

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Herausgegeben von

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

und

Prof. Fr. Pietzker,
Oberlehrer am Königl. Gymnasium
zu Nordhausen.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

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

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

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

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

Inhalt: An die Leser (S. 1). — Angelegenheiten des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften (S. 1). — Logik und Sprachrichtigkeit im mathematischen Unterricht von F. Pietzker (S. 2). — Ueber geographische Lehrmittel von H. Bohm (S. 5). — Das Lehrbuch im Physik-Unterricht von F. Pietzker (S. 9). — Besprechungen (S. 12). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 13). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 14). — Anzeigen.

An die Leser.

Mit der gegenwärtigen Nummer treten die „Unterrichtsblätter“ in ihren zweiten Jahrgang. Getreu dem Programm, mit dem sie sich in dem vergangenen Jahre einführten, werden sie dem Interesse des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu dienen fortfahren, indem sie die auf das gleiche Ziel gerichtete Thätigkeit der vorhandenen Fachzeitschriften in passender Weise zu ergänzen suchen. Vor allem werden sie der ihnen zugewiesenen Aufgabe als Organ des „Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften“ gerecht zu werden bemüht sein, über die Verhandlungen auf den Versammlungen dieses Vereins eingehende Berichte bringen und den Meinungs-austausch der Vereinsmitglieder in der versammlungslosen Zeit vermitteln. Den nach Erfüllung dieser Aufgabe freibleibenden Raum gedenken wir in dem bevorstehenden Jahre insbesondere durch Besprechung neuer Lehrmittel und durch Berichte über die Gestaltung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts im Auslande auszufüllen, auch dadurch die Zwecke des Vereins fördernd, der die „Unterrichtsblätter“ zu seinem Organ bestellt hat.

Die Redaktion.

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 Fachabteilungen auf die zu Pfingsten d. J. in Elberfeld abzuhaltende Hauptversammlung des Vereins werden bis Mitte Februar erbeten. Dieselben sind an Prof. Pietzker in Nordhausen zu richten.

Ferner werden die Vereinsmitglieder in Gemässheit des § 4 der Vereinssatzungen ersucht, die Beitragszahlung für das laufende, mit dem Kalenderjahr 1896 zusammenfallende Vereinsjahr, soweit solche noch nicht erfolgt ist, unter Benutzung des dieser Nummer anliegenden Postanweisungsfornulars vor dem 1. April d. J. zu bewirken. Die bis dahin nicht eingegangenen Beiträge werden im Laufe des nächsten Vierteljahres durch Postnachnahme eingezogen werden (§ 5 der Satzungen). Alle Zahlungen sind an den gegenwärtigen Vereins-Schatzmeister, Oberlehrer Presler (Hannover, Brühlstrasse 9c) zu richten, der auch neue Beitrittserklärungen entgegennimmt.

Der Vorstand.



Logik und Sprachrichtigkeit im mathematischen Unterricht.

Von F. Pietzker (Nordlausen).

Dass die Beschäftigung mit der Mathematik eine vorzügliche Schulung für das logische Denken überhaupt darstellt, ist eine vielfach wiederholte und nirgends in Zweifel gezogene Behauptung. Dass der mathematische Unterricht in nicht geringerem Masse als jeder andere Unterrichtszweig die Aufgabe hat, den Schüler zum sprachrichtigen Ausdruck seiner Gedanken zu erziehen, ja dass er für die Gewöhnung an Klarheit und Schärfe des Ausdrucks sich noch ganz besonders eignet, auch darüber herrscht überall Einstimmigkeit. Das heisst, so liegt die Sache theoretisch, in der Praxis des Unterrichts spielen diese beiden Seiten des mathematischen Unterrichts bei weitem nicht die Rolle, die sie spielen sollten, was am besten durch das Beispiel zahlreicher gangbarer Lehrbücher illustriert wird, denn dort wird gegen die sprachliche Richtigkeit und auch gegen die Logik mannigfach stark gesündigt.

Im nachstehenden sollen einige fortwährend im Unterricht sich bietende Anlässe besprochen werden, die — nach dem Zuschnitt der Lehrbücher, aber auch nach manchen anderweiten Erfahrungen des Verfassers zu urteilen*) — für die Pflege der oben genannten Unterrichtszwecke lange nicht genug ausgenutzt werden. Die Besprechung dieser Punkte trägt naturgemäss ein etwas aphoristisches Gepräge, mancher Fachgenosse wird vermutlich in der Lage sein, sie nach dieser oder jener Richtung hin zu ergänzen, vielleicht auch durch die nun folgenden Ausführungen sich zu solcher Ergänzung angeregt fühlen. Eine solche Ergänzung ist aber auch nicht weniger möglich und dabei sehr wünschenswert durch parallel gehende Betrachtungen über die verschiedenen Zweige des naturwissenschaftlichen Unterrichts, bei denen die Sache in vieler Beziehung ganz ähnlich liegt. Im besonderen kommt die Pflege des logischen Denkens in den erklärenden Naturwissenschaften, die durch das fortwährende Ineinandergreifen von tatsächlichen und hypothetischen Momenten eine ganz eigenartige und durch nichts sonst ersetzbare Schulung für dieses Denken bieten, bei weitem nicht zu ihrem Recht, was freilich in dem Missverhältnis zwischen der diesem Unterricht gestellten Lehraufgabe und der ihm dafür gewährten Zeit einige Entschuldigung findet.**)

*) Die Erfahrungen habe ich vielfach an solchen Schülern machen können, die von auswärts her in meinen Unterricht eintraten; selbstverständlich verzichte ich hier auf jede Namensnennung; ebenso habe ich es vorgezogen, die Lehrbücher, auf die sich meine Urteile stützen, nicht näher zu bezeichnen, doch bemerke ich ausdrücklich, dass ich alle Einzelbeispiele durch Citate aus z. T. sehr verbreiteten Lehrbüchern zu belegen in der Lage bin.

**) Wesentlichen Anteil daran haben freilich auch

Was nun die Ausnutzung des mathematischen Unterrichts zunächst für das logische Denken betrifft, so fällt da der erste Blick naturgemäss auf die fortwährend sich wiederholende Aufgabe, die vorkommenden Begriffe scharf und einwandfrei zu definieren. Zu den Forderungen, die eine gute Begriffserklärung erfüllen muss, gehört neben der Vollständigkeit auch die, dass sie keine Angabe enthält, die aus den übrigen in ihr enthaltenen Angaben sich folgern lässt. Dieser Forderung wird in sehr vielen, auch ganz elementaren Definitionen, z. B. der des Kreises häufig nicht genügt, aus den späteren Abschnitten des geometrischen Schulunterrichts sei als Beleg die Definition der stetigen Teilung angeführt. In den meisten Lehrbüchern wird diese Teilung so definiert, dass der grössere Abschnitt der zu teilenden Linie das geometrische Mittel zwischen der ganzen Linie und dem kleineren Abschnitt sein müsse; aber dass der ersterwähnte Abschnitt der grössere ist, lässt sich ja leicht als Folgerung aus dem übrigen Inhalt der Definition erweisen.

Noch schwerer wiegen die ausserordentlich viel begangenen falschen Begriffseinteilungen. Da werden die Dreiecke in gleichseitige, gleichschenklige und ungleichseitige eingeteilt, als ob nicht das gleichseitige Dreieck ein Sonderfall des gleichschenkligen wäre. Etwas mehr verdeckt ist der Einteilungsfehler, wenn bei der Aufzählung der Parallelogramme das gleichwinklige ungleichseitige Rechteck, der gleichseitig-ungleichwinklige Rhombus und das Quadrat als koordinierte Begriffe aufgeführt werden. Anscheinend ist ja das Quadrat sowohl vom Rechteck als vom Rhombus ausdrücklich unterschieden; dass diese innerlich ganz unmotivirte Unterscheidung aber eben nur äusserlich ist, bestätigen die Bücher, in denen sich solche Definitionen finden, thatsächlich dadurch, dass sie die Sätze vom Rechteck und vom Rhombus vorkommenden Falles ohne weiteres auf das Quadrat anwenden, während diese Anwendung durch jene Definitionen eigentlich ausgeschlossen ist. Aehnlich liegt die Sache bei dem Trapez, das, richtig definiert, das Parallelogramm als Spezialfall einschliesst und in guten Lehrbüchern auch vielfach dementsprechend definiert wird. Aber Spuren der früher allgemein üblichen verkehrten Definition finden sich auch noch jetzt selbst in höherstehenden Werken. So wird in einem vielbesprochenen und allgemein als hervorragend anerkannten neueren Lehrbuch das Antiparallelogramm als ein Viereck mit einem parallelen und einem zwei-

noch andere Umstände, auf dem Gebiete der Physik z. B. verführt die zu immer grösserer Herrschaft gelangte mechanische Behandlung leicht dazu, die Sachklärungen durch rein formelmässige Definitionen zu ersetzen. Vgl. hierzu die sehr zutreffenden Bemerkungen von Poske über den Begriff der Geschwindigkeit und andere physikalische Grundbegriffe in der Ztschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht, Jahrg. III, S. 161/162.

ten gleichen, aber nicht parallelen Seitenpaar definiert. Diese Begriffsbestimmung würde das Rechteck ausschliessen, das doch nicht nur als Parallelogramm, sondern auch als Antiparallelogramm aufgefasst werden kann.

Alle Begriffsbestimmungen von der vorstehend geschilderten Art leiden an dem Fehler, dass sie durch ganz unnütze Hineinziehung negativer Angaben in die Definition zu einer Koordinierung des allgemeinen Begriffs mit gewissen Einzelvertretern dieses Begriffes führen.

Es ist dies in vielfacher Hinsicht vom Uebel, auch für die engste Auffassung der vom mathematischen Unterricht zu lösenden Aufgabe. Durch solche unmotiviert engen Definitionen beraubt der Unterricht sich selbst der Möglichkeit, bereits behandelte Gebilde in einem neuen Lichte zu betrachten, scheinbar auseinanderliegende Dinge in eine neue Beziehung zu setzen und dadurch zur Vertiefung der Erkenntnis, zur Erlangung der Herrschaft über den behandelten Stoff in fruchtbarster Weise mitzuwirken. Noch bedauerlicher ist aber der dadurch erwachsende Verlust für die allgemeine geistige Durchbildung. Die richtige Einteilung der verschiedenen Klassen von Raumgebilden ist ein ganz ausgezeichneter Anlass, die Schüler auf das wichtige Moment des Umfangs bei der Begriffsbestimmung hinzuweisen und dadurch ihr logisches Denken in einer weit über die Sphäre des mathematischen Unterrichts hinausreichenden Weise zu schärfen. Gelegenheit hierzu bieten übrigens noch viele Abschnitte namentlich des geometrischen Unterrichts, wie die Erörterung der verschiedenen Fälle für die gegenseitige Lage zweier in derselben Ebene liegenden Kreise, das Verhältnis des rechtwinkligen Dreiecks zum spitz- und zum stumpfwinkligen Dreieck, das gerade in dieser Richtung einer ausserordentlich fruchtbaren Ausnutzung fähige Verhältnis der Parabel zu den beiden anderen Kegelschnitten. Die ganze Behandlung der Raumverhältnisse nach den neueren Anschauungen, wie sie jetzt ja auf den obersten Stufen auch des Gymnasiums in einigem Umfange geübt werden kann, bietet eine Fülle von Anlässen.

Neben der Begriffsbestimmung kommt für die Erziehung zum logischen Denken selbstverständlich die Beweisführung in Betracht. Da möchte ich einen gewissen Widerspruch gegen die Stimmen erheben, die neuerdings dem indirekten Beweise das Heimatsrecht im Schulunterricht völlig bestreiten wollen. Die Bedenken, die die Verwendung des indirekten Beweisverfahrens erweckt, verkenne ich keineswegs; in verwickelten Fällen geht leicht die Uebersichtlichkeit des Beweises verloren, ebenso ist es nicht zu leugnen, dass dieses Beweisverfahren nicht selten einem Schematismus verfällt, bei dem die eigentliche Hauptsache hinter verhältnismässig nebensächlichen Momenten zurücktritt, auch den Einwand

halte ich für berechtigt, dass es nicht zulässig ist, die Beweisführung auf die zeichnerische Darstellung eines Sachverhalts zu gründen, den man eben als unmöglich nachweisen will.

