — K. Olszewski, Bestimmung der kritischen und der Siedetemperatur des Wasserstoffs. N. Pringsheim, Ueber chemische Niederschläge in Gallerte. J. M. Eder und A. Valenta, Die verschiedenen Spektren des Quecksilbers. W. Ostwald, Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus. (NR) — Eine einfache objektive Darstellung der Hertzschen Spiegelversuche. (NW) — E. Kohl, Ueber eine methodische Behandlung der Lehre vom Galvanismus. I. Die Entstehung des galvanischen Stromes. J. Kraus, Apparat zum Nachweis der Notwendigkeit eines Schallmittels. W. Weiler, Versuche zur Erklärung des Blitzschlags in Bäume. — Fällung der Chromsäure-Elemente (nach d. Elektrot. Ztschr.). — Schülerversuche über elektrische Verteilung. (PB)

### III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

M. Rosenfeld, Die volumetrische Elektrolyse der Salzsäure. O. Ohmann, Das Einleiten chemischer Prozesse mittelst glühenden Metalls. (ZpU) — A. Lieben, Ueber Reduktion der Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur. B. Willis, Ueber den Mechanismus des appalachischen Gebirgsbaues. P. Groom, Ueber Thymia Aseroe Beccari und ihre Mycorrhiza. V. Meyer, Probleme der Atomistik. (NR) — M. Fiebelkorn, Geologische Ausflüge in die Umgegend von Berlin. H. Engelhardt, Was erinnert uns in Sachsen an die Pflanzenwelt der Tertiärzeit? G. Müller, Ueber Quellenbildung und Quellenabsätze im nordostdeutschen Diluvium. R. Michael, Ueber zwei neue Pflanzenreste aus dem oberschlesischen Muschelkalk. (NW) — R. Neumann, Das Eisen und seine Erze II. (PB)

### IV. Biologische Wissenschaften.

J. Eriksson, Ueber die Förderung der Pilzsporenkeimung durch Kälte. G. Wetzell, Transplantationsversuche mit Hydra. M. Raciborski, Die Schutzvorrichtungen der Blütenknospen. R. von Wettstein, Der Saisondimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten im Pflanzenreiche. E. Overton, Ueber die osmotischen Eigenschaften der lebenden Pflanzen- und Tierzelle. W. Pfeffer, Ueber elektiven Stoffwechsl. S. H. Gage, Die Lebensprozesse unter dem Mikroskop. (NR) — R. Luicks, Ueber die Entstehung und Bedeutung der Richtungskörper. — XXVI. Kongress der Deutschen Anthropologischen Gesellschaft in Kassel vom 8. bis 11. August 1895. H. Potonié, Die Phylogenie der pflanzlichen Blatt- und Stengelverzweigungen. W. Hartwig, Die Krebstiere der Provinz Brandenburg. Die zoologische Sammlung des königl. Museums für Naturkunde zu Berlin. Fr. Dreyer, Der geschichtliche Gang der Ruziopodenforschung und seine Beziehungen zur Geschichte der allgemeinen Biologie. (NW) — Siegm. Kraus, Botanik auf der Unterstufe. Otto Lehmann, Der städtische Pflanzengarten in Altona. — Bepflanzung von Aquarien (nach M. Heddörfer). (PB)

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

Loewy und Puisseux, Ueber die physische Beschaffenheit des Mondes und die Erklärung verschiedener photographisch entdeckter Oberflächengebilde.

W. Schur, Die Oerter der helleren Sterne der Praesepe. A. Steuer, Ueber neuere Messungen der Erdschwere. W. J. van Bebbber, Sonnenscheindauer in Europa. (NR) — Meyer, Das Weltbild des Mars, wie es sich nach den Beobachtungen von 1892 und 1894 darstellt. Friedländer, Der Vulkan Kilaua auf Hawai. Ed. Brückner, Der Gletscherabbruch an der Altels im Berner Oberland vom 11. Sept. 1895. K. Lasswitz, Aus der Geschichte der Weltseele. (HE) — W. Köppen, Seeleute und Naturforscher in der maritimen Meteorologie. J. Berthold, Der hundertjährige Kalender. W. J. van Bebbber, Das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste und Vorschläge zur Verbesserung desselben. J. Lazarus, Bergfahrten und Luftfahrten in ihrem Einfluss auf den menschlichen Organismus. V. Kremser, Die Dauer des Sonnenscheins in Europa. W. J. van Bebbber, Der Herbst 1895 (September und Oktober). C. Kassner, Rübenbau und Witterung. (W) — Himmelserscheinungen vom September bis Dezember 1895. J. Plassmann, Veränderliche Sterne, Perseiden-Beobachtungen 1895. W. Förster, Beiträge zum Verständnis der Grundlehren und Bezeichnungssysteme der Astronomie. (VAP) — Die Zusammensetzung des Saturnringes. (NW)

