

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 (von 1894 ab 6) 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: Erklärung (S. 51). — Ueber die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung von J. Baumann (S. 52). — Die Meteorologie auf der Schule von Dr. B. Schwalbe (S. 58). — Vereine und Versammlungen (S. 60). — Besprechungen (S. 62). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 64). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 65). — Anzeigen.

Erklärung.

Nach verschiedenen Zeitungsberichten, denen ein Widerspruch bis jetzt nicht gefolgt ist, hat bei Einführung des neugewählten Direktors der Oberrealschule zu Kiel der Königl. Kommissar, Herr Provinzial-Schulrat Dr. Kammer aus Schleswig, „die Naturwissenschaften und deren Verkündiger“ für eine grosse Zahl unerfreulicher Erscheinungen in dem öffentlichen Leben der Gegenwart verantwortlich gemacht und die Hoffnung ausgesprochen, dass diese Wissenschaften „wieder eingedämmt und auf die ihnen gebührende bescheidenere Stellung zurückgeführt“ werden möchten.

Dieses, an so hervorragender Stelle geäußerte, wohl aus unzureichender Sachkenntnis hervorgegangene Urteil glauben wir, der Vorstand des Vereins, der sich die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts zur Aufgabe gesetzt hat, nicht ohne Entgegnung lassen zu sollen.

Nicht als ob wir der Meinung wären, dass in unserem Zeitalter, das vielfach geradezu als das Zeitalter der Naturwissenschaften bezeichnet wird, von einer Zurückdrängung dieses mächtigen Faktors unseres ganzen modernen Kulturlebens überhaupt ernstlich die Rede sein könnte.

Wohl aber halten wir es angesichts des erwähnten Urteils für geboten, der irrtümlichen Ansicht entgegenzutreten, als ob die Bedeutung der Naturforschung allein in der materiellen und praktischen Einwirkung läge, die sie auf die äussere Gestaltung der Lebensverhältnisse ja zweifellos fortwährend ausübt, und als ob sie demgemäss für alle Zeitströmungen verantwortlich sei, die in der übertriebenen Wertschätzung des äusseren Lebensgenusses ihre Wurzel haben.

Zum nicht geringeren Teile beruht die Bedeutung der Naturwissenschaft darauf, dass in ihr eine Fülle von idealen Momenten in der besten und höchsten Bedeutung dieses Wortes enthalten sind. Diese Momente im Unterricht zur wirksamen Geltung zu bringen, um so auch zu ihrem Teile an der sittlichen Erziehung des heranwachsenden Geschlechts nach bester Kraft mitzuarbeiten, sind die Vertreter der naturwissenschaftlichen Lehrfächer fortwährend eifrig bemüht. Und auf diese Thatsache hinzuweisen, hat unser Verein insofern noch ein besonderes Recht, als gerade diese ideale Seite des naturwissenschaftlichen Unterrichts auf jeder der von ihm bisher abgehaltenen Versammlungen, in Braunschweig, in Berlin, in Wiesbaden und in Göttingen mehrfach mit dem grössten Nachdruck und unter dem lebhaftesten Beifall der versammelten Fachgenossen betont worden ist.

Darum legen wir gegen das erwähnte, unsere Lehrfächer und unseren Unterricht unberechtigter Weise herabsetzende Urteil hiermit im Namen aller Fachgenossen ausdrücklich Verwahrung ein.

Der Vorstand

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

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.

(Fortsetzung.)

So sehr die Wissenschaft selbst Geist ist, so nimmt sie sich des Geistes nur nach genauester Beobachtung des uns allein wirklich gegebenen Geistes an, d. h. des Geistes im Zusammenhang mit einem Organismus und der diesen wieder bedingenden Aussenwelt. Was man gemeinhin Psychologie nennt, ist nur eine Durchschnittspsychologie, nicht nur Rassen und Geschlechter bilden hier Kategorien, sondern wie man in der Medizin trotz allgemeiner Begriffe über die Krankheiten doch jeden Menschen individuell behandelt, so muss es auch hier mehr und mehr gehalten werden, um wirksam zu handeln. So steht z. B. fest, dass Arbeitskraft und Erholungsbedürfnis bei jedem Menschen verschieden sind. Mancher vollbringt seine Berufsaufgaben langsam, mancher rasch, der eine bedarf zahlreicher kurzer Ruhepausen, der andere erfrischt sich durch seltene, aber länger ausgedehnte Unterbrechungen seiner Thätigkeit. Manche Völker fühlen bei körperlichen Anstrengungen die Ermüdung weniger. Was speziell die geistige Arbeit betrifft, so ist die Arbeitsgeschwindigkeit bei verschiedenen Personen sehr verschieden, bei derselben Person verschieden gegenüber verschiedenen Arten geistiger Arbeit. Die Arbeitsgeschwindigkeit nimmt bei allen Personen zu durch Uebung, aber nur bis zu einem nach den Individuen wechselnden Grade, jenseits dessen eine weitere Steigerung nicht möglich ist. Die Ermüdbarkeit stellt eine Grundeigenschaft der Persönlichkeit dar. Es giebt Menschen, welche langsam arbeiten und schnell ermüden, und andere, welche bei rascher Arbeit lange frisch bleiben. Die Ermüdbarkeit der Schulkinder speziell ist um so grösser, je jünger sie sind. Die Gedankenthätigkeit wirkt weniger auf die tieferen Teile des Gehirns und des Rückenmarks erregend, wenn durch Uebung die Lösung einer Aufgabe leichter geworden ist. Allgemein gilt, dass alles geistige Arbeiten bei schon beginnender Ermüdung die intellektuelle Arbeit ohne Nutzeffekt aufbraucht, ebenso dass bei einseitiger Ausbildung des Geistes die Körperkräfte in ihrer Entwicklung gehemmt und herabgesetzt werden, dass körperliche Uebungen die Erholung des Gehirns selbst verzögern, und es also nicht dienlich ist, zur Erholung der Schulkinder zwischen die Unterrichtsstunden Turnstunden zu schieben, abgesehen von anderem ist die beim Turnen erforderliche Aufmerksamkeit und Kombination von Bewegungen auch eine anstrengende Gehirnarbeit. Das beste Erholungsmittel ist der Schlaf; die durch die Arbeit in den Organen und im Blut angehäuften, das Ermüdungsgefühl bedingenden

gasigen Endprodukte des Stoffwechsels werden mit den Atemzügen des Schlafenden vollständig aus dem Körper entfernt. Beachtenswert ist noch, dass der Organismus sich in niedriger Temperatur schneller verbraucht und wir schwächer und hinfalliger werden, wenn wir derselben länger ausgesetzt bleiben. Kälte ist nur zu verwenden wie eine Douche. — Was das Gedächtnis betrifft, so sind die Verschiedenheiten desselben z. B. in bezug auf das Wortgedächtnis sehr gross; es giebt ein Gedächtnis für das Wortklangbild, das sog. auditive oder akustische Gedächtnis, ein Gedächtnis für das gesehene Wortbild, das visuelle, ein Gedächtnis für das Sprachbild, das Artikulationsgedächtnis oder motorische Gedächtnis, endlich ein Gedächtnis für das Schreibbild des Wortes. Gewöhnlich setzt sich beim normalen Menschen das Sprachgedächtnis aus allen vier Stücken mehr oder weniger zusammen, aber häufig ist ein Ueberwiegen des einen oder anderen. Wer ein mehr visuelles Gedächtnis hat, prägt sich leicht die Orthographie ein; wer ein auditives Gedächtnis hat, lernt eine Sprache schneller sprechen, schreibt sie aber eben nach dem Gehör mangelhaft; wer ein Artikulationsgedächtnis hat, sagt unwillkürlich sich, was er lernen soll, halblaut vor und, wo er nicht mindestens die Lippenbewegungen machen kann, behält er nichts. Manche Menschen müssen sich alles schreiben, was sie behalten sollen. Es kommen sehr extreme Fälle vor; so konnte X mit einem visuellen, aber ohne auditives Gedächtnis keine fremde Sprache sprechen. Das muskuläre Gedächtnis ist besonderer Art selbst für verschiedene Muskelpartien; wer ein schlechtes muskuläres Gedächtnis hat, kann kein Instrument spielen und körperliche Exerzitien nicht mit Erfolg treiben. Es ist auch nicht richtig, dass, was man gut sieht, man darum schon gut behält; gute Augen geben noch nicht ein gutes Gedächtnis. Wie sehr das höhere Geistige gerade von den Sinnen bedingt ist, davon noch soviel: Geschmack und Geruch können beim Menschen völlig schwinden, ohne dass es dem Intellekt wesentlich Schaden bringt. Dagegen sind schon die von der gesamten Körperoberfläche zugeführten Reize, Tast-, Schmerz- und Temperaturempfindungen für die seelischen Vorgänge in hervorragender Weise bestimmend. Bei allgemeiner Anästhesie ist die Sprache nur unter Kontrolle des Gehörs möglich; ein Kranker mit allgemeiner Anästhesie, wenn man ihm die Ohren zuhält, ist nicht imstande einen Laut hervorzubringen. Wie sehr der Mangel allen Gehörs durch das folgeweise Fehlen der Wortsprache die geistige Bildung hemmt, ist bekannt; erst seitdem es gelungen ist, den Taubstummten die Wortsprache oder überhaupt ein Zeichensystem zuzuführen, ist ihre höhere geistige Entwicklung möglich geworden. Wie sehr ein Ausfallen

eines Sinnes auch das bereits ausgebildete geistige Leben zu schädigen geeignet ist, darüber sprechen sich Augenärzte so aus: „Starblinde, früher gesund und frisch, verfallen sehr rasch geistig und körperlich, vor allem ist die geistige Energie mehr herabgesetzt, als die physische Störung selbst unter Berücksichtigung der Depression von dem Gemütsaffekt her erklären könnte. Die sensorielle Association ist infolge der mehr oder weniger plötzlichen Unterbrechung der vornehmsten Zufuhrstrasse der Eindrücke und Motive gewissermassen aus dem Geleise gebracht. Nach der Operation erscheinen solche Menschen sichtlich verjüngt. Ihr Gesicht zeigt wieder Lebhaftigkeit und Ausdruck, ihre ganze Erscheinung verrät die erhöhte Lebensenergie, welche die Erschliessung des frisch gewonnenen Gesichtsinnes herbeiführt.“

Das Ideal wissenschaftlicher Lebensauffassung wäre in Grundzügen und Richtungslinien nach allem etwa so zu bestimmen: es gilt das höhere Geistige im Menschen zu entwickeln, so dass es auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnis Leiter des körperlich-geistigen Lebens werden kann. Zu diesem Behuf ist in der Kindheit besonders auf körperliche Kräftigung zu halten und auf fröhliches, den Aussendungen zugewendetes Wesen. Kinder mit schwachem Muskel- und Nervenleben werden leicht auch später geistig und von Charakter schwächlich, ängstlich, unsicher sein. Dann ist früh auf die Korrektur bezw. Durchdringung des Natürlichen durch und mit dem Wissenschaftlich-Geistigen hinstreben, aber alles muss stets vom Gegebenen aus das Bessere kräftigen und veredeln, das Schlechtere mindern ev. beherrschen. Wie es eine ideale Gesundheit nicht giebt, sondern mit jedem, wie er heranwächst, auch ein punctum minoris resistentiae zu Tage kommt, das von dem Gesunden in ihm aus behütet und möglichst unschädlich gemacht werden muss, so ist eine wirkliche Harmonie auch aller leiblich-geistigen Funktionen wegen der Kompliziertheit des leiblich-geistigen Lebens und der unberechenbaren Einflüsse von aussen, denen es fortwährend ausgesetzt ist, wohl kaum je erreichbar, aber eben deshalb müssen die Grundzüge und Grundrichtung wissenschaftlicher Lebensauffassung stets aufmerksam im Auge behalten werden, und es ist immer etwas in uns in Ordnung zu halten und noch zu bessern. Verschiedenheiten in Art und Anlage der Menschen sind und bleiben dabei unaufhebbar; wir bringen Unterschiede mit auf die Welt, dieselben sind nicht bloß abhängig von der Lebensstellung, in die wir geboren werden, weil sie ebenso stark bei den Tieren sich finden (Mosso).