Indessen haften alle diese Mängel dem indirekten Beweise doch nicht mit Notwendigkeit an, ihre Hervorhebung kann nur dazu mahnen, mit diesem Beweismittel sehr vorsichtig umzugehen. Man wird es bei neu auftretenden Sätzen wohl möglichst überhaupt vermeiden, für die Umkehrungen bereits bewiesener Sätze ist es aber häufig doch das bei weitem nächstliegende Begründungsverfahren, womit natürlich eine direkte Beweisführung daneben in keiner Weise überflüssig gemacht wird.

Vor allem aber hat man mit der indirekten Begründung seiner Meinungen oder Urteile im wirklichen Leben gar nicht so selten zu thun, für diesen Zweck empfiehlt es sich gewiss, die Schüler bei den von selbst sich bietenden Anlässen zu einer richtigen und sicheren Anwendung auch dieser Beweisform zu erziehen, indem man ihnen bei solchem Anlass zugleich die fundamentalen Sätze des Widerspruchs und des angeschlossenen Dritten und vor allem die so wichtige Unterscheidung des konträren und des kontradiktorischen Gegensatzes zum Bewusstsein bringt.

Die Umkehrungssätze bieten überhaupt für die logische Schulung einen sehr dankbaren Boden, freilich müssen sie von einem höheren Gesichtspunkte aus behandelt werden, als es in vielen Lehrbüchern geschieht. Da findet man noch oft genug die Angabe, dass die Umkehrung eines Satzes durch die Vertauschung von Behauptung und Voraussetzung bewirkt werde, was doch nur in dem Falle einer einfachen Voraussetzung zutrifft. Denn bei einer zusammengesetzten Voraussetzung kann immer die Behauptung nur mit einem Teile der Voraussetzung vertauscht werden. Da ist es denn recht erspriesslich und dankbar, dem Schüler den Sachverhalt zum Verständnis zu bringen, wo n Momente sich untereinander derart bedingen, dass das Vorhandensein von $n-1$ derselben das Vorhandensein auch des n ten mit Notwendigkeit nach sich zieht. Die richtige innerliche Erkenntnis dieses Sachverhalts ist sehr geeignet, die indirekte Beweisführung über den Schematismus, dem sie leicht verfällt, emporzuheben, ja, sie überhebt in nicht wenigen Fällen Lehrer und Schüler von vornherein eines besonderen Beweises für die verschiedenen Umkehrungen eines Hauptsatzes, weil deren Richtigkeit sich bei der Begründung des Hauptsatzes gleich ganz von selbst ergibt.

Diesen Beweis für die Umkehrung erspart man sich aber vielfach auch schon dadurch, dass man in den Beweisen für den Hauptsatz die Stelle, an der die Voraussetzung sich geltend macht, gebührend betont. Als besonders instruktiven Beleg dafür möchte ich den herkömmlichen (euklidi-

schen) Beweis für den pythagoreischen Lehrsatz anführen, der durch die eben geforderte Betonung nicht nur den in meinen Augen immer etwas komisch wirkenden besonderen Beweis für die Umkehrung des pythagoreischen Satzes völlig überflüssig macht, sondern auch die Erweiterung dieses Satzes auf die nicht rechtwinkligen Dreiecke einem geradezu in den Schooss wirft.

Solches Herausheben des eigentlich entscheidenden Momentes in der Beweisführung ist auf jeder Klassenstufe angebracht, am wirksamsten erweist es sich natürlich auf den obersten Stufen, wo man die Wiederholung der früheren Klassenpensas sehr zweckmässiger Weise geradezu in der Weise vornehmen kann, dass man den Beweis eines geeigneten Satzes bis in seine elementarsten Grundlagen hinein verfolgt. Ganz besonders instruktiv und zwar nicht nur für die Vertiefung der mathematischen Einsicht, sondern auch für die Schärfung des logischen Gefühls ist dabei eine vergleichende Zergliederung verschiedener Begründungen desselben Satzes, die sich dann nicht selten überraschender Weise als nur äusserlich von einander abweichende Einkleidungen desselben Grundgedankens herausstellen.

Einen ähnlichen Gewinn ergeben natürlich unter Umständen auch vergleichende Betrachtungen der verschiedenen für dieselbe Konstruktionsaufgabe möglichen Lösungen, auf solche Ausnutzung aber wird man um so weniger verzichten dürfen, als die Lösungen selbst vielfach vermöge des künstlichen Charakters, den sie tragen, für die eigentliche Geistesbildung nur wenig Wert haben. Es herrscht auf diesem Gebiet sehr viel äusserlicher Schematismus, der sich z. B. schon in der Auffassung und Behandlung der „Analysis“ kundgibt. Wenn in den einer ganzen Reihe von Aufgabensammlungen vorgedruckten Einleitungen und in der Praxis des Unterrichts als Ausgangspunkt der Analysis die Annahme auftritt, dass die den weiteren Betrachtungen zu Grunde gelegte Figur die „verlangte“ sei, so kann man dies doch nur als eine logische Ungeheuerlichkeit ansehen, an der feiner empfindende Naturen einen gerechten Anstoss nehmen müssen. Es ist auch gar nicht einmal wahr, dass die Zeichnung einer derartigen Figur ein notwendiges Moment in der Analysis sei, bei manchen Aufgaben ist solche Figur überhaupt völlig unangebracht oder auch unmöglich. In Wahrheit kann man über die Analysis ganz allgemein weiter gar nichts sagen, als dass sie der Inbegriff der Betrachtungen ist, durch die man auf die Lösung kommt; fragt man sich aber, welches Moment in diesen Betrachtungen die Hauptrolle spielt, so ist dies kein anderes als das Besinnen auf geeignete Sätze, die von dem in der einzelnen Aufgabe jeweilig auftretenden Sachverhalt handeln.

Was den Beweis für die Richtigkeit der gefundenen Lösung angeht, so wird dieser bisweilen

erschwert oder vielmehr unmöglich gemacht durch eine unlogische Bezeichnung der für die Lösung gegebenen Stücke. Dies gilt namentlich für solche Aufgaben, bei denen die Summe zweier Stücke oder dgl. gegeben ist. Teils aus Anleitungen zur Aufgabenlösung, teils auch aus der Gewohnheit einzelner von auswärts in meinen Unterricht eingetretener Schüler kenne ich ein Verfahren folgender Art: Ist die Summe der Dreiecksseiten a und b gegeben, so beginnt die Konstruktion mit dem Zeichnen einer Strecke von der Länge $a+b$, ohne dass für diese Strecke eine einheitliche Bezeichnung eingeführt würde. Der Beweis läuft dann auf den Nachweis der Identität $a+b = a+b$ hinaus.

Eine richtige Bezeichnung der Dinge ist überhaupt eine durchaus nicht bloß äusserliche Sache, sie hängt vielmehr auf das engste mit der klaren Auffassung des Sachverhalts zusammen. Vor allem sollte m. E. der Lehrer mit Nachdruck darauf halten, dass niemals undefinierte Buchstaben gebraucht werden. Aber in dieser Hinsicht wird — meist wohl aus einer gewissen Bequemlichkeit — unglaublich viel gefehlt. Lehrbücher und Lehrer giebt es in Masse, die auf die Frage nach

dem Dreiecksinhalt einfach die Antwort $\frac{gh}{2}$ geben oder annehmen, ohne dass die Bedeutung der Buchstaben g und h irgendwie erläutert würde. Und doch haben g und h durchaus nicht notwendig die Bedeutung, die ihnen hier stillschweigend beigelegt wird, ja, dasselbe Lehrbuch gebraucht g bald für Grundlinie, bald für Grundfläche, h für Höhe bald im planimetrischen, bald im stereometrischen Sinne, gelegentlich auch wohl dieselben beiden Buchstaben für Hypotenuse und Gegenkathete eines Winkels im rechtwinkligen Dreieck, immer mit der naiven Forderung an den Leser, dass er schon von selbst merkt, was im einzelnen Falle gemeint ist. Nun wird man vielleicht einwenden, dass die Bedeutung solcher Buchstaben im Lehrbuche aus dem Zusammenhang jedesmal genügend ersichtlich ist. Zugegeben, aber die daraus erwachsende Ausdrucksgewohnheit kommt auch dann zur Geltung, wenn der Zusammenhang nicht die genügende Aufklärung giebt, dann wird z. B. in einer verwickelten stereometrischen Aufgabe, wo von Grundlinien und Grundflächen, sowie Höhen, ja auch vielleicht von Gegenkatheten und Hypotenusen in mehrfachem Sinne die Rede ist, der unerläuterte Gebrauch solcher Buchstaben zu einer Quelle bedenklicher Verwirrung. Aehnlich steht es mit noch manchem anderen Buchstaben, namentlich mit dem Buchstaben r . Ich erinnere mich einer Reifeprüfung, in der der vorsitzende Kommissar die Frage stellte: „Was ist $\frac{4\pi r^3}{3}$?“ und die Antwort:

„Das Kugelvolumen“ für richtig erklärte. Ich versagte es mir doch nicht, die Antwort zu be-

richtigen: „Das Volumen einer Kugel vom Radius r “ (im Stillen dachte ich freilich, die allerichtigste Antwort auf solche der erforderlichen Präzision entbehrende Frage hätte gelautet: „Ein algebraischer Ausdruck“). Wer unter dem in Rede stehenden Ausdruck ohne jene weitere Erläuterung das Kugelvolumen versteht, der verfällt äusserst leicht der Gefahr, in Fällen, wo von mehreren Kugeln die Rede ist, oder wo überhaupt verschiedene Radien auftreten, dem Buchstaben r bald diese, bald jene Bedeutung stillschweigend zuzuschreiben, zur Verwirrung nicht nur für den späteren Leser seiner Auseinandersetzung, sondern vielfach auch zur Verwirrung für sich selbst.

Von diesem Gebrauch undefinierter Buchstaben, den ich noch durch mancherlei Beispiele aus anderen Gebieten der Schulmathematik belegen könnte, ist es nur ein kleiner Schritt zu dem Kapitel vom Gebrauch der Indices. Da herrscht nun fast überall die Praxis bei verschiedenen Elementen derselben Art, die man durch Indices unterscheiden will, das erste ohne jeden Index zu lassen, das zweite mit 1 , das dritte mit 2 zu numerieren u. s. f. Ich bin erstaunt gewesen, dieser Praxis ausserordentlich häufig auch bei hochwissenschaftlichen Untersuchungen über Themata aus dem Gebiete der höheren Mathematik zu begegnen, in Werken, die im übrigen Muster auch der Darstellung sind.

Wenn man einmal Dinge numeriert, so ist es gewiss nur natürlich, die Numerierung auch bei dem ersten zu beginnen, Indices sind im Grunde nichts anderes wie die Hausnummern in den Strassen oder die Nummern der verschiedenen Regimenter einer Waffengattung, wobei man doch auch nicht daran denkt, das erste Haus oder das erste Regiment unnumeriert zu lassen und die Numerierung erst bei dem zweiten anzufangen, so dass das n te Zählobjekt mit $n-1$ numeriert wird. Die Gewohnheit, das erste Element ohne Index zu lassen, ist aber auch geradezu unlogisch. Wenn ich z. B. drei Kreise, die bei irgend einem Sachverhalt in gleichartiger Weise beteiligt sind, zum Zwecke der Hervorhebung dieser Gleichartigkeit sämtlich mit dem Buchstaben K bezeichne, so repräsentiert dieser Buchstabe den Allgemeinbegriff, unter den alle drei Kreise fallen, die einzelnen Vertreter dieses Allgemeinbegriffs unterscheide ich durch den Index; gebe ich dabei dem ersten Kreise den indexlosen Buchstaben K , so gebrauche ich diese Bezeichnung unlogischer Weise gleichzeitig in allgemeiner und in spezieller Bedeutung, es ist dabei auch kaum zu hindern, dass der mit K schlechtweg bezeichnete Kreis in der Vorstellung des Hörers vor den anderen Kreisen, denen er doch durchaus gleichwertig sein soll, eine Vorzugsstellung behält.

