

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Herausgegeben von

Prof. Dr. B. Schwalbe,

Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums
zu Berlin.

und

Prof. Fr. Pietzker,

Oberlehrer am Königl. Gymnasium
zu Nordhausen.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Redaktion: Alle für die Redaktion bestimmten Mitteilungen und Sendungen werden nur an die Adresse des Prof. Pietzker in Nordhausen erbeten.

Verein: Anmeldungen und Beitragszahlungen für den Verein sind an den Schatzmeister, Oberlehrer Presler in Hannover, Brühlstrasse 9 c, zu richten.

Verlag: Der Bezugspreis für den Jahrgang von 6 Nummern ist 3 Mark, für einzelne Nummern 60 Pf. Die Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift unentgeltlich; frühere Jahrgänge sind durch den Verlag bez. eine Buchhdlg. zu beziehen. Anzeigen kosten 25 Pf. für die 3-gesp. Nonpar.-Zeile; bei Aufgabe halber od. ganzer Seiten, sowie bei Wiederholungen Ermässigung. — Beilagegebühren nach Uebereinkunft.

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

Inhalt: Ueber die allgemein zugänglichen Mittel Danzigs und seiner Umgebung zur Förderung des Unterrichts in der Naturbeschreibung. Von Prof. Dr. Th. Bail (S. 65). — Ueber die physikalische Nomenklatur. Von Prof. Dr. B. Schwalbe, Fortsetzung (S. 67). — Flächenvergleichung und Aehnlichkeitslehre im Schulunterricht. Von Dr. H. Dobriner (S. 70). — Die Nutzbarmachung der geologischen Wand im Humboldtthain zu Berlin für den Unterricht. Von Dr. Ed. Zache (S. 72). — Höhere Analysis in der Schule. Von G. Kewitsch, Schluss (S. 74). — Physikalische Sammlungen der höheren Schulen (S. 75). — Vereine und Versammlungen (S. 75). — Lehrmittel-Besprechungen. (S. 76). — Bücher-Besprechungen (S. 76). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 78). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 78). — Anzeigen.

Ueber die allgemein zugänglichen Mittel Danzigs und seiner Umgebung zur Förderung des Unterrichts in der Naturbeschreibung.

Vortrag in der Haupt-Versammlung zu Danzig*).

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

Wenn Sie wissen, meine Herren, oder durch mich erfahren, dass auch ich im Jahre 1890 begeistert dem Rufe zu einer Vereinigung der Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften nach Jena gefolgt bin und dort und in Braunschweig die Ehre gehabt habe, in dem zur Begründung unseres Vereins gewählten Ausschusse mitzuwirken, werden Sie begreifen, dass es mich drängt, unserer Versammlung nicht nur als stummer Teilnehmer beizuwohnen. Ich will versuchen, meiner Freude über die Wahl Danzigs als Versammlungsort Ausdruck zu geben, indem ich auf die reichen, allgemein zugänglichen Mittel hinweise, welche unsere Stadt und ihre Umgegend zur Förderung des Unterrichts in der Naturbeschreibung darbietet. Schenken Sie mir freundliche Nachsicht, so darf ich hoffen, 1. unsere auswärtigen Gäste in ihrem gegenwärtigen Aufenthaltsorte heimischer zu machen, was denselben nicht unwillkommen sein dürfte, und 2. Gelegenheit zu finden,

meinem lieben Danzig wieder einmal Dank abzustatten für alle die Freuden, welche mir hier bei meinem Streben zur Förderung des naturwissenschaftlichen Interesses, wie im Umgange mit der Natur und der Jugend erwachsen sind. Gleichzeitig werden auch meine Besprechungen mit dem Zwecke unseres Vereines nicht im Widerspruche stehen.

Es darf wohl behauptet werden, dass Danzig, obwohl es keine Universität besitzt, von jeher eine Pflanzstätte der Naturwissenschaften gewesen ist. Mag dazu früher der Weltverkehr der einst so berühmten Hansestadt beigetragen haben, seit 154 Jahren wird die Pflege unserer Disciplinen planmässig durch unsere naturforschende Gesellschaft betrieben, welche auch die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und die Erforschung der natürlichen Verhältnisse unserer Provinz sich zur Aufgabe gestellt hat. In ihr sind von jeher Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften in hervorragender Weise thätig gewesen.