Kann man aber auch Einzelfragen der Gegenwart nach dieser Bedeutung der Naturwissenschaft für eine wissenschaftliche Lebensauffassung beantworten? Im Mittelpunkt stehen da

die wirtschaftlichen Fragen in der Richtung, die sie durch das Aufkommen der Sozialdemokratie erhalten haben. Die Grundlage derselben ist der Wertbegriff, wie ihn Marx gefasst hat. Nach Marx ist die Arbeit die einzige Quelle des Wertes, und die notwendige Zeitdauer, während welcher der Arbeiter die vollkommensten Methoden zur Erzeugung eines nützlichen Gegenstandes verwendet, ist das Mass für den Tauschwert dieses Erzeugnisses. Es hilft nicht viel, hiergegen Fälle anzuführen, wo Arbeit aufgewendet ist und doch kein Tauschwert entsteht, weil der Nutzen der Sachen noch nicht eingesehen wird; denn es bleibt die Rückantwort, das sollte nicht so sein, und die Neuzeit, welche das Eigentum wesentlich auf Arbeit habe gründen wollen, habe eben damit in ihr das Wertproduzierende gesehen. Aber diese Ausflucht fällt, wenn der Grundsatz von Marx, dass gleiche Zeitdauer der Arbeit gleiche Arbeit sei und also auch gleich gelohnt werden müsse, wegfällt, und nach den Untersuchungen von Mosso (Die körperliche Erziehung der Jugend) fällt sie weg, Untersuchungen, die der italienische Physiologe völlig ohne alle Rücksicht auf die Marx'sche Lehre angestellt hat und bei denen ihm nicht einmal die Anwendbarkeit einiger Ergebnisse gegen Marx eingefallen ist. „Der Stoffumsatz eines arbeitenden Muskels ist nicht abhängig von seiner Leistung, sondern von seiner Anstrengung; je weniger Mühe eine Arbeit macht, desto weniger Material wird im Körper umgesetzt.“ Danach kann die aufgewendete Arbeit kein Wertmesser sein; denn dieselbe Leistung ist dem einen Spiel, dem anderen Arbeit, dem dritten Anstrengung und da wieder sehr verschiedenartige. Demnach ist auch der erforderliche leibliche Ersatz sehr verschieden und nur individuell, nicht allgemeingültig bestimmbar. Wert setzt sich eben aus sehr verschiedenen Momenten zusammen, von denen nicht eines allein als das einzig massgebende herausgehoben werden kann. Die andere Frage wirtschaftlicher Art ist die nach der Individualitätsnatur derselben. Die Geschichte scheint dafür zu zeugen, dass für die regelrechte Erzeugung des Reichtums persönliches Interesse und Einzelverantwortlichkeit als Triebfedern wirksam sein müssen. Für Nächstenliebe im allgemeinen, besondere Pflichtverhältnisse und Vaterlandsliebe finden sich Helden und Märtyrer, aber die Appellation an diese Gefühle hat bis jetzt nicht auf die Dauer den nötigen Eifer, die nötige Sorgfalt erhalten oder geweckt, um ohne Vergeudung von Zeit und Rohstoff mit möglichst wenig Kosten möglichst viel zu produzieren. Hat dies nun einen physiologisch-psychologischen Grund, der nicht wegzubringen sein wird? Ein psychologischer Grund ist der, dass, was bei Heldentum, beim Märtyrertum der Enthusiasmus ist, starke Gefühle und Phantasie, bei der Güterproduktion

gerade der Gedanke ist, durch seine Thätigkeit, durch sein Bestreben Ausserordentliches zu erreichen, welches Ausserordentliche, wenn es auch in der Benutzung gemeinnützig gedacht werden kann, doch eben in der Hervorbringung Gefühl und Phantasie nur hoch hält als ein individuelles Bestreben nach eigenem Plan und mit eigener Herrschaft über die Mittel der Ausführung, d. h. als Privatunternehmen. Alles zwangsmässig Gemeinsame hemmt hier gerade unvermeidlich die individuell aufstrebenden Gedanken. Dazu kommt, dass stetig andauernde Muskelarbeit etwas Mühseliges hat, man hat festgestellt, dass eine schwere körperliche Arbeit, z. B. Holzhauen in wenigen Stunden eine grosse Gewichtsabnahme durch Verdunstung von der Körperoberfläche bewirkt, dass die Grösse der Zersetzung der stickstofffreien Stoffe im Körper vor allem durch die Arbeitsleistung bestimmt wird. Gross ist dabei nach dem Früheren der Unterschied der Menschen in der Ermüdbarkeit und der davon bestimmten Art, Arbeit und Ruhe einzurichten. Aus dem allen lässt sich verstehen der Ausspruch Lockes: Labour for labour's sake is against nature, d. h. die Arbeit ist den meisten Menschen nicht als solche, sondern durch ihren Zweck wertvoll, und an wertvollsten ist sie ihnen, wenn ihre Persönlichkeit, ihre Selbstbestimmung, sich hineinlegen kann, ihr Selbstinteresse nicht für sie allein, sondern ihre Familie, Frau, Kinder mit eingeschlossen; „man weiss dann doch, warum man sich so plagt“, wie nicht nur das Volk, sondern auch höher Gebildete, aber starken Anstrengungen ausgesetzte sich oft ausdrücken, und da die Familie die Grundlage von Gemeinde, Vaterland, ja auch von noch höheren Zusammenfassungen und Analogien ist, so darf man diese Auffassung durchaus unter die sehr sittlichen rechnen. Dies ist der tiefste Grund, warum freie Arbeit, d. h. solche, welche die Selbständigkeit und Selbstbestimmung des Individuums voraussetzt, immer so sehr viel mehr gewirkt hat als unfreie und auch als kommunistisch organisierte, die seltenen Fälle kleiner, ganz freiwillig organisierter, kommunistisch oder sozialistisch gerichteter Gemeinschaften ausgenommen. Psychologisch-physiologisch kann also an der einzigartigen Wirksamkeit der Individualbethätigung, auch der wirtschaftlichen, nicht gezweifelt werden. Die Unternehmer und Kapitalisten halten daher an derselben streng fest, darauf hinweisend, dass der grosse wirtschaftliche Aufschwung der letzten 100 Jahre nicht durch Land, d. h. die rohen Naturkräfte an sich, nicht durch die Arbeit, d. h. die Arbeiter an sich bewirkt worden sei, sondern durch Geschicklichkeit, eine wesentlich persönliche Eigenschaft, in Verbindung mit Kapital, d. h. angehäuften Mitteln zur weiteren Produktion, und dass mit dem Abnehmen der persönlichen Geschicklichkeit, wenn ihr die freie

Bewegung versperrt werde, Land und Arbeit aus sich nichts Grosses vermögen würden. Dagegen ist die individuelle wirtschaftliche Freiheit der Arbeiter allerdings durch den Grossbetrieb bedroht, und hier kann die auf der Naturwissenschaft beruhende Technik Abhilfe erstreben, teils in der Weise, wie es Werner von Siemens meinte, dass durch die (elektrische) Kraftverteilung und das infolge angehäufter Kapitalien notwendige Herabgehen des Zinsfusses das Uebergewicht der grossen Fabriken über die Einzelarbeit mehr und mehr aufgehoben würde, teils dadurch, dass es im Grossbetrieb möglich würde, die Arbeitszeit abzukürzen, um für mehr individuelle Bethätigungen nach derselben in mannichfachster Weise die Möglichkeit zu schaffen, wie sie ja auch der Beamte, der Offizier, alles, was im Geschäft unter starkem Dienstzwang steht, nach den Bureaustunden oder den Dienststunden hat. Die Aufgaben der wissenschaftlichen Technik sind noch sehr gross: kaum mehr als 7⁰/₁₀ der in den Steinkohlen angesammelten Energie wird schliesslich in unseren Dampfmaschinen in mechanische Arbeit umgesetzt; neuerdings erhielt man auf elektrochemischem Wege, aber erst im Laboratorium, 25–27⁰/₁₀. Nach Novicow müsste fünfmal soviel produziert werden wie jetzt, um eine Befriedigung aller mit Sachgütern herbeizuführen. Nach dem, was früher über Mässigkeit im Geniessen naturwissenschaftlich festgestellt ist, würde allerdings aller Luxus zu verwerfen sein, der ausserdem wirtschaftlich Kapitalien verschlingt, deren Anhäufung den Lohn steigern würde, und naturwissenschaftlich sind Einfachheit des Lebens, fleissiges Arbeiten, hohe geistige und sittliche Bildung Anforderungen an alle, auch an die Reichen. Die Naturwissenschaft gerade ist geeignet, die Menschen von dem Streit unter sich hinzuweisen zu einer vernünftigen Organisation des Kampfes gegen die Natur, der vermehrten Dienstbarmachung derselben für die leiblich-geistigen Bedürfnisse durch die menschliche Thätigkeit, die leibliche und geistige, zugleich auch wieder im Anschluss an die Natur. So ist nach Mosso dringend gefordert der Kampf gegen die Schädlichkeiten des Stadtlebens. Das Stadtleben bringt Kurzsichtigkeit hervor, es bewirkt, dass der Knochenbau verkümmert, die Muskulatur erschlaft und die Widerstandskraft gegen Witterungsverhältnisse vermindert wird. Gegen die Berufsschädlichkeiten hat man vielfach angekämpft, zugehend, dass eine vollkommene Beseitigung derselben nicht möglich ist (Gesundheitsbüchlein des Reichsgesundheitsamts). In den hygienischen Verhältnissen hat man schon viel erreicht. Der Beobachtung der Forderungen der Hygiene wird es zugeschrieben, dass bei uns die Zahl der jährlichen Erkrankungsfälle im Heer, welche 1868 noch 1496 unter je 1000 Mann betrug, bis 1888

auf 759 unter 1000 herabging, so dass im Jahr 1888 — $2\frac{1}{2}$ Millionen Krankenverpflegungstage weniger waren als im Jahr 1868 (Reichsgesundheitsbüchlein). Wie viel aber noch zu erstreben ist an Kräftigung bei uns und anderen Völkern, mögen zwei Angaben lehren: Im Jahr 1891 kamen unter den damals vorhandenen $6\frac{1}{2}$ Millionen Kassenmitgliedern der Arbeiter-Krankenkassen Deutschlands mehr als 2 Millionen Erkrankungen vor, jeder Krankheitsfall erforderte durchschnittlich 17 Krankheitstage (Ebendasselbst). 1870 haben im französischen Heere 20 Tage Felddienst hingereicht, den thatsächlichen Bestand des Armeekorps um $\frac{2}{5}$ zu schmälern, und zwar noch ehe das französische Heer ins Treffen gekommen war (nach Mosso).