Die Praxis ist auch nicht ohne eine gewisse Gefahr. Hat man eine Aufgabe zu behandeln, die mehrere Lösungen zulässt, z. B. ein Dreieck

aus zwei Seiten und dem Gegenwinkel der kleineren zu berechnen, so kommt man durch die in der gedachten Bezeichnung sich äussernde Vermengung des Allgemeinbegriffs mit einem einzelnen Vertreter dieses Begriffs geradezu zu falschen Gleichungen. In der eben als Beispiel angeführten Aufgabe erhält man für den Winkel β zwei Werte, die einander zu zwei Rechten ergänzen, nennt man den zunächst sich darbietenden (spitzen) Wert ebenfalls schlechtweg β , den zweiten (stumpfen) Wert β' , so hat man die Gleichung $\beta' = 2R - \beta$, die der Thatsache, dass β' selbst nur einer der verschiedenen für β möglichen Werte ist, direkt widerstreitet. Hier ist eine klare und widerspruchsfreie Bezeichnung vom grössten Wert für die klare Erfassung des Sachverhalts selbst.

(Schluss folgt.)

Ueber geographische Lehrmittel.

Von H. Bohn (Berlin).

Keine Schuldisziplin hat in den letzten Jahrzehnten so durchgreifende Aenderungen erfahren, wie die Geographie. Früher war die Erdkunde eine Hilfswissenschaft der Geschichte, und man glaubte an der überwiegenden Mehrzahl der Schulen in den geographischen Stunden genug gethan zu haben, wenn man die Schüler im Verständnis der geographischen Begriffe so weit gebracht hatte, dass sie die historischen Vorgänge verstehen konnten. Das prägte sich am meisten dadurch aus, dass der Historiker selbstverständlich den geographischen Unterricht gab; Geschichte und Geographie waren zwei Unterrichtsfächer, welche auch im Examen pro facultate docendi ganz selbstverständlich zusammengehörten. Bei manchen Prüfungskommissionen wurde nur in der Geschichte geprüft, wer hierin bestand, bekam die facultas docendi in der Geographie dazu. Das ist seit ungefähr 10 Jahren anders geworden, und in den „Lehrplänen und Lehraufgaben für die höheren Schulen“ von 1891 ist direkt die „Erdkunde als Naturwissenschaft“ bezeichnet und als allgemeines Lehrziel wird u. a. „verständnisvolles Anschauen der umgebenden Natur und der Kartenbilder, Kenntnis der physischen Beschaffenheit der Erdoberfläche“ verlangt. Die ganze Naturwissenschaft beruht aber auf Anschauung; es geht deshalb das Bestreben immer mehr dahin, den geographischen Unterricht anschaulich zu gestalten. Dazu bedarf es aber der Anschauungsmittel, und es fragt sich nun: Welche Anforderungen sind vom naturwissenschaftlichen Standpunkt aus an die Lehrmittel für den geographischen Unterricht zu stellen?

Freilich gab es auch früher, sagen wir, in der historischen Zeit, Anschauungsmittel; die Schüler waren im Besitz von Atlanten, und die

Schule besass Wandkarten in ausreichender Anzahl. Aber was für welche! Die Karten waren so eingerichtet, dass sie für alle nur denkbaren Zwecke notdürftig genügen konnten, aber eben deshalb waren sie für den Schulzweck unbrauchbar. Noch jetzt findet man sog. Volksschulatlanten, welche die Städte der einzelnen Länder möglichst vollständig enthalten, ihre Namen bedecken die Karte ziemlich gleichmässig; damit geht aber das Kartenbild völlig verloren.

Es ist anzuerkennen, dass die deutsche Kartographie Grossartiges geleistet hat, um den modernen Anforderungen zu genügen, und es ist sowohl an Atlanten als auch an Wandkarten heutigen Tages sehr viel vorhanden, was für Schulzwecke vorzüglich geeignet ist, allerdings auch manche oberflächliche, leichte Ware. Es sollen hier keine besonderen Karten namhaft gemacht werden, welche gut und welche schlecht sind, sondern nur allgemein untersucht werden, welchen Bedingungen eine gute Karte genügen muss.

Zunächst ist wohl selbstverständlich, dass in der Sexta nicht dieselbe Karte gebraucht werden kann wie in der Prima. Die Karte giebt ja kein wirkliches Bild der Erdoberfläche, sondern sie spricht in Zeichen und Symbolen; ihre Sprache muss der Sextaner erst erlernen. Wir müssen ihm daher eine möglichst einfache Karte in die Hand geben, auf welcher die einzelnen Teile klar und deutlich zu erkennen sind. Die Karte der Unterstufe darf deshalb nicht zu viel enthalten, sondern nur das Allernotwendigste; aber sie darf nicht schlechter gezeichnet sein als die der Oberstufe. Am besten wäre es, wenn die Karte nicht mehr enthielte, als in den Unterklassen gelehrt wird; der Schüler müsste dann, wenn in den Mittelklassen zum grösseren Atlas übergegangen wird, alles wissen, was der kleinere Atlas enthält. Da aber die Ansichten über das, was gelehrt werden soll, sehr auseinandergehen, so wird der Atlas im allgemeinen etwas mehr enthalten müssen, als gelehrt wird, um allen Ansprüchen genügen zu können.

Der Atlas der mittleren und der Oberstufe dagegen soll nicht bloss für den Unterricht genügen, er soll auch Anregung für Privatstudien der Schüler geben. Er wird also weit mehr bieten müssen als der für die Unterklassen. Da ferner hier der Schüler mit den geographischen Zeichen vertraut sein soll, so werden viele Namen ihn nicht mehr stören. Freilich darf die Zahl derselben nicht überhand nehmen, so dass das Kartenbild dadurch verwischt wird. Während es ferner auf der Unterstufe wegen der Einführung in das Kartenlesen unbedingt erforderlich ist, dass alle Schüler denselben Atlas besitzen, ist dies auf der Oberstufe nicht mehr durchaus notwendig, wenn es auch erwünscht ist. Dagegen müssen, um ein Ueberladen der

einzelnen Karten mit Namen zu vermeiden, die physikalischen und politischen Karten hier getrennt sein.

Auch für die Wandkarten ist erwünscht, dass für Unter- und Oberstufe besondere Karten vorhanden sind, die denselben Anforderungen genügen müssen wie die Atlanten. Es müssen aber an gute Wandkarten noch einige andere Anforderungen gestellt werden, die für Atlanten nicht nötig sind. Die Karten des Atlas sollen von einem einzelnen, die Wandkarten von einer grossen Anzahl von Schülern betrachtet werden. Die Wandkarten müssen deshalb nicht nur viel grösser, sondern auch kräftiger gezeichnet sein. Auf den Atlaskarten sind die Breite der Flüsse, die Grösse der Städtezeichen und dergl. schon stark übertrieben, um überhaupt sichtbar zu sein. Auf den Wandkarten muss diese Uebertreibung noch weit stärker sein, damit auch die Schüler der letzten Bänke die einzelnen Objekte klar erkennen können. Ferner ist nicht nötig, dass die Wandkarte alle Namen völlig ausgeschrieben enthält, denn sie soll nicht bloss beim Unterrichte dienen, sondern auch bei der Repetition. Dabei sind die Namen der Länder und Meere völlig überflüssig, aber auch die der Flüsse und Gebirge sind entbehrlich, und es genügt, wenn die Namen der Städte mit einem oder wenigen Buchstaben klein angedeutet sind. Dagegen müssen die Zeichen derselben weithin sichtbar sein. Am besten wäre die sog. stumme Karte, welche überhaupt keine Schrift enthält. Allerdings spricht sich einer unserer ersten Autoritäten auf diesem Gebiete, Lehmann, dagegen aus,^{*)} er fürchtet, dass der Lehrer „im Unterricht, namentlich wenn die Karte einigermassen stoffreich ist, doch über diese oder jene Einzelheit derselben unsicher wird“, und hält es für „recht misslich, wenn der Lehrer im Unterricht in die Lage kommt, selbst zweifelhaft und unsicher zu werden.“ Dem gegenüber ist zunächst zu sagen, dass eine gehörige Vorbereitung auf den Unterricht nötig ist, so dass der Lehrer mit der Wandkarte völlig vertraut ist, und ferner, dass einigermassen stoffreiche Wandkarten nicht mehr zu den guten gehören, denn sie leiden durch die Fülle des Stoffes an einem Hauptfehler, an der Deutlichkeit. Der Atlas muss allerdings alle Städte, Flüsse, Gebirge, Thäler, Pässe usw. enthalten, welche im Unterricht vorkommen; für die Wandkarte ist das aber nicht nötig; hier genügt es, wenn man den Ort unzweideutig zeigen kann, an welchem das betreffende Objekt im Atlas zu suchen ist. Selbstverständlich darf die Generalisierung nicht so weit gehen, dass z. B. dort, wo eigentlich ein Flussthal ist, ein Gebirgskamm quer durchgezeichnet ist, u. dergl.

^{*)} R. Lehmann, Vorlesungen über Hilfsmittel und Methode des geographischen Unterrichts. Halle 1894. S. 182. Anm.

Die Wandkarte ist am besten so zu wählen, dass ihre Zeichen dieselben sind wie die des eingeführten Atlas, und dass auch das Kolorit in beiden übereinstimmt, wenigstens für die physikalischen Karten. Bei diesen sind in neuerer Zeit stets mehrere Höhenstufen unterschieden; es dürfen jedoch nicht zu viel und nicht zu wenig sein. Ich halte es für das Praktischste, wie es ja gewöhnlich auch geschieht, 6 Stufen zu unterscheiden, 3 für das Tiefland und 3 für das Hochland. Bei den Gebirgen ist dann durch die Art der Schraffen, der Schummerung usw. die Steilheit der Abhänge anzudeuten, die dann wieder in Verbindung mit der Ausdehnung des Gebirges einen Rückschluss auf die Höhe zulässt. Das Meer ist noch auf vielen Wandkarten ganz gleichmässig gefärbt. Für die mittleren und oberen Klassen ist es aber sehr wünschenswert, wenn auch hier verschiedene Stufen, drei oder vier, unterschieden werden.

Bei jeder Neuanschaffung legt man sich die Frage vor: Sollen wir eine Karte mit politischem oder physikalischem Kolorit kaufen? Am besten ist es natürlich, wenn man beide haben kann. Wo aber die Mittel nicht ausreichen, ist nach meiner Ansicht in erster Linie eine physikalische Karte anzuschaffen; denn diese giebt das Bleibende, giebt uns ein Bild des Antlitzes der Erde, während die politischen Verhältnisse zufällige sind, die keinen dauernden Wert haben. Ausserdem sind bei den besseren physikalischen Wandkarten in neuerer Zeit die politischen Grenzen durch eine feine rote Linie angedeutet, welche sich sowohl von dem Grün des Tieflandes als auch von dem Braun des Hochlandes kräftig abhebt und weithin sichtbar ist, und das genügt vollständig. Es kommt noch hinzu, dass die politischen Grenzen vielfach, wenn auch nicht immer, von den Terrainverhältnissen bedingt sind und nur durch diese verstanden werden können. Eine spezielle politische Karte ist deshalb in den meisten Fällen überflüssig.