Unsere Gesellschaft hat in langjährigem ernstem Streben die Sammlungen unseres Provinzialmuseums begründet, für die Erhaltung bedeutender Privatsammlungen in unserer Stadt Sorge getragen und dann ihre Sammlungen selbst in die Verwaltung der Provinz übergeben, unter deren hochherziger Förderung das Institut her-

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

angewachsen ist, welches Sie teilweise am Donnerstag Morgen besichtigen werden, und das natürlich ein vorzügliches Förderungsmittel des Unterrichts in der Naturbeschreibung bietet. In hervorragender Masse ist durch die umfangreichen Publikationen unserer Gesellschaft die Kenntnis des Bernsteins, des Goldes der Ostsee, und zahlreicher verwandter Harze nach ihrem Vorkommen, ihrer chemischen Zusammensetzung und ganz besonders nach ihren organischen Einschlüssen verbreitet worden. Bekanntlich ist ja gerade der Bernstein das vorzüglichste Material zur Erhaltung der zartesten Tier- und Pflanzenformen, und es ist auch für unsere Schüler, die unserem interessantesten Landesprodukte vollstes Interesse entgegenbringen, von hoher Bedeutung, in unseren reichhaltigen Bernstein- und Braunkohlensammlungen, wie aus den von unserer naturforschenden Gesellschaft herausgegebenen Prachtwerken den augenfälligen Beweis zu erhalten, dass früher in unseren Breiten Lorbeer-, Zimmt- und Feigenbäume heimisch waren und Arten der seltsamen Proteaceen, einer Pflanzenfamilie, welche gegenwärtig hauptsächlich in Australien und dem Kapland vertreten ist.

Wichtiger als die durch wissenschaftliche Institute gebotene Anregung ist diejenige anzuschlagen, welche unsere Jugend auf der Strasse findet, soll sie doch auf Schritt und Tritt zum Sehen und Beobachten angeleitet werden. Ich bin überzeugt, dass meine Herren Fachkollegen gerade so gut ihre Strassen-Mineralogie, -Botanik und -Zoologie treiben, wie wir die unserer Gassen. Ehe ich auf letztere näher eingehe, muss ich allerdings der nicht eben günstigen Veränderungen gedenken, welche Danzig und seine Umgegend in naturhistorischer Beziehung erfahren hat und noch erfährt. Wie ein Chidher erscheine ich mir, wenn ich in dieser Beziehung das Sonst und das Jetzt vergleiche. Sie selbst sind ja auch gegenwärtig Zeugen des mächtigen Umgestaltungsprozesses. Versunken sind die Wälle, verschüttet die Gräben, deren Flora und Fauna ich noch 1880 in meinen Skizzen zum Empfange der deutschen Naturforscher und Aerzte schilderte, Schichau hat Berge versetzt, der grosse Katzer See ist zur Wiese geworden, verschwunden sind unsere Ballastplätze und noch vor wenigen Tagen fand ich einen unserer bisher pflanzenreichsten Ausflugspunkte, die 3 Schweinsköpfe, fast gänzlich von Vegetation entblösst, infolge der Verpachtung der Lauberdebenutzung.

Doch, wenn auch vieles geschwunden ist, genug ist uns noch geblieben!

Zu den Eigentümlichkeiten, die Ihnen beim Einzuge in unsere Stadt aufgefallen sein werden, gehören ihre zahlreichen, stattlichen Türme. Sie sind der Nistplatz ganzer Schaaren von

Tauben, die bis vor kurzem, wie in Venedig, auf dem Hauptplatze der Stadt gefüttert wurden.

Sie beherbergen ferner zahlreiche Falken, Eulen, Dohlen und Mauersegler. Noch eigenartiger ist das Gepräge, welches unserer Stadt ihre langen Giebeldächer verleihen. Sie geben im Winter zu einem sehr eigentümlichen Schauspiel Veranlassung. Beim Beginn der Dunkelheit bemerkt man kleine Trupps von Nebelkrähen, welche sich auf jene Giebeldächer verteilen. Es sind die mit mächtigen Stimmen ausgerüsteten Quartiermacher. Nachdem sie ihre Stellungen eingenommen haben, sieht und hört man aus allen Himmelsrichtungen die schwarzen Schaaren in der Luft einherziehen. Mit wahrer Leidenschaft werden nun von Seiten jener Quartiermacher einzelne Gruppen herbei-, andere abkommandiert, bis endlich Giebel für Giebel mit oft mehr als hundertgliedriger Reihe ganz gleichmässig verteilter Nebelkrähen geziert ist.

Horstend bewohnte auch die Saatkrähe in grosser Menge Danzig. Ich machte einst Alfred Brehm auf ein in einer Stadt gewiss seltenes Bild aufmerksam, d. h. auf eine Insel an unserer grossen, noch aus der Ritterzeit stammenden Mühle, auf deren herrlichen, ungeköpften Weiden eine grosse Kolonie von Saatkrähen sich angesiedelt hatte. Uebrigens bleiben die Aenderungen unserer Stadt, wie ich Ihnen vielleicht privatim erzählen kann, auch nicht ohne Einfluss auf die Gewohnheiten der genannten Vögel. Ich habe gerade diese Bilder herausgegriffen, zu denen sich auch das anmutige Treiben verschiedener in unserer Stadt zu beobachtender Möwenarten gesellt, weil gerade die gefiederte Welt es ist, durch die man am ersten und besten die Neigung der Jugend zur Naturbeachtung belebt.