Eine weitere Frage der Gegenwart ist die Frauenfrage, ob Frauen die Berufsarten, welche eine wissenschaftliche Vorbildung erfordern, mit Erfolg zugänglich gemacht werden können. Wünschenswert schien so etwas schon aus dem Grunde, weil z. B. bei uns ein Ueberschuss von einer Million Frauen über die Männer ist, also auf Verheiratung aller Frauen nicht gerechnet werden kann. Hier kommt nun der Naturwissenschaft ein bedeutendes Wort zu; denn es entsteht die Vorfrage: lassen sich physiologisch-psychologische Eigentümlichkeiten der Frau aufweisen, welche, weil als solche nicht oder sehr wenig durch menschliche Einwirkung umänderbar, allen oder einem grossen Teil der Frauen jene Berufsarten verschliessen? Das europäische Gehirn ist beim Manne 128—148 gr. schwerer als bei der Frau, im Verhältnis zum Körpergewicht ist aber kein Unterschied, oder sogar einer zu gunsten der Frau; dies beweist allerdings, dass die Frau etwas schwächer ist als der Mann, kann aber für sich nicht entscheiden. Das weibliche Nervensystem ist groben Schädigungen weniger ausgesetzt und erholt sich im allgemeinen schneller als das männliche; hier würde also die Frau einen Vorteil vor dem Manne haben, falls sich diese Eigenschaft ihres Nervensystems auch bei der männlichen Geistesarbeit erhalten wird. Dagegen ist das weibliche Nervensystem zur Zeit des Klimakteriums um so öfter und leichter krankhaften Störungen ausgesetzt, und nach Krafft-Ebing ist die geistige Integrität des menstruirenden Weibes forensisch fraglich. Der erste Umstand würde allerdings in der Involutionsperiode eine sehr vorsichtige Hygiene gerade des Geistes erfordern, der zweite würde widerraten, Posten von einer auf viele sich erstreckenden Verantwortlichkeit, Posten, die jeder Zeit eine klare Umsicht und einen alle Folgen voraussehenden Entschluss erfordern, an Frauen zu übertragen. Die Vitalempfindung, der körperliche Gesamtzustand reflektiert sich bei den Frauen kräftig in der sog. Gemütsstimmung. Durch die Gefühle werden die Blutgefässe bei

ihnen leichter verengert und erweitert, was sich im Erröten und Erblässen kund giebt. Die Druckschwankungen in den Blutwellen des Gehirns mit ihren Folgen (Schwindel, Krämpfe, Zittern) kommen viel leichter vor, es hängt dies mit der Erregbarkeit des Herzens zusammen und ist von Einfluss auf die geistige Klarheit. Bei Prüfungen sollen oft sehr intelligente und kenntnisreiche Mädchen geradezu Blödsinn reden; der Affekt der Angst hemmt dann den Ablauf selbst der best eingepägten Reihen und macht die Ueberlegung beim Urteilen manchmal fast unmöglich (Wendt, Die Seele des Weibes). Hier haben wir also eine vasomotorische Erregbarkeit, die im bulbus medullae und im Rindencentrum ihren Sitz hat und über die als einen physiologischen Unterschied nicht hinauszukommen ist. Man kann nur indirekt dagegen an. Alle Mädchen, welche diese Erregbarkeit nicht überwinden können, würden deshalb erstlich von Berufen mit wissenschaftlicher Vorbildung und wissenschaftlicher Auffassung abzuhalten sein und nur die zuzulassen, welchen eine strenge, lang andauernde Normierung des Vorstellungsverlaufs nicht widerstrebt, bei welchen die an einem Vorstellungsinhalt mehr zufällig sich anschliessenden Gefühlsmomente (Sympathien und Antipathien), die seine Verwendung beim Denken beeinträchtigen, nicht mit Zähigkeit haften. In Nordamerika sind ja Berufsarten von Frauen Arzt, Rechtsanwalt, besonders Rechtsagent, Kommiss oder Sekretär bei den Regierungsämtern, in der Telegraphie u. ä. Sie sind die Mehrzahl der Lehrer in den öffentlichen Knaben- und Mädchenschulen. Wenig hört man von ihnen in technischen Fächern (engineering) und im Zeitungswesen. So nach Bryce, The American Commonwealth. Widersprochen wurde mir gegenüber auf grund von Mitteilungen amerikanischer junger Damen der Bemerkung von Bryce über die technischen Fächer, nicht wenige weibliche Baumeister sollen in Amerika ausgebildet werden und Bauten auführen.

Nun wieder einige allgemeine Fragen! Ist diese Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung nicht eine blos bei uns, in der westeuropäischen Menschheit und den von ihr abstammenden Völkergruppen, und ist nicht Gefahr, dass dadurch gewissermassen wieder ein Unterschied der Menschheit aufgerichtet wird zwischen höher befähigten und herrschenden und niedriger begabten und dienenden? Es ist das nicht zu besorgen. Die Grundlagen moderner Naturwissenschaft sind Mathematik, Logik und die Fähigkeit, nicht blos an den nächsten Wahrnehmungen haften zu bleiben, sondern sich über sie hinaus allerlei erdenken zu können. Alles das findet sich in elementarer Weise auch bei den jetzt für am unfähigsten geltenden Menschen-

rasen. Das logische Element findet sich in den Rätseln der Naturvölker, sie necken da eben so sehr den Satz der Identität und des Widerspruchs, wie viele von unseren Rätseln es thun. Das mathematische Element findet sich bei ihnen theils in ästhetischen Ornamenten, theils in der freien Verfügung über den Raum, das Moment des räumlich Unendlichen, in ihren Märcen und Mythen, theils praktisch instinktiv, wie bei uns auch, dass sie etwa statt der zwei Seiten eines Dreieckes die dritte gehen als den kürzeren Weg. Von ihrer Kunst hat Groos geurteilt: „Die Kunst der Wilden zeigt Beobachtung, gutes Sehen, Geschicklichkeit. Ihre meisten Kunstwerke beziehen sich auf praktische Zwecke, eben so viel und noch mehr als auf ästhetisches Gefühl, wo er unter ästhetischem Gefühl überhaupt Lust an dem Spiel der inneren Nachahmung versteht. Rhythmus, Symmetrie, Kontrast, Steigerung, Harmonie sind auch bei den Eingeborenen Australiens, bei den Andamanen, den Buschnännern, Eskimos, Feuerländer die ästhetischen Prinzipien; die Unterschiede primitiver und entwickelter Kunstform sind daher nur quantitativ.“ Wenn man sich erinnert, dass nach der Prähistorie, wesentlich auch einer naturwissenschaftlichen Forschung, Zeichnungen mit zu den ältesten Ueberbleibseln des Menschengeschlechts gehören, so kann man den Rückschluss machen, dass auch der prähistorische Mensch, wie sein Schädel schon menschlich war, so auch den Grundanlagen nach Mensch gewesen ist. Hat man doch neuerdings einen Menschenschädel und Skeletteile in Tirol aus der Diluvialzeit mit Mammuth, Rhinoceros, fossilem Pferd zusammen gefunden; dabei eine aus Mammuthstosszahn geschnittene nackte menschliche Figur mit Armen, jedoch ohne Fuss (ein Idol), welche dieselbe rohe Kopfbildung zeigt wie der Schädel. Einen ganz ähnlichen Schädel hat man aus dem Löss in Brünn. Religiöse Vorstellungen, staatliche Organisation, kriegerischer Geist, Ackerbau und Handel können selbst bei den heutigen Resten der einst weit über die Erde verbreitet gewesenen Zwergmenschenrassen mit geringer Schädelkapazität gedeihen, wovon mehrere der noch jetzt lebenden Zwergvölker Zeugnis ablegen. Unter diesen sind die Weddahs (auf Ceylon) sogar das Staunen der Reisenden; denn trotzdem sie noch nicht den Gebrauch von Steinwerkzeugen kennen und sich gegen Einflüsse der Kultur von aussen durchaus ablehnend verhalten, so sind sie doch monogamisch rein, lieben Eigentum, sind mutig, treu, ergeben.

Die Prähistorie, als wesentlich noch und wohl für immer Abzweigung der Naturwissenschaften, hat die weitere Bedeutung, dass sie uns lehrt, dass der Fortschritt langsam ist, der Mensch aber zweifellos ein perfektibles Wesen, nur nicht im Handumdrehen zur Vollkommenheit zu bringen, wie das vorige Jahrhundert meinte. Nir-

gends kann man sich den langsamen Gang des Fortschritts auch bei den Völkern höchster Begabung theoretisch und praktisch so deutlich machen, wie an der Medizin. Theoretisch ist der Gang der Medizin als Wissenschaft von den Griechen bis auf unsere Tage nach ihrem neuesten Geschichtschreiber gewesen: Hippokrates' Forschungsmethode beruht auf nüchterner Beobachtung, Spekulationen kommen bei ihm erst in zweiter Reihe. Bei seinen Nachfolgern überwucherte der Sinn für teleologisch-spekulative Forschung. Bei Galen, der für das Mittelalter massgebend wurde, sind die grundlegenden Erfahrungsthatfachen nur noch verschwommen und durch vorgefasste Meinungen entstellt zu erkennen. Erst im 16. Jahrhundert treten mehr Zeichen eines neu erwachenden Sinnes für Naturbeobachtung auf. Dazu kam trotz des weiter bestehenden Galenismus die Anregung der modernen Philosophie und Naturwissenschaft. Der wahre Fortschritt in der Erkenntnis der tierischen Organisation, des normalen und pathologischen Verhaltens, der arzneilichen und diätetischen Heilmethoden, ist nur unter strenger Anlehnung an die Thatfachen der Chemie, Physik, Botanik, Zoologie, Anatomie u. s. w. hervorgegangen. — Was die auf der theoretischen Naturerkenntnis ruhende praktische Medizin bewirkt, zeigt die moderne Hygiene. In München hat sich die Sterblichkeit bei geordneter städtischer Gesundheitspflege von 1877 bis 1892 so vermindert, dass von je 1000 Einwohnern in jenem Jahr 33, in diesem 26,1, also rund 7 weniger starben. In demselben München starben noch 1867 bis 1875 von je 1000 Menschen 130 am Darmtyphus, 1876 bis 1878 nur noch 42, 1892 noch nicht ganz 3. Auch in Berlin, Danzig und anderen Städten hatten die hygienischen Verbesserungen ähnliche Erfolge. Im vorigen Jahrhundert erlag den Blattern durchschnittlich der 10. Teil aller Kinder und eine grosse Anzahl von Erwachsenen. Seit der Einführung des Impfgesetzes sind die Pocken eine in Deutschland fast unbekannte Krankheit. Noch auffallender wird der Fortschritt, wenn man frühere Zeiten nimmt. Der schwarze Tod, eine mit der heutigen Pest wahrscheinlich gleichbedeutende Krankheit, soll im 14. Jahrhundert 25 Millionen, d. h. etwa den vierten Teil aller damals lebenden Menschen in Europa weggerafft haben. Blattern und Hungertyphus allein verursachten in früheren Jahrhunderten regelmässig mehr Todesfälle, als jetzt alle Infektionskrankheiten zusammen.

Aber wie steht es naturwissenschaftlich mit der Freiheit des Willens? Die Naturwissenschaft wird allerdings den Beweis derselben aus dem Bewusstsein, frei zu sein, nicht gelten lassen. Die experimentelle Psychologie, welche die Funktionsbeziehung der Bewusstseinsvorgänge zu irgend welchen objektiven Prozessen exakt feststellt und

deren Voraussetzung Physik und Physiologie ist, hat zu sehr erkannt, wie ungenau unsere unmittelbare Wahrnehmung und unser unmittelbares Bewusstsein ist. Fassen wir doch als gleich starke objektive Reize auf, wo objektiv konstaterbare Grössenunterschiede vorhanden sind, und muss der Reiz geometrisch wachsen, um einen arithmetischen Zuwachs der Empfindung zu bewirken. Gleiches gilt von der Zeitschätzung in ihren verschiedenen Formen. Unter Einfluss des Alkohols reagieren wir weniger schnell, obschon man selbst in dem betreffenden Zustand das Gegenteil zu bemerken glaubt. Aber auch ohne Alkohol gelingt es uns nicht, einen ausgestreckten Arm ruhig zu halten, obwohl wir überzeugt sind es zu thun; denn verbindet man den Arm mit einem graphischen Apparat, so stellt sich an dessen Aufzeichnungen heraus, dass fortwährend sehr unregelmässige Bewegungen desselben bestanden haben. Die Kunst des Gedankenlesens beruht gerade darauf, dass, uns selbst unmerkliche, vasomotorische Erregungen in uns statt haben, deren aber der Gedankenleser, unsere Hand haltend, inne wird, wenn er mit uns an einer Stelle vorbeikommt, an der wir etwas versteckt haben oder die wir uns gedacht haben. Gerade solche uns selbst unmerkliche, aber doch vorhandene leise Affekterregungen könnten die Motive derjenigen Handlungen bei uns sein, bei denen wir völlig ohne Grund, mit blossem freien Willen zu handeln glauben. Aber auch die Naturwissenschaft kann sich das Argument aneignen, welches der Vorkämpfer der extremsten Freiheitslehre im Mittelalter, Duns Scotus, neben Thomas von Aquino unzweifelhaft der grösste Scholastiker, so formuliert: Wer die Freiheit mit Worten leugne, sei doch von ihr überzeugt; man dürfe nur einen solchen Leugner stechen und brennen — was er nicht als Strafe, sondern als Experiment meint —, dann werde derselbe sofort uns auffordern, das zu unterlassen, also thatsächlich eingestehen, nach seiner Ueberzeugung sei es möglich, dass er nicht gemartert werde. Der Grundgedanke der Freiheit ist ihm also die Möglichkeit des Andersseins in unseren Handlungen und in den Dingen. Dass diese Möglichkeit des Andersseins in weitem Umfang statt hat — die geometrische Notwendigkeit und die logische nimmt Duns selbst aus — ist unzweifelhaft. Nur ist eine Voraussetzung dabei, nämlich dass der Brennende und Stechende vernünftiger Ueberlegung und Motive fähig, d. h. dass er geistig gesund ist. Dem Geisteskranken gegenüber wird die Aufforderung „lass das“ nichts helfen, er wird wie eine blinde Naturgewalt unter dem Einfluss seiner fixen Idee oder seines unwiderstehlichen Triebes handeln, wie er unter