In den Lehrplänen von 1891 wird verlangt (S. 45), dass die Grundbegriffe dem Schüler am Relief veranschaulicht werden. Wohl die wenigsten Schulen werden im Besitze von Reliefkarten sein; und ich muss gestehen, dass ich mich für dieselben gerade nicht allzusehr begeistern kann. Ganze Erdteile oder auch nur einzelne Länder, wie Deutschland, dem Schüler im Relief vorzuführen, halte ich für völlig verfehlt; er würde dadurch keinen bessern Begriff von den Terrainverhältnissen erhalten, als ihn die lebhaftere Schilderung und Vergleichung mit bekannten Gegenden geben könnte. Denn Kosten, Gewicht und Handlichkeit zwingen dazu, das Relief nicht allzu gross anzuschaffen. Es würde also nicht von allen Schüler deutlich erkannt werden können und somit seinen Zweck verfehlen. Ferner kann das Relief nur dann ein richtiges

Bild geben, wenn es horizontal hingelegt ist; dann können aber immer nur wenige Schüler dasselbe zugleich betrachten, ein gemeinschaftlicher Unterricht der ganzen Klasse wird zur Unmöglichkeit. Ein an die Wand gehängtes Relief erfordert aber vom Schüler nahezu eben so viel Abstraktion wie eine Karte. Dazu kommt noch, dass das Relief durchaus keine richtige Vorstellung von den Böschungsverhältnissen giebt; denn um überhaupt erkennbar zu sein, müssen die Höhen sehr stark übertrieben werden; die Böschungen werden also viel zu steil. Nützlich wirken kann eine Reliefdarstellung nur, wenn sie ein ziemlich kleines Gebiet in möglichst grossem Massstabe giebt. Auf derselben müssen dann ein oder mehrere Gebirgsketten und Thäler, ein Fluss, ein Pass, wohl auch ein Stück der Ebene erkennbar sein. Hierbei würde eine geringe, etwa zwei- bis dreifache Ueberhöhung des Vertikalmassstabes nichts schaden, da uns die Böschungen der Gebirge gleichfalls steiler erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Wenn dann noch eine Karte desselben Gebietes in demselben Massstabe vorhanden ist, so kann ein derartiges Relief sehr wohl zur Einführung in das Kartenverständnis verwendet werden.

Für viel notwendiger als das Relief halte ich dagegen gute bildliche Darstellungen. Sie sind ungleich mehr geeignet als jenes, dem Schüler die Grundbegriffe einzuprägen. Zwar enthalten einige Lehrbücher zahlreiche und auch gute Abbildungen, wichtiger sind aber grössere Darstellungen, die der ganzen Klasse zugleich vorgeführt werden können. Hiervon existieren meines Wissens zwei vollständige Serien, die beide dem Unterricht völlig genügen, da sie alle charakteristischen Teile der Erdoberfläche, als Wüste, Steppe, Urwald, Flach- und Steilküste, Dünen, Mittel- und Hochgebirge, Vulkan usw. enthalten. Es sind das „Hölzels geographische Charakterbilder für Schule und Haus“ und „die geographischen Charakterbilder“ von A. Lehmann. Die „Charakterbilder zur Länderkunde“ von Kirchhoff und Supan sind leider nur in wenigen Blättern, soweit mir bekannt, drei, erschienen. Sie sind die besten, kommen aber wegen ihrer Unvollständigkeit nicht in betracht. Die Hölzelschen Bilder sind bis ins kleinste Detail sorgfältig ausgeführt, leiden aber an zwei wesentlichen Fehlern: 1) sind sie zu klein, so dass die Einzelheiten in einiger Entfernung nicht mehr wahrnehmbar sind, und 2) sind sie lackiert, werfen also das Licht sehr stark zurück, ein grosser Teil der Klasse sieht daher gar nichts. Die Lehmannschen Bilder sind weniger sorgfältig ausgeführt und deshalb billiger; sie sind ferner grösser und nicht lackiert. Die Einzelheiten derselben können daher auch noch aus ziemlicher Entfernung wahrgenommen werden.

Ein vorzügliches Mittel zur bildlichen Dar-

stellung bietet das Skioptikon. Die erste Anschaffung des Apparates ist allerdings recht teuer; unter 100 Mk. wird ein gutes Skioptikon kaum zu haben sein. Nachdem dasselbe aber beschafft ist, können die zugehörigen Glasphotogramme sehr wohl aus dem laufenden Etat bestritten werden, denn ein Bild kostet 1.50 Mk. Man kann also in einer Reihe von Jahren eine hübsche Sammlung von guten, charakteristischen Bildern zusammenbringen. Diese Bilder lassen sich mit Petroleumbeleuchtung in einer Grösse von $1\frac{1}{2}$ bis 2 m im Quadrat darstellen, sind also weithin sichtbar. Noch deutlicher und grösser werden sie mit Drummondschem Kalklicht, das zwar teurer wird als Petroleum, in neuerer Zeit aber verhältnismässig billig und bequem erzeugt werden kann, seitdem komprimierter Sauerstoff im Handel zu haben ist. Seit kurzem werden die Skioptika von Fuhrmann, Berlin, Passage, Kaiserpanorama, in einer Form in den Handel gebracht, dass ein und derselbe Apparat sowohl für Petroleum-, als auch für Kalk- und elektrisches Licht verwendet werden kann. Wenn also die Petroleumbeleuchtung nicht mehr genügt, der kann eine bessere Beleuchtung in denselben Apparat einführen.

Solche Skioptikobilder kann man natürlich nicht in jeder Stunde vorführen. Das verbietet sich sowohl wegen der Umständlichkeit als auch wegen der nötigen Verdunkelung, obgleich letztere keine vollständige zu sein braucht; endlich würden die übrigen Zweige des geographischen Unterrichts dadurch vernachlässigt werden. Es empfiehlt sich vielmehr, für die Benutzung des Skioptikons stets so ziemlich eine ganze Stunde zu verwenden, diese Stunde gelegentlich einzuschalten, auf grund der Bilder eingehende Schilderungen von Land und Leuten zu geben und zugleich mehrere Länder mit einander zu vergleichen.

Endlich gehört zu den geographischen Lehrmitteln noch eine kleine Naturaliensammlung. Denn die Gegenstände, welche im Unterricht vorkommen, müssen, so weit wie möglich, auch gezeigt werden. In dieser Beziehung sagt Lehmann (Vorlesungen S. 25): „Man soll im Unterricht nicht leere Namen einprägen, man soll, wenn der Name eines Dinges vorkommt, auch eine Vorstellung geben von der Beschaffenheit desselben. Das wird gerade hier in sehr vielen Fällen nicht wohl möglich sein, ohne den Gegenstand selbst oder ein Bild desselben vorzuzeigen.“ In vielen Fällen wird hier die Sammlung für den naturwissenschaftlichen Unterricht aushelfen können. Besser ist es aber, wenn für die Erdkunde eine besondere Sammlung zusammengebracht wird, die, nach Ländern geordnet, dasjenige enthält, was beim Unterricht gebraucht wird. Selbstverständlich wird diese Sammlung nicht so umfangreich sein wie die naturwissenschaftliche, sie

soll nur das allernotwendigste enthalten, mehr lässt sich ja auch im Unterricht gar nicht vorbringen. Wünschenswert ist es hier, wenn neben einigen Rohprodukten auch die verarbeiteten Stoffe in verschiedenen Stufen vorhanden sind, z. B. Naphtha und Petroleum; ferner Farbhölzer in ganzen Stücken, geraspelt und in Auflösung; eine Kokosnuss, ganz und durchgeschnitten, Kokosfaser und Flechtwerk daraus, Kopra, Kokosnussöl und Seife daraus u. dergl. mehr.

Für den Unterricht in der mathematischen Geographie existieren zahlreiche Hilfsmittel. Sie sind wegen der Schwierigkeit, welche die Raumschauung den Schülern macht, besonders wichtig. Da jedoch nach den neuen Lehrplänen die mathematische Geographie in Verbindung mit der Mathematik oder Physik der oberen Klassen gegeben werden soll, so kann die Besprechung derselben hier wohl unterbleiben. Nur über den Globus seien mir noch einige Worte gestattet, da derselbe schon von der Sexta an dazu gebraucht wird, die einfachsten Grundbegriffe der mathematischen Geographie zu veranschaulichen, und, wenn er zweckmässig eingerichtet ist, in allen Klassen zur Vergleichung mit der Karte, zur Erläuterung des Gradnetzes usw. herangezogen werden kann. Vor allen Dingen sei der Globus nicht zu klein, so dass das, was auf demselben dargestellt ist, auch bis auf die letzten Plätze sichtbar ist. Sodann darf er nicht zu kompliziert eingerichtet sein; die sog. armierten Globen enthalten viel zu viel unwesentliches Beiwerk, das die Aufmerksamkeit der Schüler unnötig ablenkt. Doch muss der Globus einen metallenen Meridian enthalten, der nicht nur in Grade geteilt, sondern auch verstellbar sein muss. Ferner müssen von den Hilfslinien wenigstens der Aequator und der Nullmeridian so kräftig gezeichnet sein, dass sie weithin sichtbar sind. Letzterer muss mit dem in den Atlanten gebrauchten übereinstimmen. Das ist nämlich durchaus nicht immer der Fall. Während die deutsche Kartographie ausschliesslich den Meridian von Greenwich als Anfangsmeridian eingeführt hat, sind die Globus-Fabrikanten grösstenteils noch bei dem Meridian von Ferro stehen geblieben.

Die Reliefdarstellung auf dem Globus erscheint mir ziemlich überflüssig, wenn nicht gar nachteilig. Hier müssen die Gebirge, wenn sie überhaupt sichtbar sein sollen, bis ins ungeheure überhöht werden; die Schüler erhalten daher eine ganz falsche Vorstellung. Da der Preis durch das nutzlose Relief nicht unwesentlich erhöht wird, so benutze man das dazu nötige Geld lieber dazu, um einen grösseren Globus anzuschaffen. Dieser kann dann in allen Klassen durch Vergleichung mit der Karte ausserordentlich nützlich verwendet werden.

Das Lehrbuch im Physik-Unterricht.

Von F. Pietzker.

Die Frage nach der Stellung des Lehrbuchs im Unterricht, die ja in jedem Lehrfach die bedeutsamste Rolle spielt, weist für den Unterricht in der Physik noch ihre ganz besonderen, aus der Natur dieses Wissensfaches hervorgehenden Schwierigkeiten auf.

Eine dieser Schwierigkeiten wurzelt in dem Umstande, dass die Physik kein reines Schulfach ist, das nur um der Schulbildung willen betrieben oder dessen wesentlichste Aufgabe innerhalb der Schule ihre Erledigung findet. In der That ist der Stoff des physikalischen Unterrichts so umfangreich, dass es einfach unmöglich ist, ihn innerhalb der wenigen durch den Lehrplan dafür ausgeworfenen Stunden zu erschöpfen, andererseits hat dieser Stoff an sich eine so grosse Anziehungskraft für das unverbildete jugendliche Gemüt, die Beschäftigung mit ihm bietet einen so grossen Reiz, dass es geradezu eine unabweisliche Aufgabe der Schule bleiben wird, ihren Zöglingen die Anregung und eine gewisse Ausrüstung zu eigener Beschäftigung auf dem Gebiete der Physik zu geben.

Man kann wohl sagen, dass dies lange Zeit hindurch thatsächlich geradezu die Hauptaufgabe des Physikunterrichts gewesen ist, der noch vor wenigen Jahrzehnten gar nicht den Charakter eines eigentlichen Unterrichtsgebietes trug. Die physikalischen Lehrstunden waren in der Hauptsache angenehme Unterhaltungsstunden, aus denen einem jeden freistand, soviel für sich zu entnehmen als ihm beliebte, eine gewisse Leistung wie in anderen Schulfächern wurde eigentlich von niemandem verlangt.

Diesem Charakter des Unterrichts entsprach denn auch ganz folgerichtig der Zuschnitt des Lehrbuches, wie er in jener Zeit sich herausbildete. Es war die Zeit der Lehrbücher, die ausdrücklich zugleich für den Schulunterricht und zum Selbststudium bestimmt waren, in Wahrheit aber sich vielmehr für das letztere, als für den ersteren eigneten.