Danzig ist bekanntlich in erster Linie Handelstadt. Sein Handel erstreckt sich vornehmlich auf Getreide und Holz. Rücksichtlich des Getreidehandels verdienen zwei kleine Insekten, deren Larven unseren Kaufleuten gewaltigen Schaden verursachen, weitgehende Beachtung, nämlich der „weisse Kornwurm“, oder die Kornmotte (*Tinea granella* L.) und der „braune Kornwurm“, ein drolliger Rüsselkäfer (*Calandra granaria* L.). Durch unseren Handel kommen auch eine Menge von Pflanzen anderer Länder bei uns zur Entwicklung, so die mit Samen im Getreide bei uns eingeschleppten, welche uns wiederholt zu Exkursionen nach unseren Getreideausladeplätzen an der Weichsel veranlassen. Letztere bieten, beiläufig gesagt, gleichzeitig die malerischen Bilder des Lebens der galizischen Flössacken dar, die unserm Maler Stryowski zu weit bekannten Gemälden den Stoff geliefert haben. Auch die Flösse zeichnen sich durch eine besondere Vegetation aus.

Mehrere unserer sehr verbreiteten, in den Nachbarprovinzen fehlenden oder seltenen Pflan-

zen, sind direkt durch den Handelsverkehr bei uns sesshaft geworden, so das entschieden häufigste Gewächs unserer Stadt, Lüsels Raukensenf, *Sisymbrium Loeseli* L., den Sie auf allen unsern alten Gebäuden, wie auf unsern Wallgeländen beobachten können.

Auch der Umstand, dass bei unserm ausgedehnten Holzhandel das Wasser als Lagerplatz dient, liefert uns oft wertvolles Demonstrationsmaterial für den Unterricht. Ein Beispiel für viele: Als ich im vorigen Winter die Entwicklungsgeschichte der Schwämme behandelte, die bekanntlich bis in die Mitte unseres Jahrhunderts die *Parias* unter den Organismen gewesen waren, da sie von den Zoologen ins Pflanzenreich, von den Botanikern aber in das Tierreich verwiesen wurden, konnte ich unsere Obertertianer vor die Thüre unserer Schule schicken, um dort das Demonstrationsmaterial zu sammeln. Die riesigen Balken, welche bei der Reparatur unserer architektonisch interessanten Trinitatiskirche als Stützen verwandt wurden, waren nämlich über und über mit den Eier führenden Polstern unseres kieselnadelhaltigen Flusssüsswasser-Schwammes bedeckt.

Dass auch der Schiffsverkehr, abgesehen von den als Reiserinnerungen mitgebrachten Naturalien, dem Unterricht wichtige Unterstützung leistet, sei gleichfalls angedeutet. Ich habe im Anfange der sechziger Jahre den Kryolith, jenes für die Aluminium-, wie für die Soda-Bereitung wichtige Mineral, mit seinen reichen Erzeinschlüssen erst durch die vielen Stücke kennen gelernt, die mir in verschiedenen Klassen von den Schiffsladungen aus Grönland vorgelegt wurden. Aus Schiffen stammten verschiedene uns lebend eingelieferte Spinnen, z. B. die jahrelang von Prof. Menge gezogenen Vogelspinnen, Skorpione, die riesigen amerikanischen Schaben und seltene Käfer. Auch mussten Schiffe hier von den mächtigen Krusten befreit werden, mit welchen im indischen Ozeane ihren Kiel, die bis 8 cm hohen Gehäuse der grossen Seetulpe (*Balanus tintinnabulum* L.), zum Nachteile ihrer Fahrgeschwindigkeit überzogen hatten.

Nicht unerwähnt darf unser Fischmarkt bleiben, welcher einen förmlichen Ueberblick über die Klasse der Fische bietet, von der hauptsächlich nur die Quermäuler, z. B. die Haifische, fehlen, ein Mangel unserer Fauna, über den noch niemand Klage geführt hat. Hervorgehoben werde, dass die Schüler auf demselben die Aalmutter, den einzigen deutschen lebendige Junge gebärenden Fisch häufig bündelweise zu sehen bekommen. Von hier liess sich der zu früh verstorbene Ichthyologe Benecke denselben in den verschiedenen Altersstufen zum Studium der Entwicklungsgeschichte nach Königsberg senden.