solchem Einfluss auch sein eigenes Leben zerstören oder beschädigen wird. Die Freiheit als Bewusstsein der Umänderungsfähigkeit setzt daher die geistige Gesundheit im allgemeinen voraus; diese geistige Normalität ist aber nicht von Haus aus unser Werk und kann auch nicht in uns durch uns allein erhalten werden, äussere und innere Schädlichkeiten können sie ohne unser bewusstes Zuthun aufheben und so mit der Fähigkeit der Ueberlegung und Beratschlagung eben die Freiheit des Willens selbst aufheben. Diese grosse Voraussetzung darf also die Behauptung der Freiheit als der Fähigkeit zur Aenderung in Thun und Lassen nicht verschweigen. Ausserdem aber haben die krankhaften Erscheinungen der Abulie einerseits, des Automatismus andererseits gezeigt, dass im normalen Willen zwei Elemente sind, welche gegeneinander an sich selbstständig sein können; bei der Abulie will der Kranke, d. h. er hat eine Vorstellung von dem, was er will, und möchte durchaus das darauf Bezügliche thun, aber der Wille wird zu seiner eigenen inneren Qual nicht effektiv, er kann seinen Rock nicht zuknöpfen, nicht die Thür vor ihm öffnen u. ä.; bei dem Automatismus steigen Impulse auf, die er nicht will, d. h. nicht billigt, deren Gedanke ihn mit Grauen erfüllt, und doch reissen sie ihn fort, oder er thut ohne solchen Kampf das, über dessen That er nachträglich höchst unglücklich ist. Zum freien Willen gehört also nicht bloss normale Geistesgesundheit, sondern auch ein physiologisch-psychologisches Zusammentreffen von Verstand oder Urteil einerseits und Antrieb, Impuls andererseits, das gerade wie jene von Haus aus nicht von uns abhängt. Aber die Ausbildung der so erkannten Elemente eines gesunden Willens hängt allerdings sehr von der Erziehung ab, und es kann in dieser Hinsicht auch nach Detailregeln verfahren werden, von denen ich nur die herausheben will, dass, wo nach einer Seite die Impulse fehlen, nicht Verstandeszureden und nicht Gemütsbestimmung zu helfen pflegt, sondern, wie es Beneke ausgedrückt hat, eine Versetzung in Lebensverhältnisse erfordert wird, die durch ihr stillschweigendes, aber stetiges und festes Beispiel die etwa doch vorhandenen Anlagen zur Bethätigung zu erwecken geeignet sind. Es giebt aber unzweifelhaft auch angeborenen moralischen Schwachsinn, d. h. Fehlen moralischer Instinkte im Kinde. Solche können nur äusserlich diszipliniert, d. h. in äusserer Ordnung gehalten werden, wie es ja auch unter Erwachsenen, die keineswegs geisteskrank sind, immer solche giebt, von denen dasselbe gilt.

(Schluss folgt.)

Die Meteorologie auf der Schule.

Von Dr. B. Schwalbe.*)

Unter den vielfachen Forderungen, welche heutzutage an die höheren Lehranstalten gestellt werden, findet sich auch die, neue Unterrichtsgegenstände in den Kreis der Betrachtung, sei es in Anknüpfung an andere Lehrgegenstände, sei es als selbständigen Lehrstoff mit besonderen Stunden aufzunehmen. Die Schule kann, wenn auch alle bisherigen Forderungen aufrecht erhalten werden, dem nur gerecht werden, wenn bei geeigneten Lehrgegenständen und Pensenabschnitten auf Thatsachen, die dem Schüler aus den verschiedenen Wissensgebieten (Volkswirtschaftslehre, Gesetzkunde, Staatengeschichte, Gesundheitslehre, Technologie etc.) dem Verständnis nach zugänglich sind, eingegangen wird.

Viel fruchtbarer lassen sich aber einzelne Zweige der schon jetzt eingeführten Unterrichtsgebiete durch Anknüpfung an einzelne Stellen des wissenschaftlichen Unterrichts, Ausbildung der ihnen eigentümlichen Methode, wenn sie sich zur Anregung des Interesses und der Selbstthätigkeit eignen, ausbauen und erweitern, wie Geologie und Meteorologie, die überall mit dem Leben und der den Schülern zugänglichen Beobachtung in Verbindung stehen.

— Für die Geologie wird dies namentlich unter Berücksichtigung des Schalexperiments an anderer Stelle (die experimentelle Geologie in der Schule) dargelegt werden und in diesem Vortrage nur kurz an einzelnen Beispielen erläutert, für die Meteorologie dagegen ausführlich erörtert.

Wohl ist die Möglichkeit vorhanden, die Meteorologie selbständig in der Schule zu behandeln, und es wird für diesen Zweck die Einteilung und Abgrenzung der Meteorologie als selbständige Wissenschaft gegeben. — Da dieselbe nun mit so vielen anderen Schulwissenschaften im engsten Zusammenhang steht, so wird sie sich vortrefflich im Anschluss an diese verwerten lassen: es werden sich u. a. in der Chemie Zusammensetzung, Beschaffenheit der atmosphärischen Luft, Beschaffenheit der Niederschläge, in der Geographie Klimatologie, prägnante Typen einzelner Klimate, in der Naturbeschreibung die klimatologischen Bedingungen für die Verteilung und das Vorkommen der Organismen besprechen lassen; in der Geschichte können Hindeutungen auf Zusammenhang zwischen Klima und Völkercharakter und geschichtlicher Entwicklung gemacht werden, in dem Sprachunterrichte bei der Lektüre werden sich häufig meteoro-

logische Anknüpfungen finden. Am meisten Gelegenheit bietet jedoch die Physik dar, die Veranlassung giebt, bei der Wärmelehre eine Uebersicht des ganzen Gebietes zu geben, da diese selbst schon die Hauptfaktoren der Meteorologie, die Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge, im Pensum enthält, während andere Theile der Meteorologie in den übrigen Zweigen der Physik Stellung finden (meteorologische Optik, Gewitter in der Elektrik, Winde beim Luftdruck und Barometer etc.). Die Uebersichtungen werden naturgemäss die betreffenden Lehrer übernehmen, deren Vorbildung dann in dieser Disziplin mehr Rechnung getragen werden müsste. Es sollte jeder Lehrer, auch die nicht Physiker sind, ein Kolleg über allgemeine Meteorologie gehört und durchgearbeitet haben, um später sich damit weiter beschäftigen zu können. Meistens wird leider auf der Universität der Meteorologie gar keine Aufmerksamkeit geschenkt, sie wird nicht einmal in dem gewöhnlichen Kolleg der Experimentalphysik einigermaßen berücksichtigt, so dass viele Lehrer gar nicht mit dem Stoffe hinlänglich bekannt werden, zumal da auch in der Prüfung pro fac. doc. in der Physik kaum eine meteorologische Frage an die Examinanden gerichtet wird. Daher kommt es auch, dass die alten Anschauungen, die längst als unrichtig erwiesen sind und gelegentlich gehört wurden, von vielen als wissenschaftlich richtig festgehalten werden, zumal da sie in manchen Physikbüchern noch eingebürgert sind. — Als Hilfsmittel stehen jetzt dem Lehrer viele vortreffliche Fach- und allgemein gehaltene Lehrbücher zur Verfügung, so dass das Selbststudium vieles ergänzen kann. Auch die naturwissenschaftlichen Ferienkurse haben den meteorologischen Unterricht berücksichtigt.

Die Lehrer können aber auch, worauf beiläufig eingegangen wird, leicht aktiv zur Förderung der Meteorologie mit beitragen. Für grössere experimentelle Arbeiten lässt der Unterricht, wenn er gewissenhaft vorbereitet und fruchtbar durchgeführt werden soll, keine Zeit über, auf dem Gebiete der Meteorologie sind aber leicht eigene Beobachtungen anzustellen und es haben manche derselben zu wichtigen Erweiterungen oder neuen Gesichtspunkten Veranlassung gegeben; andererseits aber ist auch Vermehrung des Beobachtungsmaterials (Programme über lokale Klimate sind häufig) oder Verarbeitung fremden Beobachtungsmaterials, was alles auch in kleinen Städten ohne besonderen Aufwand an Mitteln durchgeführt werden kann, immerhin eine dankenswerte Förderung der Wissenschaft.

Die Abschnitte über Meteorologie in den Schulbüchern müssten vielfach einer Durchsicht unterworfen und das alte Zahlenmaterial ergänzt und berichtigt werden. Dazu bieten die

*) Der Aufsatz ist ein Auszug aus dem Vortrag, den der Verfasser auf der Göttinger Versammlung des Vereins z. Förd. d. Unterr. i. d. Math. u. d. Naturw. gehalten hat. (S. Unt.-Bl. 1895, No. 2, S. 29). Eine vollständige Wiedergabe des Vortrages oder einzelner Teile desselben an anderer Stelle ist vorbehalten.

meteorologische Zeitschrift, das Behmsche Jahrbuch, die Fortschritte der Physik und Einzelwerke (Hann, Klimatologie; die Institutsberichte etc.) reichlich Material;* auch existieren meteorologische Karten und Tafeln, die in noch grösserer Auswahl erscheinen würden, wenn die Meteorologie in weiteren Kreisen grössere Berücksichtigung fände; besonders wünschenswert wäre die Darstellung einiger typischer Wetterkarten in grösserem Massstabe für den Unterricht.

Im weiteren wird Stoff und Methode des Unterrichts näher erörtert. In Beziehung auf den ersteren ist besonders hervorzuheben, dass nur Thatsachen, welche erwiesen sind, Berücksichtigung finden sollen, und vor allem Schlussfolgerungen, welche nur aus einzelnen Beobachtungen gezogen werden sowie willkürliche Kombinationen zu vermeiden sind, um dem jugendlichen Geiste nicht Stoff für die an sich vorhandene Neigung zu geben, aus rein zufälligem Zusammentreffen auf den Zusammenhang von Ursache und Wirkung zu schliessen oder einen solchen anzunehmen, wo physikalische, wissenschaftliche Gründe dafür vollständig fehlen. Dabei wird sich Gelegenheit bieten, auf das Irrtümliche solcher als wahr ausgegebenen Schlussfolgerungen einzugehen, wie sie die Falbschen, auch von Gebildeten geglaubten, Wahrsagungen darbieten. Eine kurze wissenschaftliche Darlegung genügt, um zu zeigen, wie diese und ähnliche Vorhersagungen der wissenschaftlichen Basis entbehren und mit den Prophezeiungen des hundertjährigen Kalenders ziemlich auf derselben Stufe stehen. Eine Kontrolle in einem Jahre reicht aus, um auch rein statistisch die Falbschen Wetterwahrsagungen zu widerlegen; diese gehören, wie so manches andere, in den Abschnitt des wissenschaftlichen Aberglaubens, den die Schule die Pflicht hat, mit zu bekämpfen, wie man früher in dem Unterricht in den Naturwissenschaften überhaupt ein Gegenmittel gegen den Aberglauben erblickte.