Ja als Leitfäden für den Schulunterricht waren diese Lehrbücher vielfach deswegen sehr wenig geeignet, weil sie in ihrem Stoffe weit über das hinausgingen, was in der Schule direkt verarbeitet werden konnte; wollte der Schüler an der Hand des Lehrbuchs den in den Lehrstunden durchgenommenen Stoff nochmals durchnehmen, oder für eine etwaige Prüfung seine Kenntnisse aus dem Buche wieder ergänzen, so stand er der unter Umständen gar nicht einfachen Aufgabe gegenüber, aus einer auch in den elementarsten Büchern immer noch erdrückenden Fülle des Stoffes, der dabei noch vielfach in ausserordentlicher Breite behandelt war, das verhältnismässig wenige, dessen er gerade bedurfte, herauszusuchen.

Diese Verhältnisse haben sich inzwischen geändert. Die Physik hat mehr und mehr den Charakter eines wirklichen Schulfaches angenommen, innerhalb dessen ein ganz bestimmtes Mass der Leistungen von jedem Schüler in der Weise gefordert wird, dass die Nichterfüllung dieser Forderung unter Umständen das Fortkommen auf der Schule gefährdet. Zugleich hat sich mehr und mehr die Ueberzeugung Bahn gebrochen, dass der Zweck des Physik-Unterrichts keineswegs allein in der Mittheilung der von ihm zu erwerbenden positiven Kenntnisse besteht, dass diesem Unterricht vielmehr eine ganz besondere, durch keinen anderen Unterrichtszweig in gleich zweckmässiger Weise zu erfüllende Aufgabe für die allgemeine geistige Durchbildung obliegt — es bedarf kaum noch des Hinweises darauf, dass gerade diese letztere Seite des Physik-Unterrichts in der ausgezeichneten Poskeschen Zeitschrift eine besonders nachdrückliche Vertretung findet.

Für diesen veränderten Charakter des Physik-Unterrichts genügten die Lehrbücher alten Zuschnitts offenbar nicht mehr, es ist nur erklärlich, dass sich unter dem Einfluss der eben skizzierten Wandlung des Unterrichts eine entsprechende Wandlung auch in der Gestaltung des physikalischen Lehrbuchs allmählig vollzog.

Mehr und mehr kam bei der Abfassung der physikalischen Lehrbücher der Gesichtspunkt zur Geltung, dass nach möglichster Ausscheidung dessen, was über den Rahmen des Schulunterrichts zweifellos hinausging, der übrig bleibende Stoff in einer dem Gange des wirklichen Unterrichts entsprechenden Weise gruppiert, dass mit einem Worte dem Lehrbuch vor allem der Charakter des Schulbuchs verliehen werden müsse. Einen ganz besonders starken Anstoss bekam diese Tendenz dann noch durch die neuen, den gesamten Physik-Unterricht in zwei Stufen gliedernden Lehrpläne. Es erschien eine ganze Reihe neuer auf Grund dieser Zweistufigkeit entworfenen Lehrbücher, die alten, seit langen Jahren im Gebrauch befindlichen Lehrbücher wurden fast durchgängig einer den neuen Verhältnissen Rechnung tragenden Umgestaltung unterzogen.

Der Umstand, dass die neuen Lehrpläne für die Einzelverteilung des physikalischen Lehrstoffs auf die beiden Stufen gar keine Vorschrift geben, hatte denn freilich zur unabweislichen Folge, dass in der von den Lehrbüchern vorgenommenen Stoffverteilung mannigfache Willkür geübt wurde, was das eine der Unterstufe zuwies, blieb in dem anderen der Oberstufe vorbehalten.

Die aus dieser Willkür sich ergebenden Unzuträglichkeiten liessen aber schliesslich doch nur, allerdings in grösster Deutlichkeit, einen Uebelstand zu Tage treten, der dem ganzen neueren Zuschnitt der physikalischen Lehrbücher überhaupt anhaftet. Ohne Frage sind solche Bücher sehr viel besser geeignet, dem Schüler als Grund-

lage für die häusliche Einprägung des in der Schule durchgenommenen Stoffes zu dienen, aber ihre volle Brauchbarkeit entfalten sie nach dieser Richtung hin doch nur in dem Falle, wo der Gang des Unterrichts mit dem in dem Schulbuch festgehaltenen Gange wenigstens in der Hauptsache übereinstimmt. Das ist ja ein Moment, dass bei allen nach methodischen Gesichtspunkten eingerichteten Lehrbüchern zur Geltung kommt, aber bei den physikalischen Lehrbüchern ist es doch von noch ganz besonders einschneidender Bedeutung.

In allen anderen Lehrfächern ist nicht nur durch die Ueberlieferung, sondern geradezu auch durch ganz bestimmte Vorschriften der Gang des Unterrichts in seinen Hauptmomenten so festgelegt, dass grosse Abweichungen zwischen diesem Gange und der Stoffgruppierung des Lehrbuchs kaum vorkommen können. Eine solche feste Gestaltung des Unterrichts besteht für die Physik noch nicht, man kann aber auch nicht einmal wünschen, dass sie in demselben Umfange, wie für die anderen Lehrfächer, jemals eingeführt werde. Denn solche feste Gestaltung birgt allzusehr die Gefahr in sich, dass das Fach ausschliesslich als Schulfach behandelt, das in ihm zu erwerbende Wissen in der Hauptsache vom Standpunkt der Schulleistung aus behandelt und beurteilt werde, was meines Erachtens dem Geiste des ganzen Faches geradezu widerstreitet. Es würde dadurch eine äusserliche Aufnahme des Wissensstoffes begünstigt, die mit dem eigentlichen Zwecke des Unterrichts nicht im Einklang steht.

Es wird dies noch besonders deutlich, sobald man ein neues, den naturwissenschaftlichen Fächern überhaupt, unter diesen aber dem physikalischen Unterricht noch ganz besonders eigentümliches Moment ins Auge fasst, das ist die induktive Gestaltung des Unterrichts. Unter dem beherrschenden Einfluss, den die Naturforschung in unseren Tagen auf alle Verhältnisse ausübt, ist ja eine gewisse Neigung, den Unterricht nach induktiver Methode zu gestalten, auch in andere Lehrfächer eingedrungen. Nirgends aber spielt diese Methode doch auch nur annähernd dieselbe Rolle, wie in den Naturwissenschaften selbst, unter denen die Physik auch in dieser Richtung deswegen eine Sonderstellung einnimmt, weil sowohl die Grundlagen der induktiven Schlussfolgerung, als diese Schlussfolgerung selbst vielfach einen viel verwickelteren Charakter trägt, als in anderen Zweigen der Naturforschung. Wo sonst meist die freie, ohne besondere Vorkehrungen zu bewirkende Beobachtung ausreicht, muss hier oft genug das verwickelte, planmässig vorbereitete Experiment herangezogen werden, der aus der so gewonnenen Grundlage zu ziehende Schluss bedarf häufig einer Reihe von mathematischen Betrachtungen,

die auch, wenn sie an die mathematischen Vorkenntnisse des Schülers keine grossen Anforderungen stellen, doch sein Nachdenken für einige Zeit verhältnismässig scharf in Anspruch nehmen (dass dies auch z. T. von dem Unterricht in der Chemie und Mineralogie gilt, verkenne ich natürlich nicht).

Auf dieser die Ergebnisse des Unterrichts selbstfindenden Geistesthätigkeit, aus der auch ein wirklich eigenes Urteil über die Sicherheit des erworbenen Wissens ganz von selbst entspringt, gerade hierauf liegt ja nach der jetzt unter den Fachgenossen herrschenden Anschauung das Schwergewicht des Unterrichts. Für diesen Zweck ist es nun gewiss sehr nachteilig, wenn das Lehrbuch dem Lehrer die Hälfte oder noch mehr vorwegnimmt, wenn der Schüler das, was er aus dem Unterricht, d. h. aus den unter Leitung des Lehrers vorgenommenen Beobachtungen, experimentellen Anordnungen und theoretischen Schlussfolgerungen erst entnehmen soll, als fertiges Wissen bereits in die Schule mitbringt.

Ganz wird sich ja das nie vermeiden lassen, die Rolle, die die physikalischen Erscheinungen im Leben spielen, wird es ja stets mit sich bringen, dass die Schüler von vielen Dingen bereits gehört haben, die sie eben erst noch lernen sollen. Aber wünschenswert ist es gewiss, die aus diesem Zustande entspringenden Uebelstände möglichst zu verringern. Da ist es denn in der That auch nicht gleichgültig, ob der Schüler nur eine allgemeine Kenntnis von den Dingen mitbringt, deren Klärung er selbst als Bedürfnis fühlt, oder ob diese schulmässige Zurechtlegung, die er eben selbst erst aus dem lebendigen Unterricht gewinnen sollte, dem Unterricht durch das Buch vorweg genommen wird. Wer bereits das Buch vorher studiert hat, der geht an die Erscheinungen ja gar nicht mehr mit der wünschenswerten Unbefangenheit heran, er sieht häufig gar nicht das, was ihm seine Sinne zeigen, sondern das, was er nach dem vorhergegangenen Bücherstudium erwarten muss, die Beobachtungsfähigkeit und auch die naturwissenschaftliche Gewissenhaftigkeit, die Gewohnheit, nichts in die Dinge von aussen hineinzulegen, kommen unter solchen Umständen vielfach nicht zur gehörigen Entfaltung. Und dieser Uebelstand ist meines Erachtens weit empfindlicher unter der Herrschaft der modernen, durch ihre methodische Gestaltung anscheinend den pädagogischen Forderungen so viel besser genügenden Lehrbücher, als früher, wo der Schüler sich in dem weitläufigen und unübersichtlichen Lehrbuch älteren Schlages ohne Anleitung schwer zurecht fand.

Meines Dafürhaltens wäre es das allerbeste, man hätte für den physikalischen Unterricht überhaupt kein Lehrbuch, der Schüler schöpft seine ganze Kenntnis aus dem lebendigen Unterricht selbst, den Anhalt für die häusliche Wieder-

holung und Befestigung des Stoffes schüfe er sich selbst durch Ausarbeitung dessen, was in der Schule durchgenommen worden ist. Davon kann ja nun aus klar zu Tage liegenden Gründen nicht die Rede sein, der Schüler bedarf in der That eines gedruckten Buches, dem ich aber, soweit es sich um die Physik als Schulfach handelt, gar keine andere Berechtigung einräumen möchte, als die des Anhalts für die häusliche Wiederholung. Daraus ergibt sich nach meiner Meinung, dass der Stoff in den einzelnen Abschnitten nicht methodisch, sondern systematisch geordnet, dabei durch die Uebersichtlichkeit dieser Anordnung für jeden Unterrichtsgang verwertbar sein muss.

Dieses Buch dürfte ferner auch eine Menge Dinge, die der Unterricht selbst zu geben hat, nämlich die Beschreibung der Versuche im einzelnen gar nicht enthalten. Was es enthalten müsste, sind die Dinge, die in festen Formen dem Gedächtnis einzuprägen sind, das sind die begrifflichen Definitionen, ferner die Dinge, die schwer zu behalten sind, das sind die wichtigsten Zahlenwerte und vor allem die mathematischen Ableitungen der Gesetze. Soweit für das Verständnis der Definitionen, Gesetze und Beweisführungen Figuren erforderlich sind, müssten diese schematisch gehalten sein; denn an einen Apparat ohne Voreingenommenheit herantreten, seine Einrichtung erkennen und verstehen, nicht auf Grund einer vorher eingesehenen Zeichnung, sondern auf Grund des unvorbereiteten unmittelbaren Augenscheins, das gehört auch zu den Dingen, deren Erlernung dem Schüler obliegt und deren Erlernung durch das vorhergehende Bücherstudium beeinträchtigt wird.