Ich habe das Glück gehabt, seiner Zeit Herrn Kreisphysikus Grun in Braunsberg (gegenwärtig Geh. Medizinalrat in Hildesheim) zur Herstellung einer Sammlung der westpreussischen Fische zu bewegen, welche ich auch 1880 auf der internationalen Fischereiausstellung zu Berlin zur Anschauung gebracht habe, und welche Ihnen noch heute im Provinzialmuseum den Reichtum unserer Fischfauna vorführt.

Auf unserm Fischmarkte werden fast stets auch Vögel verkauft. Sie alle kennen den Ruf Helgolands als Vogelwarte. Bleibt auch Danzig in dieser Beziehung erheblich hinter jenem Eilande zurück, so ist es doch auch ein stark besuchter Sammelplatz. Was der am 1. Januar d. Jahres gestorbene Heinrich Gätke für Helgoland, das war Prediger Böckh für Danzig. Es ist uns nach mehrfachen Bemühungen gelungen, die grosse Sammlung dieses eifrigen Ornithologen der Provinz zu erhalten. Sie werden in ihr beim Besuche des Provinzialmuseums nicht nur manchen ungeahnten Besucher Danzigs antreffen, sondern auch die Vollständigkeit der Formenreihen vieler Arten bewundern.

(Schluss folgt.)

Ueber die physikalische Nomenklatur.

Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig.

Von Prof. Dr. B. Schwalbe (Berlin).

(Fortsetzung.)

Die noch etwa vorkommenden Gesichtspunkte bei der Benennung: geographische Nativität, Namen von Oertlichkeiten (französischer Hahn, deutscher Hahn) und historische Benennungen, sowie die symbolischen Bezeichnungen sind demgegenüber untergeordneter Natur; die erste hat z. B. bei den Meteoriten eine grosse Rolle gespielt, Chassignit, Laigit, Montrejit, Hessleit; diese sowohl, wie die andern haben in der Chemie, Mineralogie und den beschreibenden Naturwissenschaften ihre Hauptberücksichtigung gefunden.

Dass noch fortwährend neue Namen entstehen, die nach einem dieser Prinzipien gebildet und sofort angenommen werden, ist natürlich, da die Entdeckung neuer Körper, neuer Gesetze, neuer Apparate neue Bezeichnungen notwendig macht: Argon, Carborund, Erg, Dyn, X-Strahlen, Stereochemie, Edisonsche Glühlampen, Mc. Leodsches Volumenometer, Manganin, Constantan, Ferronat (Rostschutzmittel), Anemogen bürgern sich ebenso gut ein wie andere ganz neugeschaffene Nomenklaturen für die Erdbebenkunde (Seismologie, Seismograph, Seismometer, Mikroseismische Bewegungen, Tremors, Pulsationen, Epicentren, Isoseismische Linien, Ioseisten usw.) und wie auch die für die Eiszeit in der norddeutschen Tiefebene erfundenen Bezeichnungen wie Nogatian, Hommelian usw. und die Geikieschen Ausdrücke

Neudeckian, Scanian, Polanian usw.*). Auch das gewöhnliche Leben bietet genügend Beispiele dafür: Silo, Cement, Chamotte, Strike, Made in Germany, Agrarier, die ganze Radfahr- und Sportsprache (Race, Start, Totalisator, Handicap etc.) zeigen, wie Benennungen entstehen und sich einbürgern, und da macht man der Wissenschaft den Vorwurf, dass sie neue Worte bildet und diese international werden lässt, während beim Sport niemand Anstoss daran nimmt!

Schliesslich muss noch eine besondere Gruppe von Namen und Bezeichnungen, die für die Physik besonders wichtig ist, hervorgehoben werden. Die Eigenschaften und Erscheinungen der Körper in bestimmtem Masse wiederzugeben, ist eine der Hauptaufgaben der Physik und so spielen die Namen für die Constanten eine bedeutende Rolle: z. T. sind sie von den Eigenschaften hergenommen, z. T. auch besonders gewählt. Auch werden hier wohl die Ausdrücke für graphische oder mathematische Darstellung bestimmter Grössen hingehören für die Kurven, die gleiche Eigenschaften, Verhältnisse und Zustände darstellen, und schliesslich die internationalen Buchstabenbezeichnungen für gewisse Grössen (μ , $\mu\mu$, g , λ etc.). Durch letztere stehen die physikalischen Bezeichnungen in engster Beziehung zu den mathematischen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, ebenso wenig wie auf die Bezeichnungen, welche für Mass und Gewicht im gewöhnlichen Leben eingeführt sind. Ein reichliches Maass von Beispielen findet jeder in den physikalisch-chemischen Tabellen von Landolt und Börnstein (Berlin bei Springer).