Dass für diesen Unterricht nicht eine allgemein feststehende Methode vorhanden ist, ist naturgemäss; meistens wird sich dieselbe der Methode der Physik oder allgemein gesagt, der Naturwissenschaften anschliessen. Der zusammenhängende Vortrag des Lehrers wird da eintreten, wo es sich um Verhältnisse handelt, die der Schüler nicht beobachten kann, also bezüglich der Verhältnisse in anderen Ländern und Erdteilen. Vielfach werden auch die einzelnen Mitteilungen den Unterricht zusammensetzen, da für

einen systematischen Unterricht nicht die Zeit vorhanden ist. Dabei aber finden sich andererseits so viel Ausgangspunkte, die der Schüler hat beobachten können, wenn man gute exakte Beispiele wählt, so dass der Unterricht auch die Selbstthätigkeit des Schülers in hohem Grade in Anspruch nimmt. Auch bietet die Meteorologie noch den Vorteil, den, abgesehen von den beschreibenden Naturwissenschaften, kein Zweig des naturwissenschaftlichen Unterrichts darbietet, „die Anleitung zur eigenen Beobachtung“. Die Ablesungen am Thermometer, Barometer, die Beobachtung des allgemeinen Wettercharakters (Wolken, Wind, Niederschläge) sind leicht und jederzeit anzustellen und gewöhnen den Schüler, auf das Alltägliche zu achten, die Unterschiede in den Erscheinungen zu bemerken und selbst sich Fragen nach Erklärung der einen oder anderen Thatsache vorzulegen. Lässt man fortlaufende Beobachtungen machen, was allerdings für alle Schüler schwer zu erreichen ist, so gewinnt der Unterricht noch an erzieherlicher Bedeutung. Die Einfachheit der Beobachtung giebt auch die Möglichkeit der Kontrolle, und es hat hierin die Meteorologie einen grossen Vorzug vor den Beobachtungen an anderen Naturobjekten oder Erscheinungen. Wie sehr regt z. B. die Schüler der Umstand an, dass sie bei Thermometern mit verschiedener Aufhängung so ganz verschiedene Resultate erhalten, und diese, wie viele andere Wahrnehmungen führen sie zur kritischen Beurteilung des Beobachteten. Ueberdies eignen sich diese Beobachtungen besonders gut dazu, um den Schülern schon auf einer unteren Stufe das Wesen einer graphischen Darstellung klar zu machen; schon in VII kann man die Schüler in das Wesen derselben einführen und sie anleiten, aus solchen graphischen Darstellungen die Einzelbeobachtung zu finden. — Die meteorologischen Apparate sind überall leicht zu beschaffen, auch könnte man in der Schule selbst leicht dafür sorgen, dass sie zugänglich wären und von den Schülern zur fortlaufenden Beobachtung benutzt werden könnten (Herrichtung einer meteorologischen Hütte). In vielen Städten geben auch Wettersäulen und ähnliche Vorrichtungen Gelegenheit dazu. Dass sich viele Sachen auch für die Schülerübungen benutzen liessen, liegt auf der Hand. Wenn ein genaues Barometer vorhanden ist, kann man in Ermangelung einer nahen Anhöhe schon zwischen Hof und Dach die Luftdruckdifferenz nachweisen; die einmalige Beobachtung einer Regenmenge oder einer Verdunstung erschliesst dem Schüler das Urteil über die Regenhöhe bei Niederschlägen, die er für ausserordentlich stark gehalten hat, und die Grösse der Verdunstung, die man zu unterschätzen pflegt; dabei werden sie durch diese Beobachtungen die Anregung zur Prüfung der Bedingungen für die einzelnen Erscheinungen erhalten.

*) Anmerkung. Eine Anzahl von Tabellen und Zahlenwerten, die z. T. speziell die norddeutschen Verhältnisse berücksichtigen und besonders zusammengestellt wurden, wird vorgelegt. Zusammenstellung der meteorologischen Mittel- und Einzelwerte für einzelne Orte.

Dies hier für die einzelnen Gebiete weiter durchzuführen, ist nicht gut möglich; jeder mit der Meteorologie Vertraute wird eine grosse Anzahl zweckmässiger Beispiele finden. Hieran würde sich auch anschliessen, die Schüler anzuleiten, beim Reisen oder bei weiteren Ausflügen auf die Natur zu achten: die meisten gehen gern darauf ein, wie z. B. die Gewitterbeobachtungen, die in Ober-Sekunda veranlasst wurden, in den grossen Ferien fast von allen mit Interesse durchgeführt worden sind.

Das Wetter und die Wettererscheinungen stehen mit unserem alltäglichen Leben in so nahem Zusammenhange, dass die meisten dem Gegenstände mit Interesse nahetreten und sich anleiten lassen, ein Urteil über das Klima der Heimat zu gewinnen und die Erscheinungen, welche dasselbe bedingen, zu verfolgen. Wie falsch beurteilen viele der Gebildeten die Temperaturverteilung im Jahre, die Grösse des Luftdrucks etc. Hier Wandel zu schaffen und nach und nach so dem Wetteraberglauben Abbruch zu thun, ist ein weiterer Vorteil der Vertiefung dieses Unterrichts. Welche Beziehungen bieten sich nicht ferner dar, zur Nautik, zum Ackerbau, zu der Medizin! Auch die Schüler gewinnen so einen Einblick, wie das Treiben der Menschen von den Naturbedingungen abhängt. — Freilich wird man bei dem Unterrichte in der Unterweisung in der Meteorologie von einem absehen müssen, davon nämlich, dass die Schüler die Sachen im Zusammenhange reproduzieren können; sie werden die einzelnen Apparate beschreiben lernen, Bedingungen ihrer Aufstellung angeben, auch eine Reihe wichtiger Erfahrungsdaten behalten, aber um im Zusammenhange über Klima, Wetter, Luftdruck längere Zeit reden zu können, bedarf es auch der umfassenden Kenntnis einer grossen Menge von Einzeldaten; überhaupt ist die Forderung der selbständigen, freien Reproduktion für Schüler eine zu hohe; vermögen doch selbst Studierende und im reiferen Alter Stehende derselben z. T. nur sehr unvollkommen nachzukommen.

In anderen Ländern, so namentlich in England und Amerika ist der Meteorologie auch in unterrichtlicher Beziehung mehr Aufmerksamkeit geschenkt als bei uns; es geschieht dort viel, um sie dem Volke zugänglich zu machen und die elementaren Kenntnisse und Beobachtungen allgemein zu verbreiten. Das Wesen der Wetterkarten und der dafür erforderlichen Begriffe soll einem jeden bekannt sein.

Ganz besonders mag auf eine Abhandlung hingewiesen werden: *Meteorology in the Schools* von Prof. W. M. Davis*) im *American Meteorological Journal* Bd. IX p. 1—21, der über Stoff, Methode (er geht von den Wetterkarten aus),

*) In deutscher Bearbeitung in der Zeitschrift „Das Wetter“ 1892. Heft 7—9.

wissenschaftliche Behandlung der einzelnen Erscheinungen seine Ansichten darlegt; auch in der bekannten Zeitschrift *Nature* findet sich vieles Verwertbare.

Gewiss wird schon in vielen Schulen von einzelnen, die sich dafür interessieren, die Meteorologie pädagogisch benutzt und nicht bloss ganz gelegentlich in der Wärmelehre gestreift, doch ist ihr Wert für den Unterricht bei weitem noch nicht genügend bekannt und ihr Material noch nicht genügend verwertet. Nach dieser Richtung hin weitere Anregung zu geben, unterrichtliches Material, das bei diesem Auszuge nicht mit gegeben werden kann, darzubieten, die vielseitigen Beziehungen der Meteorologie zum Gesamtunterricht und zur Gesamtbildung anzudeuten und ihr neue Freunde auch in dieser Richtung zu schaffen, ist der Zweck dieses Vortrages gewesen.

In der an den Vortrag anschliessenden Diskussion sagt Geh. Rat Professor Dr. Wagner (Göttingen), dass gerade der geographische Unterricht selbst in den unteren Klassen viele neue Anknüpfungspunkte biete. Ein geographischer Unterricht, der nicht die klimatologischen Verhältnisse berücksichtige, genüge nicht seiner Aufgabe. In den unteren Klassen müsse man zwar vorsichtig sein, doch könne auch hier schon viel geschehen durch Anleitung zur Beobachtung z. B. der Temperatur, Feststellung der Mitteltemperatur und dergl. Dies werde dazu beitragen, mannigfache falsche Anschauungen zu beseitigen.

Direktor Schwalbe bemerkt dazu, dass die Qualifikation der mit dem geographischen Unterricht betrauten Lehrkräfte gerade nach der hier in Betracht kommenden Seite wohl sehr verschieden sei. Uebrigens habe eigene Erfahrung ihm gezeigt, dass die Schüler die in dem naturbeschreibenden Unterricht etwa erworbene Beobachtungsfähigkeit keineswegs ohne weiteres auf die Gegenstände des physikalischen und chemischen Unterrichts übertragen, dieser habe die ihm nach dieser Richtung zufallende Aufgabe im wesentlichen selbst zu lösen.

Dr. Krätzschar (Göttingen) teilt mit, dass er Schüler-Beobachtungen von der hier empfohlenen Art vielfach habe machen lassen.

Auf eine Anfrage des Dr. Schotten (Schmalcalden), ob die graphischen Darstellungen direkt oder reduziert gegeben worden seien, erwidert Direktor Schwalbe, dass das erstere der Fall sei.

Vereine und Versammlungen.

67. **Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Lübeck**, vom 16.—21. September 1895. Aus der grossen Zahl der in den Fachabteilungen gehaltenen Vorträge geben wir über einige für den Leserkreis der *Unterrichtsblätter* besonders interessante Vor-

träge die nachstehenden, auf Angaben der Herren Redner selbst beruhenden Berichte:

Dr. W. Godt (Lübeck): Ueber den Feuerbachschen Kreis. Unter Hinweis auf eine Reihe sorgfältiger Zeichnungen, die von Herrn Rentier C. Carstens in Lübeck ausgeführt waren, gab der Redner Mitteilungen aus einer Studie über den Feuerbachschen Kreis. Auf diesem bilden die vier Punkte eine ausgezeichnete Gruppe, in denen die Berührungskreise des ursprünglichen Dreiecks ihn berühren. Daneben ist ein zweites Punktquadrupel auf dem Kreise merkwürdig, das zu dem vorigen zahlreiche Beziehungen hat. Aus beiden kann man linear entsprechende Punkte für dasjenige Dreieck ableiten, welches in den Fusspunkten der Höhen des ersteren seine Seitenmitten hat. Diese Punkte werden auch ausgeschnitten durch diejenigen Kegelschnitte, die die Seiten des ersteren Dreiecks in den Seitenmitten bez. Höhenfusspunkten berühren. Leitet man aus dem zweiten Dreieck ein drittes ab auf gleiche Weise u. s. f., so gehören die sämtlichen Seiten und Höhen aller dieser Dreiecke einem besonderen Büschel dritter Klasse und vierter Ordnung an. Dieser ist schon von Steiner nach einer anderen Erzeugungsart behandelt und zeigt sich hier in neuer Beleuchtung. Die von Steiner entdeckten Eigenschaften ergeben sich auf höchst ungezwungene Weise und werden erweitert und durch neue vermehrt. Insbesondere steht dann noch ein Büschel von gleichseitigen Hyperbeln und eine Schar von Parabeln mit drei gemeinsamen Tangenten mit allen genannten Elementen in den innigsten Beziehungen. Eine ganze Reihe bisher vereinzelt stehender Resultate aus Steiners Forschungen zeigen sich als innerlich verwandt und aus derselben von Steiner nicht verratenen Quelle geflossen. Der Vortragende konnte in den verstatteten 15 Minuten über seine Hauptresultate nur einen flüchtigen Ueberblick geben und musste auf die Darlegung seiner Methode, die er für neu und hiermit als fruchtbar erwiesen hält, ganz verzichten.