Mancher wird vielleicht sagen, ein Buch von solcher Magerkeit und Nüchternheit des Inhalts reicht für die Repetition nicht aus; ausser dem, was es nach der oben aufgestellten Forderung enthalten darf, giebt es doch noch eine ganze Menge von Dingen, die der Schüler auch als dauernden geistigen Besitz erwerben soll; die inneren Gründe, die zu den jeweils vorgenommenen Versuchen geführt haben, die allgemeinen Gesichtspunkte, die der in das Buch aufgenommenen mathematischen Beweisführung oder auch dem in eine Schlussformel zusammengefassten physikalischen Prinzip zu Grunde liegen. Demgegenüber sage ich, gewiss würde ein nach den oben angedeuteten Grundsätzen verfasstes Buch für viele andere Unterrichtszweige durchaus unzureichend sein, die ihren Lehrstoff rein theoretisch verarbeiten. Für die Physik aber liegt die Sache anders. Was in dem Repetitionsbuch nicht Aufnahme findet, das wird ja den Schülern nicht einfach erzählt, es wird ihnen ja vorgeführt, vor ihren Augen und teilweise unter ihrer Mitwirkung zur Entstehung gebracht und an der Hand dessen, was sie mit leiblichen Augen sehen,

eingehend besprochen, d. h. es nimmt seinen Einzug in ihr Inneres unter Umständen, die für die dauernde Einprägung die denkbar grösste Bürgschaft bieten, welche es überhaupt giebt. Um einen Vergleich zu ziehen, die Schüler erwerben die Kenntnis der physikalischen Grundbegriffe und Grundanschauungen in ähnlicher Weise, wie ein Reisender von der Gestaltung eines Gebirges dadurch eine fast unverlierbare Vorstellung gewinnt, dass er es selbst durchwandert. Wer jemals erfahren hat, was die selbstgewonnene unmittelbare Anschauung für den Gewinn eines dauernden Bildes von den geographischen Ortsverhältnissen bedeutet, der wird mir zustimmen, wenn ich sage: Die allgemeinen Begriffe, die ein richtig betriebener physikalischer Unterricht unter Benutzung der sinnlichen Anschauung dem Schüler vermittelt, die können diesem überhaupt nicht wieder verloren gehen.

Dass ich dabei ein Unterrichtsideal aufstelle, dessen volle Verwirklichung innerhalb des durch die herrschenden Verhältnisse dem Physikunterricht gegebenen Rahmens unmöglich ist, das will ich allerdings nicht unausgesprochen lassen.

Bei einem Schulbuch von der oben skizzierten Beschaffenheit wäre jede Besorgnis, dass es dem Unterricht vorgreifen könnte, ausgeschlossen. Aber allerdings würde es auch in keiner Weise den Bedürfnissen derer genügen, die über den Kreis des Schulunterrichts hinaus sich mit den physikalischen Erscheinungen und Gesetzen bekannt machen wollen. Für alle diese würde die Schule dadurch sorgen, dass sie ihnen geeignete Bücher von dem früher herrschend gewesenen, auf den Unterricht nicht unmittelbar Rücksicht nehmenden Zuschnitt empfiehlt.

Dem möglichen Einwand, dass auf diese Weise die Verhältnisse, unter denen das Bücherstudium dem Unterricht vorgreift, gewissermassen durch eine Hinterthür wieder eingeführt würden, habe ich schon oben vorgebeugt, als ich ausführte, dass in dieser Hinsicht das methodisch gestaltete ausführliche Schulbuch viel gefährlicher ist. Ich möchte aber an dieser Stelle noch besonders darauf hinweisen, dass die in Rede stehende Gefahr durchaus nicht für alle Schüler in gleichem Umfange besteht. Sie ist gross für die lerneifrigen Schüler, die, ohne besonderes Interesse am Stoff des physikalischen Unterrichts, nur den Ehrgeiz haben, auch in diesem Fach den Schulforderungen zu genügen, die Schüler, für die die Physik eben nichts weiter als Schulfach ist. Solche Schüler werden kaum das Bedürfnis haben, noch über den durch den Unterricht gegebenen Rahmen hinaus physikalische Privatstudien zu treiben, und wenn sie dies versuchen, werden sie bald davon zurückkommen, weil sie ohne Anleitung in dem für den physikalischen Selbstunterricht bestimmten Buche sich nicht zurechtfinden werden.

Wer aus wirklicher innerer Neigung nach solchem Buche greift und mit ihm zurechtkommt, der beweist dadurch schon eine gewisse Anlage für das physikalische Denken und Beobachten, die den allerbesten Schutz gegen die mehrerwähnte Gefahr bildet. Für solchen Schüler wird im allgemeinen aus dem Privatstudium keine Beeinträchtigung, sondern eine sehr wünschenswerte und erspriessliche Ergänzung des Schulunterrichts erwachsen. Seine volle Wirkung aber würde dieser Unterricht dann an den Tag legen, wenn er durch einen Betrieb von dem oben skizzierten, seinem eigenen Geiste entsprechenden Zuschnitt einen Schüler der erstbeschriebenen Art zu einem Schüler der zweiten Art umwandelt.

Im übrigen sollte es mich freuen, wenn meine kurzen Andeutungen anderen, zu einem sachgemässen Urteil mehr berufenen Fachgenossen Anlass zu weiteren Aeusserungen über die von mir behandelte Frage geben würden.

Besprechungen.

Diesterwegs populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. Neu bearbeitet von Dr. M. Wilhelm Meyer unter Mitwirkung von Prof. Dr. B. Schwalbe. Berlin 1893, Emil Goldschmidt. 16., 17. und 18. Auflage. 428 S. mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen, Vollbildern, Sternkarten und einem Bildnis des Verfassers.

Wir haben gewiss keinen Mangel an populären Darstellungen der astronomischen Wissenschaft, aber trotzdem kann die Neubearbeitung des Diesterweg'schen Werkes nur mit Freuden begrüsst werden, denn sie ist nach ganz anderen Grundsätzen abgefasst als die das gleiche Gebiet behandelnden übrigen Werke. Es ist das didaktische Moment, welches hier in den Vordergrund tritt. Die Thatsachen, welche die Astronomen im Laufe der Jahrhunderte auf oft äusserst mühsame Weise erkannt und gesammelt haben, werden hier nicht einfach mitgeteilt und in möglichst anziehender Form dem Leser vorgeführt; derselbe soll sich vielmehr an der Hand höchst anschaulicher Beispiele durch eigenes Nachdenken selbst auf dem Wege vorauswagen, der auch den Forscher zum Ziele geführt hat. Nicht ein vollendetes System wird entwickelt, sondern so wie es in Wahrheit geschehen ist, werden die Folgerungen aus der Naturanschauung gezogen zunächst unbekümmert darum, ob das Gefundene auch schon dem Ganzen an dieser Stelle sich angliedern sollte oder nicht. Dadurch wird ein Einblick in das Wirken der Natur gewonnen und der Zusammenhang auch des scheinbar Bedeutungslosen mit dem Wichtigsten bald auf die eine bald auf die andere Weise erläutert. — Die Erkenntnis der Zusammengehörigkeit aller Einzelercheinungen lässt die Zweckmässigkeit der gesamten Anordnung im Weltall fühlbar hervortreten. Der erhabene Wille, das hehre Naturgesetz, welches allen Erscheinungen zu Grunde liegt, soll an der Hand des Buches dem Lehrenden und dem Lernenden vor Augen treten. Das ist das hohe ethische Moment, das dem Studium der Himmelserscheinungen den grossen Reiz und die veredelnde

Wirkung auf den Geist des Menschen verleiht. — Dieser Grundgedanke ist dem Buche auch in seiner neuen Gestalt vollauf gewahrt geblieben; es soll kein Unterhaltungsbuch sein, sondern ein Lehrbuch in der besten Bedeutung. Von Satz zu Satz werden die besprochenen Dinge durch Beispiele erläutert, und eine grosse Anzahl einfacher und zweckmässiger Illustrationen sorgt für die Anschauung. — Wie es die Gegenwart fordert, ist auch von den Herausgebern, soweit es sich mit dem Geiste des Buches vertrug, durch Hinzufügen einiger die Phantasie anregender Bilder, der spekulativen, hypothetischen Seite des menschlichen Geistes Rechnung getragen worden.

Dass die rein numerischen Angaben auf den Ergebnissen der neuesten Forschungen beruhen, ist selbstverständlich; ebenso sind auch die Entdeckungen, durch welche das Gebiet der Astronomie im Laufe der Jahre bereichert worden ist (Mars- und Jupiter-Monde, kleine Planeten usw.) soweit nur irgend angängig berücksichtigt. Nach allem kann das Buch nur, namentlich allen den Schulen nahestehenden Kreisen, auf das Wärmste empfohlen werden. Zum Schluss möchte ich aber noch darauf aufmerksam machen, dass der typographischen Herstellung noch etwas mehr Sorgfalt gewidmet werden sollte; denn ein Druckfehler im Inhaltsverzeichnis, wo unter V „Sonnenschein“ statt „Sonnensystem“ steht, wirkt in einer so und so vielen Stereotyp-Ausgabe recht befremdlich. L. Ambronn (Göttingen).

* * *

W. Petzold, Fragen und Aufgaben (mit Lösungen) aus dem Gebiete der astronomischen Geographie. Zweite Auflage. 34 S. 8°. Bielefeld und Leipzig, Velhagen & Klasing. 1895. Preis 50 Pfennig.

Die kleine Schrift bringt eine durch die Hinzufügung der Lösungen vervollständigte Zusammenstellung der Aufgaben, die in des Verfassers „Leitfaden für den Unterricht in der astronomischen Geographie“ enthalten sind. Obgleich die Sammlung auf diesen Leitfaden fortwährend durch Angabe der Seitenzahl hinweist und in erster Linie wohl auch für einen sich desselben bedienenden Unterricht bestimmt ist, so kann sie doch mit grossem Nutzen auch bei Zugrundelegung irgend eines anderen Leitfadens benutzt werden. Das pädagogische Geschick in der Gruppierung des Stoffes und die Klarheit und Schärfe in der Behandlung der einzelnen Kapitel, wodurch sich der Leitfaden empfiehlt, kommen auch in der Aufgabensammlung zur vollen Geltung. Ueberall wird auf den Gewinn einer deutlichen Vorstellung, namentlich auch hinsichtlich der Grössenverhältnisse hingearbeitet, von der wirklichen Gestaltung der Erde wie des Sonnensystems bekommt der Schüler durch diese Aufgaben ein vielfach ins Einzelne gehendes richtiges Bild, ebenso werden die verschiedenen Methoden der Kartendarstellung in einer Ausführlichkeit und Klarheit durchgearbeitet, die der Berichterstatte sonst nirgends in Schulbüchern gefunden hat. Man irrt wohl nicht, wenn man in dem ganzen Buche den Einfluss Krummes zu spüren glaubt, auf dessen einschlägige Veröffentlichungen eine kurze Notiz am Schlusse der Aufgabensammlung auch hinweist. — Einige Ausdrücke, auch die Schreibweise mancher Namen (z. B. Flamsteedt) sind anfechtbar, angenehm berührt dagegen die Vermeidung der leider immer häufiger gewordenen Unsitte, Grad im Sinne von Kreis zu gebrauchen (selbst in dem Reichsgesetz über die Einführung der mitteleuropäischen Zeit wird der 15. Me-

ridian als der 15. Längengrad bezeichnet). — Alles in allem kann man der Aufgabensammlung ebenso wie dem Leitfaden nur die weiteste Verbreitung wünschen. P.

Schulwandkarte von Europa, physikalisch und politisch. Bearbeitet und gezeichnet von Eduard Gaebler. 5. Auflage. Neue Bearbeitung 1895. Mit deutscher Uebersetzung.

Die Gaeblerschen Karten erfreuen sich seit einer Reihe von Jahren einer grossen Beliebtheit und dem entsprechend weiter Verbreitung. Freilich hatten sie auch ihre grossen Mängel. Diese hat Gaebler in der neuen Bearbeitung so weit als möglich zu beseitigen gesucht. Die Höhenstufen sind auf sechs vermehrt, von denen drei grüne Nüancen auf das Tiefland, drei braune auf das Hochland kommen. Die schroffen, das Auge verletzenden Uebergänge der früheren Karte von Europa sind damit verschwunden; das jetzige Kartenbild macht einen angenehmen, wohlthuenden Eindruck. Die Bodenerhebungen treten geradezu plastisch hervor. Ausser den Höhenstufen sind noch besondere Zeichen für Sümpfe, Tundren und Steppen angegeben und die politischen Grenzen durch rote Linien angedeutet. Die Flüsse sind weithin sichtbar, ebenso die Zeichen der Städte. Das Meer, welches auf den früheren Karten gleichmässig blau gezeichnet war, ist hier durch verschiedene Nüancen von Blau in vier Tiefenstufen dargestellt. Die Karte eignet sich daher auch vorzüglich für den Gebrauch in den oberen Klassen, wo auf geologische Verhältnisse, säkulare Veränderungen der Erdoberfläche u. dergl. eingegangen wird. Der Zusammenhang der britischen Inseln mit dem Festlande von Europa tritt völlig klar hervor. Auch die unterseeische Brücke zwischen Europa und Grönland erscheint sehr deutlich.