Hiermit sind die Hauptgesichtspunkte, welche bisher in der physikalischen Nomenklatur obgewaltet haben, dargelegt. Vielleicht bringt die Zukunft neue, die aber nur dann Beachtung finden werden, wenn sie sich als naturgemäss erweisen; sachlich systematische Nomenklatur ist für die Physik unmöglich und in der That auch nie versucht worden, ebensowenig wie Bezeichnungen nach willkürlichem System (als Beispiel hierfür könnten die elektrolytischen Benennungen dienen: Jon, Kation, Anode, Kathode etc.) oder nach einer Theorie oder Hypothese durchgeführt wurden. — Einen Anklang hieran bietet die Zurückführung sämtlicher Massseinheiten auf das sogenannte absolute Masssystem und, der chemischen Formel entsprechend, die mathematische Formulierung eines Gesetzes oder einer Regelmässigkeit.

Eins aber sollte manchen neueren Bestrebungen gegenüber der physikalischen und der wissenschaftlichen Nomenklatur überhaupt gewahrt bleiben, das ist der internationale

* Ann. Eine Uebersicht über die Einteilungsprinzipien ist in dem griechischen Elementarbuch (cf. oben) gegeben.

Charakter derselben. Aus dem folgenden Abschnitt, in dem die sprachlichen Grundlagen der physikalischen Terminologie besprochen werden sollen, wird sich die Notwendigkeit dafür ergeben, und für den Fortschritt der Wissenschaft würde es nur zum Nachteil ausschlagen, wenn die jetzt unbewusst angenommene internationale Benennung einer bewusst nationalen, die noch besonders geschaffen werden müsste, weichen sollte. Der erste Schritt dazu ist von einem Teil der nicht-deutschen Stämme Oesterreichs geschehen, der Förderung und Verbreitung der Wissenschaft gewiss nicht zum Heile.

Sprachen, welche bei der physikalischen Nomenklatur benutzt sind.

Wie bei den Prinzipien der Nomenklatur, so ist auch bei den Sprachen, welche für dieselbe benutzt werden, ziemlich willkürlich vorgegangen; doch hat hier später das Vorherrschen des Klassicismus und der Umstand, dass das Latein die Gelehrtensprache für viele Jahrhunderte war, in der sämtliche naturwissenschaftliche Werke geschrieben wurden, bewirkt, dass bei weitem der grösste Teil des erforderlichen Wortschatzes dem Griechischen und Lateinischen entstammt. Aber auch ein innerlicher Grund spricht hierfür: die Worte aus diesen Sprachen lassen sich ausserordentlich leicht umformen und mit Endungen der speziellen Sprache gemäss versehen; derselbe Stamm gestattet die Bildung eines Substantivs, Adjektivs, Zeitworts oder Adverbs ohne Schwierigkeit (Telegraphie-, -ieren, -ie, -gramm-, -ist, -isch etc., ebenso Telephon). Gewiss trägt auch noch zu dem Festhalten an diesen Sprachen bis in die neueste Zeit nicht nur der internationale Charakter der Worte, sondern auch der Umstand bei, dass die eigensprachliche Bezeichnung oft nicht das Fremdwort in seiner ganzen Bedeutung wiedergibt, dass wir durch die eigensprachliche Bedeutung viel mehr auf eine bestimmte Sachbedeutung, die oft gar nicht zutrifft, hingewiesen werden, oder dass sich ein entsprechend ebenso gutes Wort überhaupt nicht finden lässt.

Der historischen Entwicklung der Physik nach haben sonst also die Sprachen aller Völker, welche an ihrer Entwicklung mitgearbeitet haben, zur Terminologie mit beigetragen.

Zunächst sind es die orientalischen Sprachen, welche, wie fast in allen Wissenschaften, in einzelnen Ausdrücken zeigen, dass einst die Araber die Träger der Naturwissenschaften waren, namentlich der Teile, welche mit Astronomie, Physik und Chemie in Zusammenhang stehen, Ausdrücke, die gleichzeitig auch als astronomisch beansprucht werden können: Alhidade, Almu-cantar (Fernrohr horizontal aufzustellen), Nadir, Zenit, Alkohol, Almagest und andere gehören

hierher; auch ist vielleicht das Wort Theodolit hierauf zurückzuführen, wie man denn das nicht erklärbare Wort sinus etc. hier einreihen kann. Das Bestreben, einen grossen Teil der gebräuchlichen Worte aus orientalischen Sprachen abzuleiten, hat für unsere neue Nomenklatur keine Wichtigkeit (z. B. werden Misspikkel, Basalt, Diamant etc. aus orientalischen Sprachen abgeleitet).