Dr. Fr. Ahlborn (Hamburg): Erklärung des Segelfluges der Vögel. Der Segelflug erfolgt stets nur im Winde auf kreisähnlichen oder spiralförmigen Bahnen mit ruhig gehaltenen, weit ausgebreiteten Flügeln. Man hat seither die Möglichkeit des Segelfluges in gleichmässig horizontal bewegter Luft gelehrt und geglaubt, aufsteigende Luftströme oder allerlei sonstige Ungleichförmigkeiten des Windes lieferten die treibenden Kräfte dieses Fluges. Allein alle daraufhin begründeten Theorien vernachlässigen ohne Grund die Flughemmungen, verkennen die Bedeutung der krummlinigen Bahnen und schreiben schliesslich dem Vogel ganz ungläubliche Fähigkeiten zu, mit denen er der nur in der Theorie vorhandenen Schwierigkeiten Herr werden soll. Thatsächlich ist das Segeln für grosse Vögel eine ausserordentlich leichte Flugart, die sich in allen ihren Einzelheiten und ohne Zuhilfenahme unklarer Vorstellungen oder gleichgültiger Nebenwirkungen vollkommen als die Folge einfacher mechanischer Kraftwirkung der bewegten Luft gegen die mit der Masse des Vogels fest verbundenen, unsymmetrischen, biegsamen Flügel erklärt. Der lokomotorische Antrieb erfolgt in jedem gegen den Wind konvexen Bogen der Flugbahn (Luvbogen) als Folge der Wechselwirkung zwischen der lebendigen Kraft des Windes und der Centrifugalkraft. Hierin liegt die grosse Bedeutung der gekrümmten Segelbahnen. Ohne centrifugalen Widerstand der Masse gegen den Wind kann dieser nicht vortreibend am

Flügel wirken. Die so im Luvbogen dem Winde entnommene lebendige Kraft verwendet der Vogel, um im Driftflug horizontal dem Winde voranzueilen, oder um auf Spiralen im Leebogen emporzusteigen, oder zu willkürlichen Bewegungen (Möwen etc). Immer muss nach einiger Zeit die verbrauchte Flugkraft in einem neuen Luvbogen vom Winde wieder gewonnen werden. Der geradlinige Segelflug der Autoren ist ein mit Herabsinken verbundener Gleitflug, bei dem die Schwerkraft die Flugarbeit leistet.

Prof. W. Müller-Erbach (Bremen): Die Verdampfungsgeschwindigkeit als Mass für die Dampfspannung. Für wässrige Lösungen ergeben sich genau dieselben Werte für den Dampfdruck, mögen dieselben durch statische Messung oder aus dem Verhältnis zwischen der Verdampfungsgeschwindigkeit von freiem oder gebundenem Wasser hergeleitet sein. Eine ähnliche Uebereinstimmung zeigen einige feste Salze, wie Glaubersalz und phosphorsaures Natron. Andere Salze aber weichen ab, besonders stark Kupfervitriol und Chlorbarium. Zur Erklärung dieser Abweichung war behauptet, dass nach Müllers Methode die Spannung an der Oberfläche und nicht die eigentliche Dissoziationsspannung gemessen würde, aber diese Annahme wird nach neuen Versuchen des Vortragenden schon dadurch hinfällig, dass bei einer Verminderung des Luftdrucks auf $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{10}$ etc. des gewöhnlichen die relativen Spannungen keine irgend wesentliche Aenderung erfahren. Ganz unabhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der festen Körper entweicht das Wasser aus denselben wie absorbiertes Gas aus einer Flüssigkeit von konstanter Sättigung. Aus dem stark abweichenden oder unveränderten Dissoziationsdruck für verschiedene Moleküle des gebundenen Wassers konnte daher mit der grössten Bestimmtheit die Konstitution dieses Wassers in vielen Salzen abgeleitet werden. Als Ursache für das abweichende Verhalten des Kupfervitriols und des Chlorbariums wurde nach vielen durch das starke molekulare Beharrungsvermögen beider Salze erschwerten Versuchen das langsame Fortschreiten der Dissoziation in ihnen erkannt. Lässt man sie in grossen Mengen aus Gefässen mit engen Oeffnungen sich zersetzen, so erhält man zutreffende und ihrem Verhalten an feuchter Luft entsprechende Druckwerte. Um alle auf diese Weise gefundenen Zahlen noch näher zu prüfen und zu kontrollieren, wurden weitere Versuche mit Gefässen angestellt, welche neben dem zu untersuchenden Salze Schwefelsäure von verschiedenem Wassergehalt und dem entsprechend verschiedenem Dampfdruck enthielten. Nimmt dann in einem solchen Gefässe das eingesetzte Salz an Gewicht zu, so ist sein Dampfdruck kleiner als derjenige der Schwefelsäure und umgekehrt. Es ergaben sich so recht befriedigende Resultate, und die Folgerungen für die Konstitution erweisen sich so sicher, wie es in ähnlichen Fällen nur selten vorkommt. Als ein besonders merkwürdiger Körper stellte sich dabei das Natriumphosphat mit zwei Molekülen Wasser heraus. Von 12 Molekülen Wasser verliert das Natriumphosphat 5 unter ziemlich hohem konstanten Dampfdruck, bei den nächsten 5 Molekülen ist der Druck wesentlich geringer, aber ebenfalls konstant, bei den beiden letzten Molekülen aber ist er von neuem beträchtlich vermindert, aber nicht mehr konstant, sondern er nimmt noch andauernd ab. Setzt man den Rückstand des Salzes etwas feuchterer Luft aus als dem Zersetzungsdampfdruck entspricht, so ist man nicht imstande wie in anderen Fällen die Verbindung

mit 2 Molekülen Wasser wieder herzustellen, sondern nur die beiden mit höherem Wassergehalt, bei deren Zerlegung sie dann von neuem zurückbleibt. Daher kann man diesen Körper nicht als eine eigentliche chemische Verbindung, sondern nur als trümmerhaften Rest von der Zerstörung des wasserhaltigen Salzmoleküls ansehen.

Prof. G. Helm (Dresden): Ueber Energie. Auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Wien hatte eine Kommission, bestehend aus den Proff. Boltzmann, v. Lang, Quincke und E. Wiedemann, die Aufgabe übernommen, für dieses Jahr eine Diskussion über ein im Mittelpunkte des wissenschaftlichen Interesses stehendes Thema vorzubereiten. Die Kommission wählte als Gegenstand der Verhandlungen die Energetik, und Prof. Helm (Dresden) übernahm den einleitenden Vortrag sowie die Bearbeitung eines „Ueberblickes über den derzeitigen Zustand der Energetik“, der als Beilage zu Wiedemanns Annalen bereits im Juni d. J. erschien. Es wurde hierdurch das Verfahren, nach welchem die British Association ihre Verhandlungen vorbereitet, zum ersten Male in der Naturforscherversammlung angewendet. — In seinem einleitenden Vortrage, der am 17. September, vormittags, unter dem Vorsitze des Hofrats v. Lang (Wien) vor den vereinigten mathematischen, physikalischen und chemischen Sektionen der Naturforscherversammlung in Lübeck stattfand, entwickelte Prof. Helm unter Bezugnahme auf die ausführlichen Litteraturangaben des gedruckten Ueberblickes die Gegenstellung der mechanischen und der thermodynamischen Richtung der Energetik. Indem die letztere vermeidet, ein mechanisches Bild in die Naturerscheinungen hineinzutragen — man denke z. B. an die Theorie der Dampfmaschine —, vielmehr den Erfahrungsinhalt rein wiederzugeben sucht, entwickelt sie den Realismus der modernen Energetik. Mit Benutzung der bei Veröffentlichung des Ueberblickes erbetenen Berichtigungen und Ergänzungen gab der Vortragende weitere Ausführungen, namentlich behandelte er die Frage des Ungleichheitszeichens in der energetischen Grundformel genauer und eingehender, als es im gedruckten Ueberblick geschehen war. — Die folgende sehr lebhaft diskutierte ^{*)}, an der sich ausser dem Referenten hauptsächlich Boltzmann, Ostwald, Nernst, E. Wiedemann, Ebert und v. Oettingen wiederholt beteiligten, wurde noch am 19. September unter dem Vorsitze v. Oettingens fortgesetzt und dürfte zu weiteren litterarischen Auseinandersetzungen führen.

Prof. Sigmund Günther (München): Die aristotelischen Beweise für die Erdkrümmung. Der Vortragende wies darauf hin, dass wir bei unserer Behandlung der Lehre von der Erdkrümmung im elementaren mathematisch-geographischen Unterrichte vollständig auf der von Aristoteles gelegten Grundlage stehen. Von den bekannteren Argumenten, welche man zu gunsten der Kugelgestalt anzuführen pflegt, stammt nur dasjenige, welches sich auf die sphärische Form einer sich selbst überlassenen Wassermasse stützt, von Archimedes und dasjenige, dass man von einem sich nähernden Körper erst die oberen und erst nach und nach auch die unteren Teile erblickt, aus etwas späterer — aber immer noch aus griechischer — Zeit her. In

dem aristotelischen Werke „De Coelo“ werden drei Beweisgründe näher erörtert: der Gravitationsbeweis, wonach die Atome, die in ihrem Bewegungszustande aufeinandertreffen, allmählich in einer Kugel sich gegenseitig ins Gleichgewicht setzen; der bekannte Beweis, welcher von der gekrümmten Gestalt des Erdschattens auf dem partiell verfinsterten Monde Gebrauch macht; und endlich der allein triftige Schluss, dass die mit jeder Wanderung in nordsüdlicher Richtung verbundene Veränderung des Horizontes und des ganzen Himmelsaspektes sich mit einer planen Erde durchaus nicht in Einklang bringen lässt. Der Vortragende kritisierte die einzelnen Methoden eingehend und suchte namentlich darzuthun, dass der zweite der aristotelischen Beweise seiner geometrischen Unzulänglichkeit halber am besten ganz aus dem Unterrichte verschwinde.

Besprechungen.

Dr. Rob. Lüpke, Grundzüge der wissenschaftlichen Elektrochemie auf experimenteller Basis. 150 S. Berlin 1895, Springer. Preis 3 Mk.

Das vorliegende Buch, dessen beide ersten Teile bereits in gedrängter Form in der Zeitschrift für phys. u. chem. Unterricht veröffentlicht sind, ist hervorgegangen aus einer Reihe von Vorträgen, die der Verfasser im Laufe der letzten Jahre im Fortbildungskursus für Gymnasiallehrer zu halten berufen war. Zweck derselben war die Lehrer der Physik und Chemie an den höheren Unterrichts-Anstalten in die Resultate der neuesten Forschungen in der Elektrochemie einzuführen. Diese Forschungen sind nun in den verschiedensten Fachzeitschriften bekannt gemacht und es bedurfte einer solchen Umsicht und Beherrschung des Stoffes, wie der des Verfassers, um durch Herausgreifen des Wesentlichen einen sicheren Leitfaden in das nicht leichte, aber desto interessantere Gebiet der Elektrochemie zu schaffen.

Der Verfasser beginnt mit den bekannten Erscheinungen der Elektrolyse, um nach Herleitung des Farad. Gesetzes „der festen elektrol. Aktion“ zur ebenso kurzen wie klaren Darstellung der Resultate Hittorfs berühmter Arbeit „Ueber die Wanderungen der Ionen“ überzugehen. Das von Kohlrausch hergeleitete Gesetz „der unabhängigen Wanderungsgeschwindigkeiten der Ionen“ führt dann zur Dissoziations-Theorie von Arrhenius (1887).

Diesem ersten Abschnitt, der die Theorien der Elektrochemie enthält, welche schon Allgemeingut der Physiker geworden sind, folgt der zweite, wichtigste Abschnitt, nämlich die van't Hoff'sche Theorie der Lösungen. Der osmotische Druck gelöster Substanzen gegen eine semipermeable Membran, Beziehungen desselben zum Dampfdruck, das Raoulsche Gesetz über Siedepunkterhöhung und Gefrierpunktserniedrigung werden dargelegt und zum Schluss des Abschnitts folgt die Uebertragung der Avogadro'schen Regel auf die Substanzen im gelösten Zustand.

Der letzte Abschnitt, die von Nernst gegebene osmotische Theorie des Stromes, bringt die Berechnung der elektromotorischen Kraft der Flüssigkeitsketten, der Konzentrationsketten, der Daniellschen und der Reduktions- und Oxydationsketten und zum Schluss die Theorie der irreversiblen Ketten und der Akkumulatoren.

In diese an sich schwierigen Theorien wird der

^{*)} Von einem eingehenderen Berichte über diese Diskussion musste mit Rücksicht auf den verfügbaren Raum leider abgesehen werden.