### Zur Besprechung eingetroffene Bücher:

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Bork, H., Mathematische Hauptsätze. Für Gymnasien. 2. Teil. Leipzig 1895, Dürr. M. 2.40.  
 Dörner, H., Der menschliche Körper. Mit 76 Abbild. Hamburg 1893, Meissner. M. 0.80.  
 Dressel, L., Elementares Lehrbuch der Physik. Mit 402 Fig. Freiburg i. Br. 1895, Herder. M. 7.50.  
 Fuchs, G., Anleitung zur Molekulargewichtsbestimmung. Leipzig 1895, Engelmann. M. 1.20.  
 Gareke, Aug., Illustrierte Flora von Deutschland. 17., neubearbeitete Auflage, vermehrt durch 759 Abbild. 12<sup>o</sup>. Berlin 1895, Paul Parey. M. 5.—.  
 Giberne, Agnes, Sonne, Mond und Sterne. Nach der 20. Auflage von 1893 deutsch von E. Kirchner, mit Vorrede von C. Pritchard. 12<sup>o</sup>. Berlin 1894, Siegf. Cronbach.  
 —, Das Luftmeer, mit Vorrede von C. Pritchard, deutsch von E. Kirchner. Ebenda 1890.  
 Habenicht, Bodo, die analytische Form der Blätter. Mit 148 Figuren. Quedlinburg 1895, Selbstverlag. M. 2.—.  
 Hartl, H., Übungsbücher der allgemeinen Arithmetik und Algebra. Mit 10 Fig. Wien 1896, Deuticke. Geb. M. 2.—.  
 Heinemann, J., Kalender für Lehrer an höheren Schulen. Jahrg. 1896/97. Hamburg 1896, Adler. Geb. M. 1.—.  
 Hoffmann, C., Botanischer Pflanzen-Atlas. 2. Auflage. Mit 80 Farbendrucktafeln und zahlreichen Holzchnitten. — Lief. 1/2. Stuttgart 1895, Hoffmann. à M. 1.—.  
 Hübner, O., Geographisch-Statistische Tabellen aller Länder der Erde. 4. Ausgabe f. d. Jahr 1895. Frankfurt a. M., Keller. Kart. M. 1.20.  
 Köstler, H., Leitfaden der ebenen Geometrie für höh. Lehranstalten. 4. Aufl. Mit Holzchnitten. Heft I: Kongruenz. Halle 1895, Nebert. Kart. M. 1.25.  
 Krüger, M., Leitfaden für den Geometrie-Unterricht. 10. Aufl. Mit Holzchn. Hamburg 1895, Meissner. M. 1.—.  
 Langenbeck, R., Leitfaden der Geographie für höhere Lehranstalten. Teil I/II. Leipzig 1893/4, Engelmann. M. 0.80 bezw. M. 2.10.  
 Längst, H., Kegelschnitte, vorbereitender Kurs. 25 Vorlagen mit Text. Stuttgart 1895, Kohlhammer. M. 1.50.  
 Petzold, W., Fragen und Antworten (mit Lösungen) aus dem Gebiete der astronom. Geographie. 2. Auflage. Bielefeld, Velhagen und Klasing. M. 0.50.  
 Spieker, Th., Lehrbuch der Stereometrie mit Übungs-Aufgaben für höhere Lehranstalten. Mit im Text gedruckten Holzchnitten. Potsdam 1895, Stein. M. 1.60.  
 Steudel, Fr., Praktische Pilzkunde. Ausgabe B. 2. Aufl. Mit 17 kolorierten Tafeln. Tübingen 1895, Osiander. Karton. M. 2.50.  
 Thomé, O. W., Der Mensch, sein Bau und sein Leben, nebst Hinweisen auf die Gesundheitspflege. 2. Aufl. Mit 90 Fig. in 79 verschiedenen in den Text gedruckten Holzchnitten. Braunschweig 1895, Vieweg & Sohn. M. 0.80.  
 —, Lehrbuch der Zoologie. Für höh. Lehranstalten. 6. Aufl. Mit 700 Abbild. Ebenda 1895. M. 3.—.  
 Voegler, R., Der Präparator und Konservator. Eine praktische Anleitung zur Erlernung des Ausstopfens, Konservierens und Skelettierens von Vögeln und Säugetieren. Mit 34 Abbildungen im Text. Magdeburg 1895, Creutz. M. 2.—.  
 Zeuthen, H. G., Geschichte der Mathematik im Altertum und Mittelalter. Kopenhagen 1896, Høst & Søn. M. 6.—.