Unsere modernen Sprachen haben alle bei modernen Bezeichnungen auf Gebieten, die dem naturwissenschaftlichen zwar nicht direkt nahe stehen, aber es doch berühren, sich gegenseitig eingebürgert; zum Teil sind auch die naturwissenschaftlichen Ausdrücke direkt übernommen.

Das physikalische Spielzeug *jonjou*, ebenso der telegraphische Ausdruck *Relais*, hat sich überall eingebürgert. *Iceberg*, *alpenstock*, *standpoint* liest man in den englischen Journalen, *thalweg* ist der wissenschaftliche Ausdruck für *abwärts*, *Feldspat*, *Steppe*, und *Keuper* sind in allen Sprachen vorhanden, ebenso *Gegenschein*; und so ist dieser Austausch nicht einseitiger, sondern ein allseitiger gewesen. Wie wenig dabei Umformungen stattgefunden haben, zeigen moderne Ausdrücke, wie *das Wort bedecked*, *Feldstecher* und andere, die ihren Ursprung leicht verraten.

Es ist ein Irrtum, wenn man glaubt, dass die Deutschen allein oder besonders ihre Ausdrücke aus dem Lateinischen und Griechischen entnehmen. Französische und englische Physiker machen dies ebenso. Dass dabei die philologischen Ableitungen oft nicht richtig gebildet in demselben Worte oft lateinische und griechische Wortformen enthalten sind, bisweilen auch ganz unpassende Worte gewählt werden, kann nicht befremden. Werden doch diese Worte, wie die Erfahrung lehrt, oft nur mit dem Lexikon oder nach Rücksprache mit einem befreundeten Philologen gebildet. Ja, man kann leicht selbst solche Worte bilden: *Kryoantren* (Eishöhlen), *Proagotimie* (Strebertum), *Misonismus* (Neuerungs-hass); auch sind anderwärts, z. B. in österreichischen Lehrbüchern, vielfach Worte im Gebrauch, die bei uns vermieden werden (*Lithosphäre*, *Hydrosphäre*, entsprechend *Atmosphäre*; cf. *Pokorny*). Der Grund, weshalb die alten Sprachen genommen werden, ist schon oben angeführt; wie bequem diese Ausdrücke sind, dafür nur ein Beispiel. Guthrie hatte gefunden, dass bei Metallgemischen (*Wismuth* mit *Zink*, *Zinn*, *Blei*, *Cadmium*) und der Erstarrung von Gemischen überhaupt (*Blei-Kaliumnitrat*), ein bestimmtes Gemisch am leichtesten schmilzt, bei der niedrigsten Temperatur erstarrt, eine Tatsache, die man schon lange kannte, deren gesetzmässigen Beziehungen aber wenig untersucht waren. Guthrie nannte diese Erscheinung *Eutexie* (*Leichtschmelzbarkeit* $\epsilon\upsilon\tau\eta\zeta\iota\alpha$),

daraus leitet sich das Adjektiv und Adverb *eutektisch* ab, Worte, die mit einem Ausdruck gar nicht wiederzugeben sind oder übersetzt ganz andere Namen geben. Oder um ein anderes Gebiet zu berühren: die Erstarrungspunkte verdünnter Salzlösungen haben merkwürdige Beziehungen zu den Molekulargewichten ergeben; es ist die Bestimmung der Erstarrungspunkte, Gefrierpunkte, eine eigene Wissenschaft geworden; die *Kryoskopie* (*kryoskopisch*), ein Wort, das sich allgemein eingebürgert hat, und so könnten noch viele neue Worte aus den neuesten Arbeiten der Physik angeführt werden: *Calescenz*, *Luminescenz*, *Calcescenz*, *Sonorescenz*; auch finden sich manche Seltsamkeiten, so nennt *Helbig* eine in der Wärme erstarrende Mischung *Kryostaz*, die also bei niedriger Temperatur flüssig, bei höherer fest ist (sie besteht aus gleichen Teilen: *Phenol*, *Kampher* und *Zapon* — *Zapon* ein aus einer Lösung von *Celluloid* in *Essigsäureamyläther* und *Aceton* bestehender Lack.). — *Prometheus* VI. 182—183. *Beiblätter*. *Wiedemann* XIX. 1895.

Auch für Apparate wählt man dieselben Sprachen: *Koniskop* (Apparat die Menge der Staubteilchen zu bestimmen — *Aitken*), — *Interferenzator* (*Faidiga*), *Omnimeter*, *Pantokymographion* (*Arch. für Phys.* 60. 28.), *Tintometer*, (eine Art *Colorimeter*), *Photochronograph* (zu *Polhöhenbestimmungen*), *Terrella* (kugelförmiger *Magnet für Erdmagnetismus*), *Tamidin* (elektrische *Glühlichtkohle*). Im allgemeinen ist die Wortableitung eine sehr einfache, doch sollen hier diese Prinzipien, die z. T. in dem griechischen Elementarbuch auseinandergesetzt sind, nicht ausgeführt, eben so wenig auf die End- und Zwischen-silben und Buchstaben eingegangen werden.