Leser auf empirischem Wege eingeführt — nur die Potential-Differenz der Flüssigkeitsketten wird durch Kalkül gefunden. Dazu hat der Verfasser eine reiche Auswahl von leicht auszuführenden, z. T. neuen Experimenten gebracht. Alle ohne Ausnahme sind dem Bedürfnis des Dozenten angepasst, von einfachen Arrangement und weithin sichtbarem Resultat. Besonders ist in dieser Beziehung hervorzuheben die Herstellung der semipermeablen Membran S. 45, die demonstrative Anordnung des Pfefferschen Versuches, des Raoult'schen Versuches über den Dampfdruck der Lösungen, des Beckmann'schen Versuches zu Siedepunktmessungen u. s. f. Neu sind namentlich die Versuche über die Theorie der Haftintensität S. 128 und 132, der der reversiblen und irreversiblen Ketten Seiten 134, 135, 138 und 140. — Den theoretischen Entwicklungen sind gelegentlich Hinweise auf die Probleme der Praxis hinzugefügt.

Druck und Ausstattung sind der bekannten Verlagsfirma würdig. Die Figuren halten die rechte Mitte zwischen schematischer und künstlerisch ausgeführter perspektivischer Zeichnung. Gerade in dieser Weise sollten physikalische Lehrbücher illustriert werden.

Das Buch füllt eine allgemein gefühlte Lücke aus und ist wohl unentbehrlich namentlich für diejenigen, welche durch ihren Beruf gezwungen sind, einem grösseren Hörerkreise die neuesten Theorien zu demonstrieren. Andererseits bietet es demjenigen, der nicht Zeit und Gelegenheit hat, aus den verschiedensten Quellen sein Material zusammen zu suchen, eine sichere Leitung in das interessanteste, aber auch schwierigste Gebiet der Physik. Wulffinghoff (Berlin).

Heussi, Lehrbuch der Physik für Gymnasien. Realgymnasien, Oberrealschulen und andere höhere Bildungsanstalten. Bearbeitet von Dr. Leiber. 6. verb. Auflage. Braunschweig 1894, Otto Salle. Preis 5 Mk.

Eine Neubearbeitung dieses auch in weiteren Kreisen vorteilhaft bekannten Lehrbuches hatte sich als notwendig erwiesen, einmal um den neuen preussischen Lehrplänen Rechnung zu tragen, dann aber auch, um die Fortschritte auf verschiedenen Gebieten der Physik zu verwerten.

Die durch Leiber besorgte 6. Auflage zeichnet sich zunächst dadurch aus, dass das absolute Masssystem in den Unterricht eingeführt ist. Ferner ist die bisher an verschiedenen Stellen zerstreut stehende Wellenlehre von einem einheitlichen Gesichtspunkt behandelt. Besonders aber hervorgehoben zu werden verdient die Neubearbeitung der kristalloptischen Verhältnisse, deren Kenntnisse beim Studium der modernen Mineralogie unentbehrlich sind. Die Abschnitte über Elastizitätsachsen, das Verhalten orientiert geschliffener Kristallplatten im polarisierten Licht und die Zirkularpolarisation des Bergkristalls sind deshalb mit Freuden zu begrüssen.

Aber auch die übrigen Abschnitte haben vielfach eine Neugestaltung und Erweiterung erfahren. So ist in die Lehre vom Magnetismus der Begriff des Potentials eingeführt und das Gebiet des Galvanismus den modernen Erfahrungen gemäss völlig umgearbeitet. Ein kurzer Abriss der mathematischen Geographie ist in besonderer Rücksicht auf die neuen Lehrpläne angefügt.

Die neue Auflage zeichnet sich durch eine Fülle von wertvollem Material aus, ohne dass dadurch der

kompensiöse Charakter des Schulbuches Einbusse erlitten hätte.

Die zahlreichen Abbildungen sind von technischer Vollendung, der Druck gross und scharf.

Wir sind daher der festen Ueberzeugung, dass das Heussi'sche Lehrbuch auch in der Neubearbeitung von Leiber sich einen grossen Wirkungskreis erobern wird. Kraetzschmar (Göttingen).

F. Autenheimer, Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik, Physik etc. für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Vierte verbesserte Auflage. Weimar 1895. B. F. Voigt. Preis 9 Mk.

Das Buch, das hier in neuer, durch eine Reihe von Aufgaben vermehrter Auflage vorliegt, hat sich bereits in seinen früheren Auflagen solche Anerkennung erworben, dass eine ausführliche Besprechung der neuen Auflage kaum nötig erscheint. Das Eigenartige des Buches ist, dass es die Differential- und Integralrechnung nicht streng systematisch entwickelt, wobei ja gerade im Anfang dem Verständnis die grössten Schwierigkeiten erwachsen, sondern dass es die Theorie nach methodischen Gesichtspunkten geordnet und auf das Notwendigste beschränkt giebt. Sie aber durch eine Fülle von vortrefflichen Aufgaben erläutert, die der Analysis, der Geometrie, der analytischen und technischen Mechanik, der Physik, der Geographie etc. entnommen, jedem Studierenden je nach seinem Interesse reiches Uebungsmaterial bieten. Für den jungen Studenten und Techniker, der in die Theorie der Differential- und Integralrechnung eingeführt und mit ihrer Anwendung vertraut werden will, giebt es wohl kaum ein besseres Buch. E. Götting (Göttingen).

Loews Pflanzenkunde. Ausgabe für Gymnasien. Nach den neuen preussischen Lehrplänen bearbeitet von Prof. Adolph. Breslau 1893, Hirt. 2 Teile, 1.20 Mk. und 1.60 Mk.

Unter den in letzter Zeit so zahlreich erschienenen Leitfäden für den botanischen Unterricht scheinen uns Loew's Pflanzenhefte in der Neubearbeitung von Adolph besonders beachtenswert. Der Stoff der uns vorliegenden Ausgabe für Gymnasien ist nach den neuen preussischen Lehrplänen angeordnet. Im ersten Teil (Sexta und Quinta) werden zunächst grossblütige Pflanzen behandelt und verwandte Arten beschrieben und verglichen, um im Anschluss daran die für diese Stufe notwendigen morphologischen Kenntnisse zu vermitteln und die Begriffe von Art, Gattung und Familie zu entwickeln. Ein kurzer Anhang bietet das Wissenswerteste über unsere Waldpflanzen, ihre wichtigsten Lebensbedingungen und Lebenserscheinungen.

Im dritten und vierten Kursus (Quarta und Tertia) wird durch vergleichende Beschreibung verwandter Arten und Gattungen auf das natürliche System vorbereitet und dasselbe in seinen Grundzügen aufgebaut. Der fünfte Kursus (Tertia: Winterpensum) enthält die Hauptsachen aus der Anatomie und Physiologie, sowie über Kryptogamen, Pflanzenkrankheiten und ausländische Kulturgewächse.

Fassen wir die Vorzüge der vorliegenden Hefte kurz zusammen, so ist zunächst zu betonen, dass die in denselben zur Besprechung gelangenden Pflanzen ausschliesslich unserer einheimischen Flora angehören

und mit Sorgfalt von dem Gesichtspunkt ausgewählt zu sein scheinen, dass sie überall gefunden und somit leicht beschafft werden können. Es ist daher möglich, den Unterricht unmittelbar an die von Adolph getroffene Auswahl anzuschliessen.

Auch in dem systematischen Teil sind — in richtiger Würdigung des Grundgedankens, dass selbst auf höheren Schulen im naturbeschreibenden Unterricht nicht auf Vollständigkeit hinausgegangen werden kann — nur die häufiger vorkommenden Pflanzen unserer einheimischen Flora aufgenommen; immerhin vermögen die Tabellen auf der Schule ein besonderes floristisches Handbuch entbehrlich zu machen.

Vor allem aber ist darauf hinzuweisen, dass in der Loew-Adolphschen Pflanzenkunde das allen naturbeschreibenden Unterricht belebende Element — die Biologie — zur vollen Geltung gelangt. Die Bestäubungsvorrichtungen sind den neueren Erfahrungen gemäss behandelt; aber auch durch andere Abschnitte, wie: Insektenfangende Pflanzen; Schmarotzerpflanzen; Veredeln der Wildstämme u. s. w., zeigt der Verfasser, dass er bestrebt gewesen ist, auf diesem Gebiete das Beste zu bringen. Druck und Ausstattung des Buches sind mustergültig. Die Hefte eignen sich deshalb vorzüglich als Grundlage für den botanischen Unterricht an Gymnasien; wir können sie in dieser Hinsicht den Herren Fachkollegen bestens empfehlen.

Kraetzschmar (Göttingen).

Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- ZmU** = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1895. Heft 6.
ZpU = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1895. Heft 6.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1895. No. 32—39.
HE = Himmel und Erde. 1895. Heft 12.
W = Das Wetter. 1895. Heft 8—9.
NH = Natur und Haus. 1895. Heft 20—22.
VAP = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1895. Heft 6, 7.
NW = Naturwissenschaftl. Wochenschrift. 1895. No. 30 bis 34.

I. Mathematik.

Schülke, Sind vierstellige Logarithmen-Tafeln zu empfehlen. — Stimmen über die Jansensche Lehrprobe (v. Lüthmann, E. Meyer u. a.). (**ZmU**) — A. Kiebel, Mathematische Aufgaben, hauptsächlich aus der Heimatkunde. (*Jahresh. d. Ober-Realsh. in Czernowitz 1894/95.*) — Schubert, Prozentsatz der Individuen ohne Nachkommen in einer Lebensgenossenschaft. (**NW**) — Julius Gysel, Zur Konstruktion des Schwerpunktes einer ebenen Vielecksfläche. (*Jahresh. d. Gymn. Schaffhausen. 1894/95.*)

II. Physik.

Looser, Ein Differential-Thermoskop. K. Geissler, Neue Demonstrationsapparate für zusammengesetzte Schwingungen, besonders Schwebungen. Fr. C. G. Müller, Ueber ein neues selbstkorrigierendes Luftthermometer. J. v. Zakrzewski, Ein Vorlesungsapparat zur Demonstration des kritischen Zustandes der Kohlensäure. E. Adolph, Eine anschauliche Form des Foucaultschen Pendelversuches. Oosting, Machs Pendelversuch. Weiler, Ankermagnetismus dynamoelektrischer Maschinen. D. Fényes, Das Fixiren des magnetischen Zustandes im Eisen. Rebenstorff, Schülerversuche zur Demonstration einiger Eigenschaften des Wasserstoffgases. (**ZpU**) — Merritt, E., Ueber den Dichroismus von Kalkspat und Turmalin für ultrarote Strahlen. P. Curie, Magnetische Eigenschaften der Körper bei verschiedenen Temperaturen. Violle und Vautier, Ueber die Fortpflanzung des Schalles in

einem cylindrischen Rohr. K. Wesendonck, Ueber elektrische Spitzenausströmung, veranlasst durch sehr schnell alternirende Ströme. O. Wiener, Farbentrophographie durch Körperfarben und mechanische Farbenanpassung in der Natur. (**NR**) — Graf L. Pfeil, Töne als bewegende Kraft. (**NW**)

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

V. B. Lewes, Die Ursache des Leuchtens in den Flammen der Kohlenwasserstoffgase. Ramsay, Collie und Travers, Helium, ein Bestandteil bestimmter Mineralien. W. Crookes, Ueber die Spektren des Argons. H. Credner, Die Phosphoritknollen des Leipziger Mitteloligocäns und die norddeutschen Phosphoritzone. (**NR**) — H. Pontonié, Vermeintliche und zweifelhafte pflanzliche Fossilien. A. Nehring, Ueber fossile Menschenzähne aus dem Diluvium von Taubach bei Weimar. Ein Schulversuch zur Erläuterung der Gebirgsbildung. (**NW**)

IV. Biologische Wissenschaften.

R. Hartig, Beziehungen zwischen dem anatomischen Bau und den physiologischen Aufgaben des Holzes. A. Rimbach, Zur Biologie der Pflanzen mit unterirdischem Spross. Burri und Stutzer, Ueber Nitrat zerstörende Bakterien und den durch dieselben bedingten Stickstoffverlust. E. Korsehelt, Bericht über einige neue Arbeiten auf dem Gebiete der Befruchtung des tierischen Eies. (**NR**) — H. Lampart, Moostiere. E. S. Zürn, Igel als Hausgenossen. J. Bungartz, Schwalben-Idylle. M. Heschdörffer, Die Rose im Blumentopfe. Die Belladonnenlilie. K. Drechsel, Heilkräftige Kräuter in Flur und Wald. E. v. Dombrowski, Der brasilianische Rehhund. (**NH**) — E. Ziegenbein, Welchen Einfluss üben die Beleuchtungsverhältnisse auf den Stoffwechsel und die Atmung keimender Kartoffelknollen aus. H. Wegener, Ueber mikroskopische Merkmale der Basidiomyceten. (**NW**)