## ANZEIGEN.

Verlag  
Otto Salle in Braunschweig.

**Pietzker.**

### Die Gestaltung des Raumes.

Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Geometrie.

Von Prof. **F. Pietzker.**

Mit 10 Fig.

Preis 2 Mk.

Der

### Zudrang z. d. gelehrten Berufsarten

seine Ursachen und etwaigen Heilmittel.

Zwei vom Allg. Deutschen Realschulmänner-Verein preisgekrönte Arbeiten von

**Fr. Pietzker und P. Treutlein.**

Mit 24 Figuren im Text.

Preis 2 Mk. 40 Pf.

**Pietzker.**

### Humanismus und Schulzweck.

Eine Entgegnung

auf die Schrift **Paulsen's**

„Das Realgymnasium und die humanistische Bildung“

von **Fr. Pietzker.**

Preis 1 Mk.

### Schule und Kulturentwicklung.

Vortrag,

gehalten im Verein für Schulreform zu Berlin.

Von **Fr. Pietzker.**

Preis 60 Pf.

**A. Stein's Verlagsbuchhandlg., Potsdam.**

Soeben erschienen:

**Lehrbuch der Stereometrie** m. Übungsaufgaben f. höh. Lehranstalten v. Prof. Dr. Th. Spieker. (gr. 8°, II u. 108 S.) Preis brosch. M. 1,00.

**Heinrich Boecker**

Wetzlar  
empfiehlt

### Mikroskopische Präparate.

Kataloge gratis.

**RUD. BACH SOHN**

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

Neuerweg 40 **Barmen-Köln** Neumarkt 1A hat in mehr als hundertjährigem Geschäftsverkehr die Wünsche der Lehrwelt eingehend studirt und bietet derselben neben bedeutenden Vortheilen im Ankauf ein ihren höchsten Anforderungen entsprechendes Instrument, zu reellem Preise, unter voller Gewährleistung. Anfragen und Besuche willkommen.

Verlag von Rob. Oppenheim (G. Schmidt)  
Berlin SW. 46.

### Vogelstimmen.

Prakt. Anleitung z. Bestimmen der Vögel nach dem Gesange.

In biegsamem Einband 2,50 Mk.

Ein wirklich brauchbares Buch.

### Das Herbarium.

Praktische Anleitung z. Sammeln, Präparieren und Konservieren von Pflanzen für ein Herbarium von wissenschaftlichem Werte. Von **Otto Hempel**. Mit 32 Figuren. Taschenformat. In biegsamem Einbande. Preis 1 Mk. 50 Pf.

Die Darstellung ist eine klare, für den Anfänger ebenso brauchbar wie interessant für den erfahrenen Botaniker.

### Unsere wichtigsten essbaren Pilze.

Eine Anleitung zur sicheren Erkennung der bekanntesten essbaren Pilze nebst Angabe ihrer gebräuchlichen Zubereitung. Mit 12 nach der Natur aufgenommenen Zeichnungen. Von **Georg Poppendorff**, Realschullehrer. Preis 30 Pf.