Im allgemeinen hat man die Bildung dadurch sehr vereinfacht, dass man *Generalbezeichnungen* als *Anhängungs-* oder *Vorschlagsworte* oder *-silben* wählte, wie: *Iso*, *Tele*, *meter*, *skop*, *graph*, *phon*, *gen* etc. Dadurch dass diese Worte, denen, die griechisch gelernt haben, bekannt waren, entstand der Irrtum, dass sie den nicht mit griechischen Vorkenntnissen versehenen Studenten gegenüber einen grossen Vorzug hätten.

Als Beispiel mögen hier einige Wortgruppen angeführt werden.

Iso —: *Isorrhachien* ($\acute{\iota}\sigma\alpha\iota\alpha$ Brandung), *Isokrymen*, *Isobaren*, *Isochronen* (*Linien gleicher Reisedauer*), *Isochromaten*, *Isothermen*, *Isotheren*, *Isochimenen*, *Isogonen*, *Isodynamen*, *Isoklinen*, *Isochondrien*, *Isonephen*, *Isolyeten*, *Isobronten*, *Isochionen*, *Isogyren*, *Isoseismen*, *Isoseisten*, *Isopyknen*, *Isotachen* (*Linien gleicher Strömungsgeschwindigkeit*), *Isotaken* (*mit gleicher Eischmelze*), *Isohypsen*, *Isotrop* etc.; — *meter* (*metre*): *Posometer* (*Gewichts-Tropfenzähler*), *Aerorthometer* (*Instrument for correcting the measure of a gas*), *Diagometer*, *Bolometer*, *Piezometer*, *Äriometer*, *Variometer*, *Calorimeter*, *Thermo-*

meter, Rheometer, Sympiezometer, Kyanometer, Potetometer (appareil pour mesurer l'aspiration de l'eau par les plantes), Takimetrie, Tachimetrie, Chronometer, Galvanometer, Photometer, Spectrometer, Goniometer, Sonometer, Reflectometer, Plessimeter, Planimeter, Eudiometer, Voltmeter, Voltmeter, Ammeter, Wattmeter, Heliometer, Pyrheliometer, Mikrometer, Oncometer (ein Dichtigkeitsmesser), Grisoimeter (Grubengas), Stasimeter, Meldometer, Polaristrobometer, Bathymeter, Dynamometer, Ergmeter, Manometer, Sphärometer, Pyrometer, Kilometer, Magnetometer, Udometer etc.; — phon: Mikrophon, Megaphon, Grammophon (auch Grammaphon), Telephon, Semaphon, Nylophon, Kaleidophon, Pantophon, Graphophon, Hydrophon (ein Mikrophon, um den Wasserausfluss aus einer Leitung zu hören), Radiophon, Photophon, Antiphon, Audiphon, Pyrophon, (tönende Flammen), Homophon (für biaurales Hören), Pseudophon, Herophon, Kakophon etc.; Tele — (fern): Teleskop, Telegraph (ic), Telegramm, Telemeter, Telephon, Telephotographie, Teleikonographie, Telelalie, Telemikroskop, Telestereoskop (von Helmholtz) etc.

Andererseits sind auch dieser Vereinfachung gegenüber unnötige Komplizierungen vorgekommen, indem ein und derselbe Gegenstand mit den verschiedensten Namen belegt wurde, wobei allerdings oft der Grund mitsprach, den neuen Apparat oder das Neue mit auffälligen Namen zu markieren; ein Beispiel statt vieler: Die Apparate, bei denen durch die Dauer des Lichteindruckes im Auge bei schneller Aufeinanderfolge der Bilder der Eindruck der Bewegung hervorgerufen wird, haben die verschiedensten Namen erhalten:

Lebensrad, Zauberrad, (Daedaleum), Wunderscheibe, Thaumotrop, Stroboskop, Kinematograph, Kinetograph, Tachyskop, Typoskop, Debusskop, Episkop, Phänakistokop, Phantoskop.

(Schluss folgt).

Flächenvergleichung und Aehnlichkeitslehre im Schulunterrichte.

Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig*).

Von Dr. H. Dobriner (Frankfurt a. M.)

Wer aufmerksam unsere elementaren Lehrbücher der Planimetrie durchgeht, dem wird die eigentümliche Stellung auffallen, die die Flächenlehre in unserer Schulmathematik einnimmt.