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

G. Schiaparelli, Ueber Flecke auf der Oberfläche der Venus. J. Hann, Der tägliche Gang des Barometers an heiteren und trüben Tagen, namentlich auf Berggipfeln. G. M. Minchin, Die elektrische Messung des Sternenlichtes. A. St. Williams, Ueber die Rotation des Saturn im Jahre 1894. E. E. Barnard, Mikrometrische Messungen der Kugel und des Ringsystems des Planeten Saturn und Messungen des Durchmessers seines Mondes Titan. (**NR**) — Neues von der Venus. (**HE**) — R. Assmann, Lambrechts neues Aspirations-Psychrometer. Abbe Cleveland, Meteorologische Aufgaben für physikalische Laboratorien. J. Lazarus, Bergfahrten und Luftfahrten in ihrem Einfluss auf den menschlichen Organismus. J. Märker, Rudolf Falbs kritische Tage, Sintflut und Eiszeit. Ueber Wetterleuchten. Die Ursachen des Blitzschlages in die Bäume. Fr. Klengel, Ueber den Kälterückfall im vergangenen Mai. A. St. Eyre, Das Nachtgewitter vom 30. Juni bis zum 1. Juli 1895. O. Baschin, Andrécs Vorschlag einer Nordpolexpedition im Luftballon. (**W**) — Zeitbestimmungen mit dem Chronodeik von Palisa. Ueber Regulator-Uhren. Die Entdeckung des Heliums. Ueber einige neuere Forschungsergebnisse betreffend Planeten und Trabanten. Ueber Berechnung von Beobachtungen veränderlicher Sterne. Astronom und Astrologe. (**VAP**)

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

Bergh, R. S., Vorlesungen über allgemeine Embryologie. Mit 126 Abbild. Wiesbaden 1895, Kreidel. M. 7.—.

Diesterwegs populäre Himmelskunde und mathematische Geographie. Neu bearbeitet von M. Wilhelm Meyer und B. Schwalbe. Sechzehnte, siebzehnte und achtzehnte Auflage. Berlin 1893, Goldschmidt.

Honthcim, J., Der logische Algorithmus in seinem Wesen, in seiner Anwendung und in seiner philosophischen Bedeutung. Berlin 1894, Dames.

Hummel, A., Leitfaden der Naturgeschichte. 19. Aufl. Mit 110 Abbild. Halle 1895, Anton. M. 0.80.

—, Kleine Erdkunde. Ausg. A. 36. Aufl. Ebenda 1895. M. 0.40.

—, Kleine Erdkunde. Ausg. B. 17. Aufl. Mit 30 Abbild. Ebenda 1894. M. 0.60.

Loew's Pflanzenkunde. Ausgabe für Gymnasien. Nach den neuen preuss. Lehrplänen bearbeitet von Dr. E. Adolph, Prof. a. Gymn. zu Elberfeld. 2 Teile. Breslau 1893, Hirt.

Schotten, H., Inhalt und Methode des planimetrischen Unterrichts. Band I, 1890, M. 6.—; Band II, 1893, M. 8.—. Leipzig, Teubner.

Schubring, G., Der Anfangs-Unterricht in der Trigonometrie, gegründet auf praktische Aufgaben. Erfurt 1894, Bartholomaeus.

Schultze, W. H., Lehrb. f. d. chem.-mineralog. Unterricht auf Realschulen und anderen höheren Schulen mit einjährigem chemisch-mineralog. Lehrgang. Mit 62 Abbild. Hannover 1894, Nordl. Verlagsanstalt O. Goedel.

Schüssler, H., Das Wesen der Welt. 2. Aufl. Berlin 1895, Spaeth. M. 1.50.

Stäckel und Engel, Die Theorie der Parallellinien. Mit 145 Abbild. Leipzig 1895, Teubner.

Valentiner, W., Handwörterbuch der Astronomie. 1. Lief. Mit Abbild. Breslau 1895, Trewendt. M. 3.60.

Wenzely, J., Praktisches Rechnen. Methodisch geordnete Regeln, Beispiele und Aufgaben. Teil III. Leipzig 1895, Renger. M. 1.—.

Westrick, F. A., Fünfstellige Logarithmen für den Schulgebrauch zusammengestellt. (125 S.) Münster i. W. 1895, Aschendorff. Geb. M. 1.—.

Wünsche, O., Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Leipzig 1893, Teubner. Geb. M. 2.—.

—, Die verbreitetsten Käfer Deutschlands. Mit 2 Tafeln. Ebenda 1895. Geb. M. 2.—.

ANZEIGEN.Für
Schulbibliotheken
und
Prämien.**Die Erde**und die Erscheinungen ihrer Oberfläche.
Nach E. Reclus von Dr. **Otto Ule**.
Zweite umgearbeit. Auflage von Dr. **Willi Ule**,
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
418 Holzschnitten. gr. 8°.
Preis 10 Mk.; geb. 12 Mk. 50 Pf.Verlag
von
Otto Salle
in
Braunschweig.**Die**
physikalischen Kräfteim Dienste der Gewerbe, Kunst und Wissen-
schaft. Nach **A. Guillemin** bearbeitet
von Prof. Dr. **R. Schulze**. Zweite er-
gänzte Auflage. Mit 110 Holzschnitten, 15
Separatbildern und Buntdruckkarten. gr. 8°.
Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.Der
Beobachtungs-Unterrichtin
Naturwissenschaft, Erdkunde u. Zeichnen
an
höheren Lehranstalten,
besonders als Unterricht im Freien.Von
G. Lüddecke.

Mit Vorwort von Prof. Dr. Herm. Schiller.

Preis Mk. 2.40.

Verlag von OTTO SALLE in Braunschweig.

Die
Einheit der Naturkräfte.Ein
Beitrag zur Naturphilosophie
von**P. Angelo Secchi.**

Autoris. Uebersetzung von Prof. Dr. Schulze.

2. revid. Auflage. Mit 61 Abbild.

2 Bände geh. 12 Mk.,

eleg. geb. 14 Mk.

Verlag von OTTO SALLE in Braunschweig.

Verlag von **Georg Siemens** in **Berlin W.**

Die geometrische Teilung des Winkels.

Von **M. Koenig**, Regierungs-Baumeister. Mit 44 Abbildungen auf 2 lithogr. Tafeln. Preis 2 Mark. Die Schrift enthält die Lösung des Problems der Teilung des Winkels in eine beliebige, auch ungerade, Anzahl gleicher Stücke auf rein geometrischem Wege.

Elektricität und Magnetismus

als Bewegungsformen erklärt nach der gyroscopischen Theorie von **Th. Schwartz**, Ingenieur. Preis 1 Mark.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Soeben erschienen:

Rabenhorst's, Dr. L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, 2. Aufl.:

1. Bd. Pilze. 1.—4. Abthlg. 1.—53. Lief. gr. 8^o. à Liefgr. *2 M. 40 Pf.

1. Abthlg. Bearb. von Dr. Geo. Winter. [1.—13. Liefgr.] 1880—83. (VIII, 922 S. mit eingedr. Abbildgn. und Register.) *33 M. 60 Pf.

2. Abthlg. Unter Mitwirkg. von Prof. A. de Bary u. Dr. H. Rehm bearb. von Dr. Geo. Winter. [14.—27. Liefgr.] 1884—87. (VIII, 928 S. m. eingedr. Abbildgn. mit Register.) *36 M.

3. Abthlg. Unter Mitwirkg. von Prof. A. de Bary bearb. von Dr. H. Rehm. [28.—43. Liefgr.] 1887—94. (S. 1—784 m. eingedr. Abbildgn.) *38 M. 40 Pf. (Die 32.—43. Liefgr. enth. Disomyces, bearb. von Dr. H. Rehm.)

4. Abthlg. Phycomycetes. Bearb. von Prof. Dr. Alfr. Fischer. [45.—52. Liefgr.] 1891 u. 92. (S. 1—505 m. eingedr. Abbildungen.) *19 M. 20 Pf.

2. Bd. Die Meeresalgen, von Dr. Ferd. Hauck. 10 Liefgrn. cpl. 1882—85. (XXIV, 576 S. m. 5 Lichtdr.-Taf. u. eingedr. Abbildgn.) gr. 8^o.

à Liefgr. *2 M. 80 Pf.

3. Bd. Die Farnpflanzen oder Gefäßbiindelkryptogamen (Pteridophyta), v. Prof. Dr. Chr. Luerssen. 14 Liefgrn. cpl. 1884—89. (XII, 906 S. m. eingedr. Abbildgn.) à Liefgr. *2 M. 40 Pf.

4. Bd. Die Laubmoose, von K. Gust. Limpricht. 2 Abthlg. 1.—25. Liefgr. gr. 8^o. à Liefgr. *2 M. 40 Pf.

1. Abthlg. Sphagnaceae, Andreaeaceae, Archidiaceae, Bryineae (Cleistocarpae, Stegocarpae (Acrocarpae). [1.—13. Lieferung.] 1886—90. (X, 836 S. m. eingedr. Abbildgn.) *31 M. 20 Pf.

2. Abthlg. Orthotrichaceae, Eucalyptaceae, Georgiaceae, Schistostegaceae, Spladmaceae, Disceliaceae, Funariaceae, Bryaceae. [14.—25. Liefgr.] 1890—92. (S. 1—448 m. eingedr. Abbildgn.) à Liefgr. *2 M. 40 Pf.

5. Bd. Die Characeen, von Prof. Dr. W. Migula. 1.—10. Liefgr. 1889—94. (S. 1—448 m. eingedr. Abbildgn.) gr. 8^o. à Liefgr. *2 M. 40 Pf.

Sagorski, Prof. Ernst, u. Bergverw. u. D. **Gust. Schneider**, Flora der Centralcarpathen m. specieller Berücksicht. der in der hohen Tatra vorkommenden Phanerogamen u. Gefäß-Kryptogamen, nach eig. und fremden Beobachtungen zusammengest. u. beschr. 2 Hälften. 1890 u. 91. gr. 8^o. 10 M.

1. Einleitg. Flora der hohen Tatra nach Standorten. (XVI, 209 S.) *3 M.

2. System. Uebersicht u. Beschreibg. d. i. d. Centralcarpathen vorkomm. Phanerogamen und Gefäß-Cryptogamen. (VIII, 591; XVI, S. m. 2 Taf.) *7 M.

Leipzig.

Ed. Kummer.

Heinrich Boecker

Wetzlar
empfiehlt

Mikroskopische Präparate.

Kataloge gratis.

Bechhold's Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin. 1127 doppel-spaltige Seiten in gross Oktav. Preis: eleg. Leinwbd. M. 16.—

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M.

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-Realsschule 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-Realsschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von **Dr. J. Heussi**. 6. verbess. 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.

A. Stein's Verlagsbuchhandlg., Potsdam.

Soeben erschienen:

Lehrbuch der Stereometrie m. Uebungsaufgaben f. höh. Lehranstalten v. Prof. Dr. Th. Spieker. (gr. 8^o, II u. 108 S.) Preis brosch. M. 1,60.

Verlag von **B. F. Voigt** in **Weimar.**

Differential- und Integralrechnung

mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik, Physik etc.

für höhere Lehranstalten und den Selbstunterricht bearbeitet von

Fr. Autenheimer,

gew. Direktor des zürcherischen Technikums zu Winterthur.

Vierte verbesserte Auflage.

Mit 157 Abbildungen.

1895. gr. 8. Geh. 9 Mark.

Vorrätig in allen Buchhandlungen.

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

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

Preis kart. 60 Pfg.

Den Herren Fachlehrern steht ein Freie Exemplar gratis und franco zur Verfügung.

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

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 33/30 Ct. 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, Mückernstr. 112,
Hof rechts I.

Hierzu eine Beilage der Norddeutschen Verlagsanstalt **O. Goedel** in Hannover und der Fabrik für Zeichen-Unterrichts-Modelle von **C. Zergiebel** in Berlin.