Democh ist die neue Auflage nicht frei von Mängeln. Gaebler hat sich von seinem alten Fehler, die Städtenamen so riesengross zu schreiben, dass die Schüler der letzten Bünke sie noch ablesen können, nicht ganz frei zu machen vermocht. Allerdings sind die Namen kleiner geworden, aber sie sind immer noch viel zu gross. Ferner sind die Ländernamen mit roter Farbe verhältnismässig gross eingetragen. Diese sind ganz überflüssig. Namentlich wirkt das Wort „Schweiz“ störend, indem es den grössten Teil der schweizer Hochfläche mit seiner roten Farbe verdeckt und so das plastische Bild ein wenig verwischt. Endlich sind die Binnenseen in dem dunkelsten Blau der grössten Meeresstiefen gehalten. Das mag wohl notwendig sein, um sie deutlich hervortreten zu lassen, ist aber unter Umständen recht geeignet, Verwirrung anzurichten, insbesondere wenn z. B. der ganz flache Aralsee die Farbe der Tiefe über 2000 m zeigt, während im Kaspischen See die Tiefenstufen 0—200 m und 200—1000 m auftreten.

Die deutsche Uebersetzung der Namen, welche bei den früheren Auflagen nicht vorhanden war, erscheint mir verfehlt und für eine Schulwandkarte durchaus überflüssig. Zwar ist sie in so kleiner, roter Schrift hinzugefügt, dass sie wenig auffällt; aber einige Uebersetzungen (z. B. Island, Grönland) sind wirklich unnötig, bei anderen (z. B. Sardinien [Die grosse Insel]) ist mir die Richtigkeit zweifelhaft, noch andere (z. B. Aetna [Dampfberg]) scheinen lediglich deutsche Namen zu sein, welche die ursprünglichen ersetzen sollen.

Trotz alledem ist die vorliegende Karte vorzüglich. Sie gehört jedenfalls zu den besten Schulwandkarten, welche existieren.

H. Bohm (Berlin).

Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- ZmU** = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1895. Heft 8.
ZpU = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1896. Heft 1.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1895. No. 48—52; 1896. No. 1, 2.
HE = Himmel und Erde. 1896. Heft 3, 4.
W = Das Wetter. 1895. Heft 12; 1896. Heft 1.
NH = Natur und Haus. 1896. Heft 2—4.
VAP = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1895. Heft 10, 11.
NW = Naturwissensch. Wochenschrift. 1895. No. 45—52.
PB = Period. Blätter f. naturkundl. u. math. Schulunterricht. Jahrg. II, Heft 5.

I. Mathematik.

A. Ströll, Ueber die stereographische Projektion. (**ZmU**) — Pünig, Herleitung des ersten und dritten Keplerschen Gesetzes aus dem Newtonschen Gravitationsgesetz. (**ZpU**)

II. Physik.

Dr. med. Münter, Das Kreiselproblem und seine Lösung, Bemerkungen zu diesem Artikel von Franke (Schleusingen) und Schmidt (Stuttgart). (**ZmU**) — B. Kolbe, Ein häuslicher Lichtbrechungsapparat. K. Hrabowski, Spannungs- und Beschleunigungsmesser. (**ZpU**) — E. Bouty, Ueber empfindliche Flammen. J. J. Thomson, Ueber die Elektrolyse der Gase. E. Wiedemann und G. C. Schmidt, Ueber Luminescenz von festen Körpern und festen Lösungen. P. Lenard, Ueber die Absorption der Kathodenstrahlen. (**NR**) — R. Mewes, Die Elektrizität im Lichte der Vibrationstheorie. H. Schubert, Ueber eine beim Aufbau des absoluten Masssystems begangene Inkonsequenz. Th. Schwartz, Ueber die Wirkung der mechanischen Naturkräfte. (**NW**) — B. Siebert, Demonstration des Kern- und Halbschattens. Ein Luftpumpenversuch. Kraus, Schülerversuche. (**PB**)

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

Schwalbe, Beiträge zur Methodik des Experimentes I. über die Verwendung der flüssigen Kohlensäure. (**ZpU**) — R. Credner, Ueber die Ostsee und ihre Entstehung. E. Fischer, Ueber den Einfluss der Konfiguration auf die Wirkung der Enzyme. V. Meyer, Ueber die Esterbildung aromatischer Säuren und die Konstitution des Benzols. E. T. Newton, Schädel und Knochen des Menschen aus der paläolithischen Kiesterrasse von Galley-Hill, Kent. (**NR**) — A. Nehring, Ein pithekanthroposähnlicher Menschenschädel aus den Sambaquis von Santos in Brasilien. M. Fiebelkorn, Geologische Ausflüge in die Umgegend von Berlin. (**NW**) — Trommel, Die Lehrmittel-Zentrale in Wien. (**PB**)

IV. Biologische Wissenschaften.

G. Bonnier, Experimentaluntersuchungen über die Anpassung der Pflanzen an das Alpenklima. M. Miyoshi, Die Durchbohrung von Membranen durch Pilzfäden. J. v. Sachs, Weitere Betrachtungen über Energiden und Zellen. Kl. Sondén und R. Tigerstedt, Untersuchungen über die Respiration und den Gesamtstoffwechsel des Menschen. Th. Boveri, Ueber die Befruchtung und Entwicklungsfähigkeit kernloser Seegeleier und über die Möglichkeit ihrer Bastardierung. (**NR**) — P. Matschie, Der Zwergmaki. E. Wocke, Herbstglockenblumen. M. Hesdörffer, Fremdländische tiefangende Sumpfpflanzen. H. Breitschwerdt, Die indische Goldblume. F. Obst, Vom Pastorvogel. A. Bab, Wie kann man Wachstum und Fruchtbarkeit unserer Obstgehölze beeinflussen? M. Hesdörffer, Anemonen und Ranunkeln. W. Haacke, Zucht- und Vererbungsversuche mit Ziermäusen. Ed. Rüdiger, Meine Blutfinken zuchten. M. Hesdörffer, Stapelien. K. Keilhack, Die Anlage

eines Alpinums. (NH) — Der III. Internationale Zoologenkongress zu Leiden (16.—21. Sept.) Th. Seelmann, Wohlriechende Hölzer. E. Fürst, Javas Wirbeltiere. E. Ziegenbein, Bei welchen Wärme-graden ist das Temperaturoptimum und Temperaturmaximum für die normale Atmung verschiedener Pflanzenteile zu suchen? A. Bab, Kenntnis tropischer Kulturpflanzen und deren Produkte bei den Griechen und Römern. (NW) — Vögler, Wie werden die Kinder zu aufmerksamer Beobachtung und sinniger Betrachtung der Natur gewöhnt? Bernhart, Das Schema im Naturgeschichtsunterricht. (PB) —

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

H. C. Vogel, Ueber das Vorkommen der Linien des Cleveitgasspektrums in den Sternspektren und über die Klassifikation der Sterne vom ersten Spektraltypus. R. Assmann, Uebersicht über die von dem „Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt in Berlin“ ausgeführten wissenschaftlichen Ballonfahrten. J. Scheiner, Untersuchungen über die Spektren der helleren Sterne nach photographischen Aufnahmen. (NR) — B. Friedländer, Der Vulkan Kilaua auf Hawaii. K. Lasswitz, Aus der Geschichte der Weltseele. E. Deckert, Naturbrücken. C. Müller, Blitzschläge in Beziehung zu Boden und Baumbestand. (HE) — R. Assmann, Das meteorologische Observatorium auf dem Brocken. Fr. Meissner, Falb's Hypothese und der Luftdruck. J. Berthold, Der hundertjährige Kalender. F. Klengel, Ueber die Witterungsverhältnisse des Fichtelberges im Erzgebirge während des Oktober 1895. K. Fischer, Ueber die Gewitter vom 3. bis zum 8. Dezember 1895. A. St. Eyre, Beobachtungen über Wogenwolken und ihr Wert für Wetterprognosen. (W) — Bericht über die Magdeburger Versammlung der

Vereinigung von Freunden der Astronomie usw. Plassmann, Veränderliche Fixsterne. Pannekoek, Bemerkungen über Mira. (VAP)

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

Arendt, R., Didaktik und Methodik des Chemie-Unterrichts. München 1895, Becksche Verlbh. M. 1.80.
 Bosscha, J., Christian Huygens Rede am 200. Gedächtnistage seines Lebensendes. Leipzig 1895, Engelmann. M. 1.60.
 Cohn, F., Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. Aufl. Mit Abbild. Lief. I/II. Breslau, Kern, à Lief. M. 1.50.
 Esmarch, B. K., Die Kunst des Stabrechnens. Mit 2 Tafeln u. 148 Textabbild. Leipzig 1896, Günther. Geb. M. 4.—.
 Günther und Kirchhoff, Didaktik und Methodik des Geographie-Unterrichts. München 1895, Beck. M. 3.—.
 Hickmann, A. L., Geographisch-Statist. Taschen-Atlas. Wien 1895, Freytag & Berndt. Geb. M. 3.—.
 Holzmüller, G., Methodisches Lehrbuch der Elementar-Mathematik. Gym.-Ausg. Teil I. Leipzig 1895, Teubner. Geb. M. 2.40.
 Kraepelin, K., Naturstudien im Hause. Mit Abbild. Leipzig 1890, Teubner. Geb. M. 3.20.
 Leonhardt, Geographisch-statist. Schulwandtafeln. Serie I, II. Wien 1895, Freytag & Berndt. à M. 3.—.
 Loew, E., Didaktik und Methodik des Unterrichts in der Naturbeschreibung. München 1895, Beck. M. 2.20.
 Matthaei, A., Didaktik und Methodik des Zeichen-Unterrichts. Ebenda 1895. M. 2.—.
 Simon und Kiessling, Didaktik und Methodik des Rechen-, Mathematik- und Physik-Unterrichts. Ebenda 1895. M. 4.50.
 Schotten, Der Koordinatenbegriff und die analytische Geometrie der Kegelschnitte. Berlin 1895, G. Grote.
 Spieker, Th., Lehrbuch der ebenen Geometrie. 22. Aufl. Mit vielen Figuren im Text. Ausg. A. Potsdam 1895, Stein. M. 2.50.
 Strasburger, Noll, Schenck, Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 2. Aufl. Mit 594 Abbild. Jena 1895, Fischer.
 Volkmann, P., Franz Neumann. Leipzig 1896, Teubner. M. 2.40.
 Wagener, A., Elemente der Mechanik. Mit 65 Fig. Dessau 1895, Baumann. M. 1.60.

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

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

Preis kart. 60 Pfg.

Den Herren Fachlehrern steht ein Freixemplar gratis und franco zur Verfügung.

Verlag von **E. F. Thienemann**, Gotha.

Heinrich Boecker

Wetzlar
empfehl

**Mikroskopische
Präparate.**

Kataloge gratis.

Verlag von **Velhagen & Klasing**
in Bielefeld und Leipzig.

Petzold, Dr. Leitfaden für den Unterricht in der astronomischen Geographie. 2. Auflage. Preis geh. Mk. 1.50, in Kalikördecken geb. „ 1.80.

— **Fragen und Aufgaben** (mit Lösungen) aus dem Gebiete der astronomischen Geographie. 2. Aufl. Preis 50 Pfg.

Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Geometrie der Lage.

Vorträge von Prof. Dr. **Th. Reye**, ord. Professor an der Universität Strassburg.