Eine ganz vortreffliche durch Wort und Bild gleich belehrende Darstellung. Zur Verbreitung unter den Schulkindern in hohem Grade geeignet.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

**L**ehrmittel für den Unterricht in Chemie, Krystallographie und Mineralogie empfiehlt

**C. Goldbach, Schiltigheim** 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.

**C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung Oscar Beck in München.**

### Sonderausgaben aus Baumeister's „Handbuch der Erziehungs- und Unterrichtslehre für höhere Schulen“ Band IV:

**Arendt, Dr. Rudolf**, Prof. an der öff. Handelslehranstalt in Leipzig: **Didaktik und Methodik des Chemie-Unterrichts.** 5 Bog. Lex. 8°. 1 M. 80 Pfg.

**Günther, Dr. Sigmund**, Prof. am Polytechnikum in München und **Kirchhoff, Dr. Alfred**, ord. Prof. der Erdkunde an der Universität Halle: **Didaktik und Methodik des Geographie-Unterrichts.** 8 Bog. Lex. 8° mit 1 Karte. 3 M.

**Loew, Dr. E.**, Prof. am Realgymnasium in Berlin: **Didaktik und Methodik des Unterrichts in der Naturbeschreibung.** 6 1/2 Bog. Lex. 8°. 2 M. 50 Pfg.

**Matthaei, Dr. Adelbert**, Prof. an der Universität Kiel: **Didaktik und Methodik des Zeichnungsunterrichts.** Mit Abbildungen. 5 Bog. Lex. 8°. 2 M.

**Simon, Dr. Max**, Prof. am Lyceum in Strassburg und **Kiessling, Dr. J.**, Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg: **Didaktik und Methodik des Rechnen-, Mathematik- und Physik-Unterrichts.** 13 Bog. Lex. 8°. 4 M. 50 Pfg.

**B**echhold's Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 1127 doppel-spaltige Seiten in gross Oktav. Preis: eleg. Leinwdbd. M. 16.—.  
Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M.

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.

Durch Verfügung des Preussischen Cultus-Ministeriums U. II. Nr. 5216  
vom 15. Februar 1894, zur Einführung genehmigt.

Soeben erschien in zweiter Auflage:

## Hilfsbuch für den Unterricht in der Geographie

von

**Dr. Zweck,**  
Oberlehrer am Königl. Luisen-Gymnasium und zu Memel.

**Dr. Bernecker,**  
Oberlehrer am Königl. Gymnasium zu Allenstein.

I. Teil. Lehrstoff für Quinta und Quarta. Preis gebunden 90 Pfennig.  
II. Teil. Lehrstoff für mittlern und obern Klassen. Preis gebunden 2 Mark.  
Die geringen Ausstellungen, welche die so überaus günstigen Kritiken an dem Hilfsbuch bei seinem Erscheinen zu machen hatten, haben in der neuen Auflage Berücksichtigung gefunden.

Der schnelle Absatz der ersten Auflage dieses Buches spricht am besten für seine Brauchbarkeit. Bei beabsichtigten Neu-Einführungen stellen wir gern Exemplare kostenfrei zur Verfügung.

Hannover und Leipzig

Hahn'sche Buchhandlung

**Achtung!** Mit wenigen Regeln und 40 Schriftzeichen schreiben selbst Damen und Schüler nunmehr über 300 Silben per Minute; **übertreffen** gewöhnliche Schrift um das Zehnfache, **Stenographie** um  $3\frac{1}{2}$  pCt. an Kürze. Die preuss. Lehrzeitung schreibt:

„Sie wird den Sieg davontragen; wer eine Schnellschr. lernen will, der lerne nur diese!“ Den neuesten Lehrgang z. Selbstunterricht in wenigen Stunden versendet gegen 1 Mk. 5 Pf. franko der Erfinder:

**August Lehmann,**  
Berlin S. W. 47, Möckernstr. 112,  
Hof rechts 1.

**Schnell-Stenographie!**

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

### 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. 2. Aufl. Preis 2 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. Preis 1 M. 20 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.

Für  
**Schulbibliotheken**  
und  
**Prämien.**

### Die Erde

und die Erscheinungen ihrer Oberfläche.

Nach E. Reclus von Dr. Otto Ule.  
Zweite umgearbeit. Auflage von Dr. Will 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  
Braunschweig.

### 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 eine Beilage der Verlagshandlung von **Frommann & Morian** in Darmstadt und der Cigarrenfabrik von **A. Hornemann** in Goch.

Druck von H. Sievers & Co. Nachf., Braunschweig.