Abt. II (3. Aufl.). Mit 26 Textfiguren. Broch. 9 Mk., in Halbfranz gebunden 11 Mk.

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

Bereits früher erschienen:

Abt. I (3. Aufl.). Mit 92 Textfiguren. Broch. 7 Mk., in Halbfranz gebunden 9 Mk.

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

Freie Perspektive (Centrale Projektion)

in ihrer Begründung und Anwendung

von Dr. **G. A. V. Peschka**, K. K. Regier.-Rat, ord. Prof. d. darstellenden Geometrie, Ritter usw.

— Zweite vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage in 2 Bänden. —

Bd. I. Mit 13 lithogr. Tafeln. Brosch. 14 Mk. In Halbfr. geb. 16 Mk.

Bd. II. Mit 30 Textfiguren u. 16 lithogr. Tafeln. Brosch. 14 Mk. In Halbfr. geb. 16 Mk.

Die erste Auflage bereits besprach s. Z. (Zeitschrift für Mathematik u. Physik Bd. XIV Heft 1) Geh. Rat Prof. Schlömilch, Dresden, mit den Worten: Referent glaubt nicht zu irren, wenn er das vorliegende Werk für das beste neuere Lehrbuch der Perspektive erklärt.

Ueber die neue Auflage aber sagt die Zeitschr. f. mathemat. u. naturwissensch. Unterr.: „Die Darstellung ist ausserordentlich klar. Eine Fülle interessanter und elegant durchgeführter Aufgaben dient zur Durcharbeitung des Stoffes, wie zur Vertiefung der Theorie. Das Buch wird jedem Freunde geometrischer Forschung volle Befriedigung gewähren.“

Verlag von **Leonhard Simion** in **Berlin**, Wilhelmstr. 121.

Trigonometrische Aufgaben. Von Prof. Dr. **H. Lieber**, Oberlehrer am Friedrich-Wilhelm-Realgymnasium in Stettin, und **F. von Lüthmann**, Oberlehrer am Gymnasium in Königsberg i. d. Neumark. Dritte Auflage. VIII und 298 S. 8°. Mit einer Figurentafel. Preis 4 Mark.

Geometrische Konstruktions-Aufgaben. Von Prof. Dr. **H. Lieber**, Oberlehrer am Friedrich-Wilhelm-Realgymnasium in Stettin, und **F. von Lüthmann**, Oberlehrer am Gymnasium in Königsberg i. d. Neumark. Zehnte Auflage. XII und 206 S. 8°. Mit einer Figurentafel. Preis 2 Mark 70 Pf.

Stereometrische Aufgaben. Von Prof. Dr. **H. Lieber**, Oberlehrer a. Friedrich-Wilhelm-Realgymnasium in Stettin. VI und 144 S. 8°. Preis 2 Mark 40 Pf.

Synthetische Beweise planimetrischer Sätze. Von **W. Fuhrmann**, Professor am Königl. Realgymnasium auf der Burg in Königsberg (Ostpreussen). XXIV, 183 S. mit 14 lithogr. Tafeln. 8°. 1890. Broschirt 8 Mark.

Bei uns ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:
Westrick und Heine, Lehrer am Kgl. Gymnasium zu Münster, **Auf-
 lösungen zu den schriftlichen Aufgaben
 des Rechenbuches** (im gleichen Verlage erschienen; 2. Aufl. gbd. 3 Mk.).
 gr. 8°. 56 S. 1895. Preis geh. 80 Pf.
 Münster i. W. **Aschendorff'sche Buchhandlung.**

Aquarien- und Terrarientiere

aller Zonen, Wasserpflanzen - Aquarien sowie sämtliche Hilfs-Apparate für den Aquarien- und Terrarien-Sport empfiehlt die **Erste Spezial-Handlung** von **Otto Preusse, Berlin C. 25.** Haupt-Katalog gratis und franko.

Alle Arten

Säugetiere, Vögel, Eier, Reptilien, Insekten etc.

stets in schönen Exemplaren vorrätig. Für **Schulen** gewähre besondere **Preisermässigung**. Auf Wunsch übernehme Zusammenstellung von Lehrsammlungen. Eingeschickte Tiere und Vögel werden tadellos und sehr preiswert **ausgestopft**. Preisverzeichnisse zu Diensten.

Dr. Curt Floericke
 Naturhistorisches Institut

Rossitten, a. d. Kurischen Nehrung.

Lehrmittel für den Unterricht in Chemie, Kristallographie und Mineralogie empfiehlt

C. Goldbach, Sohlligheim b. Strassburg.

Prämiirt:

Chicago 1893, Strassburg u. Königsberg 1895.
 Verzeichnisse auf Wunsch!

Dr. F. Krantz
Rheinisches Mineralien - Contor
 Verlag mineralog.-geolog. Lehrmittel
Bonn a. Rh.
 1833 Geschäftsgründung 1833

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

- Lehrmittel** für den naturwissenschaftlichen Unterricht.
 Eigene Werkstätte für Herstellung von
 a) **Krystallmodellen** in Holz, Glas und Pappe, sowie von mathematischen Modellen aller Art.
 b) **Dünnschliffen** von Mineralien, Gesteinen und Pétrefacten zum mikroskopischen Studium.
 c) **Gypsabgüsse** berühmter Goldklumpen, Meteoriten, seltener Fossilien und Relieffarten mit geognostischer Kolorierung.
 d) **Geotektonische Modelle** nach Professor Dr. Kalkowsky.

Ausführliche Kataloge stehen portofrei zur Verfügung.

Botanisier- Büchsen, -Spaten und -Stücke.

Lupen, Pflanzenpressen,

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

zum Umbängen Mk. 4.50,

Neu! mit Druckfedern Mk. 4.50. **Neu!**

Fernseher, beste Ware Mk. 1.50.

Bei grösseren Aufträgen **Rabatt**.

Illustriertes Preisverzeichnis frei!

Friedr. Ganzenmüller in **Nürnberg.**

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Vor kurzem ist erschienen:

Dr. Eduard Strasburger

o. ö. Professor an der Universität Bonn.

Dr. Fritz Noll

Privatdozenten an der Universität Bonn.

Dr. A. F. W. Schimper

a. o. Professor an der Universität Bonn.

Lehrbuch der Botanik

für Hochschulen.

— Zweite umgearbeitete Auflage. —

Mit 594 zum Teil farbigen Abbildungen.

Preis broschirt 7 Mark 50 Pf., elegant gebunden 8 Mark 50 Pf.

Berlins grösste
Naturalien - Handlung
 alle Gebiete umfassend.

A. Böttcher

Brüderstrasse 30.



Geweih und Gehörne
 aller Zonen
 in reichster Auswahl.



Säugetiere, Vögel, Reptilien

in Bälgen, Spiritus, gestopft und in Skeletten.



Insekten aller Ordnungen

aus allen Erdteilen, Einzelstücke sowie komplette Sammlungen.



Conchylien

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

Perlmutterchalen
 von absoluter Einzigkeit.

Korallen aller Meere.

Mineralien
 in kleinsten wie imposantesten Stücken.

Halbedelsteine. Diamanten.

Ethnographische Objekte.

Schmuck und Hausgeräte der Südsee-Insulaner. Waffen.

Kunstprodukte

in Hirschhorn und Perlmutter.

Verlag von Eduard Anton in Halle a. S.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Hummel, A., Seminarlehrer, Leitfaden der Naturgeschichte. In methodischer Bearbeitung. Heft 1. Lehre vom Menschen, Tierkunde. Mit erläuternden Holzschnitten. 19. Aufl. gr. 8^o. geh. 128 Seiten. 1893. 60 Pf. Heft 2: Pflanzenkunde mit erläuternden Holzschnitten. 19. Aufl. gr. 8^o. geh. 112 S. 1895. 60 Pf. Heft 3: Mineralienkunde. Mit erläuternden Holzschnitten. 8.—9. Aufl. 1890. gr. 8^o. geh. 32 S. 20 Pf.

Bei der Auswahl der Stoffe und bei der Stellung der Aufgaben ist Rücksicht auf die Forderungen der Neuzeit genommen und dasjenige Material in den Vordergrund gestellt worden, das zur Weckung der Beobachtungslust, zur Ausbildung des Natursinnes und zur Auffassung der Natur als eines einheitlichen Ganzen geeignet erscheint. Das Büchlein ist zu empfehlen.

(Pädagogisches Litteraturbl. der allgem. deutschen Schulzeitung 1890. No. 12.)

Hummel, A., Hilfsbuch für den Unterricht in der Naturgeschichte. Zum Zweck der Vertiefung und Belebung des naturgeschichtlichen Unterrichts bearbeitet. 1890. gr. 8^o. VI u. 633 S. Preis 5 Mk. Vorliegendes Werk sei allen Kollegen bestens empfohlen.

Schlesische Schulzeitung. Wir können das Buch aus voller Ueberzeugung nur empfehlen.

Deutsche Lehrerzeitung. In vorzüglicher Weise weist der Verfasser auszuwählen, zu ordnen und darzustellen. Blätt. f. christl. Schulen. Dieses Hilfsbuch, mit grosser Sachkenntnis und Sorgfalt bearbeitet, sei wiederholt bestens empfohlen.

Volksschule. Ein wirklich gutes Werk. Deutsche Schulzeitung.

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 Lehrerwelt eingehend studirt und bietet derselben neben bedeutenden Vortheilen im Ankauf ein ihren höchsten Anforderungen entsprechendes Instrument, zu reellen Preisen, unter voller Gewährleistung. Anfragen und Besuche willkommen.

Bechhold's Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 1127 doppel-spaltige Seiten in gross Oktav. Preis: eleg. Leinwdbd. M. 18.—. Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M.

Sammlung Götschen.

Jede Nummer in elegantem Leinwandband 80 Pf.

G. J. Götschen'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Wir heben daraus besonders hervor:

- | | |
|--|--|
| No. 11. Astronomie von A. F. Möbius. 8. Auflage. 30 Fig. | No. 37. Chemie, anorganische von Dr. Jos. Klein. |
| No. 13. Geologie von Dr. E. Fraas. Mit 66 Textfig. 2. Auflage. | No. 38. Chemie, organische von Dr. Jos. Klein. |
| No. 18. Menschliche Körper , der V. Realschuld. Rebmann mit Gesundheitslehre von Dr. Seiler. Mit 48 Abbildungen. 2. Aufl. | No. 41. Geometrie von Prof. Mahler. Mit 115 zweifarbigen Figuren. |
| No. 26. Physische Geographie von Prof. Dr. Siegm. Günther. Mit 33 Abbildungen. 2. Aufl. | No. 42. Urgeschichte der Menschheit v. Dr. M. Höpner. Mit 48 Abbildungen. |
| No. 28. Mineralogie v. Dr. R. Brauns, Privatdozent an der Universität Marburg. Mit 130 Abbildungen. | No. 44. Die Pflanze , ihr Bau u. ihr Leben v. Dr. E. Denner. M. 96 Abbildungen. |
| No. 30. Kartenskunde v. Dir. d. nautischen Schule E. Geleick u. Prof. F. Sauter. Mit gegen 100 Abb. | |

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

Ausführliche Prospekte gratis.

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 II a (Pensum der Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil II b (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. Leibler. Preis 5 Mk.

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 ungarbeit. Auflage von Dr. Will Ule, Privatdozent 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^o.

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

Verlag von
Otto Salle
in
Braunschweig.

Die physikalischen Kräfte

im Dienste der Gewerbe, Kunst und Wissenschaft. Nach A. Guillemin bearbeitet von Prof. Dr. R. Schulze. Zweite ergänzte Auflage. Mit 416 Holzschnitten, 15 Separatbildern und Buntdruckkarten. gr. 8^o.

Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.

Hierzu Beilagen von J. U. Kern's Verlag (M. Müller) in Breslau; Rob. Oppenheim's Verlag (G. Schmidt) in Berlin; S. Cronbach's Verlag in Berlin, und A. Böttcher's Naturalienhandlung in Berlin C., Brüderstr. 30.