In der ihr vorausgehenden Kreislehre tritt an keiner Stelle das Bedürfnis nach einer neuen Quantität, der Flächengrösse, hervor; man sollte also vermuten, dass sie für den weiteren Ausbau des Systems erforderlich sei. Aber auch darin sieht man sich getäuscht. Von Flächen ist wohl hin und wieder noch die Rede, aber

nur dann, wenn es sich wiederum um Eigenschaften von Flächen handelt. — Als Mittel zur Ableitung allgemeiner geometrischer Wahrheiten findet die Flächenvergleichung kaum noch Anwendung. Der Pythagoreische Lehrsatz, in dem der ganze Abschnitt kulminiert, wird wohl wegen seiner fundamentalen Bedeutung für jede rechnerische Behandlung der Geometrie sehr oft noch herangezogen. Aber man unterlässt es selten, den Pythagoras auch noch durch Aehnlichkeit von Dreiecken zu beweisen, als gönnte man der Flächenvergleichung nicht einmal das einzige Verdienst, das ihr noch geblieben. — Das Gleiche kann man von anderen Sätzen sagen, die man in einzelnen Lehrbüchern noch durch Flächenvergleichung bewiesen findet. Man kann sicher sein, dass sie an anderen Stellen durch Proportionen allein bewiesen werden.

Es ist also evident, dass sich unser System auch lückenlos aufbauen liesse, wenn man alle auf Flächen bezüglichen Sätze eliminierte.

Dem Umstande, dass die Flächenberechnung praktisch von grosser Bedeutung ist, müsste man freilich Rechnung tragen; aber das könnte innerhalb irgend eines beliebigen Klassenpensums geschehen. Die Wichtigkeit der Flächenlehre kann nicht als Grund dafür angeführt werden, dass sie gerade zwischen Kreis- und Aehnlichkeitslehre gestellt werden müsse. Die Lehrpläne verlegen die Flächenberechnung an das Ende des Quartanerpensums; man könnte mit Euklid an dieser Stelle schon die Sätze über Flächenvergleichung nebst dem Pythagoreischen Lehrsatz erledigen.

Ich will hier selbstverständlich nicht die Frage zur Diskussion stellen, ob die übliche Stoffverteilung angemessen sei oder nicht. Mir ist es nur darum zu thun, auf die isolierte Stellung dieses Abschnitts, auf sein völliges Losgelöstsein von den übrigen Teilen des Systems hinzuweisen.

Die befremdliche Thatsache, dass man die Flächenlehre so ohne Grund kommen und gehen sieht, verrät jedenfalls, dass die Schulgeometrie nach Beendigung der Kreislehre zunächst den glatten, gleichmässigen Aufstieg vermissen lässt, der die übrigen methodisch besser durchgearbeiteten Teile vor und nach dieser Unstetigkeitsstelle auszeichnet. Es hat in unseren Lehrbüchern den Anschein, als ob die Einführung der Flächengrösse einen missglückten Versuch darstellt, das System weiter zu bilden, nachdem der Stoff, soweit die beiden Quantitäten Strecke und Winkel in Betracht kommen, erschöpft ist. Der Versuch missglückt, weil man nur eine kleine Anzahl von Sätzen findet, die ein in sich abgeschlossenes Gebiet abstecken, von dessen Grenzen keine Uebergänge nach aussen führen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass man über den gar zu geringen Umfang des neu

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

erworbenen Gebiets hinwegzutauschen sucht, indem man eine Reihe von Verwandlungs- und Teilungsaufgaben ostentativ als zu ihm gehörig anführt. Dies vergessen auch diejenigen Lehrbücher nicht, die sonst Uebungs-Aufgaben prinzipiell aus ihrem Texte verbannen. — Nach dem missglückten Versuch führt erst ein zweiter auf diejenige Quantität, die sich als Fundament für den Ausbau des Systems als tauglich erweist, auf das Verhältnis zweier Grössen.

In unseren Lehrbüchern tritt sie zaghaft und verschämt an der Hand der Algebra in die Geometrie ein, um erst später im Gewande der Proportion ihre Aufgabe siegreich durchzuführen.

Bei Euklid dagegen erfolgt die Einführung der neuen Grösse in einer ihrer Bedeutung entsprechenden Weise. Das vierte Buch handelt von den Figuren, die sich um und in andere Figuren beschreiben lassen, das sechste von der Aehnlichkeitslehre; zwischen ihnen steht das berühmte klassische fünfte Buch über Verhältnisse und Proportionen, das in bisher unübertroffener Strenge Proportionen zwischen incommensurablen Grössen behandelt.

Es ist sehr zu bedauern, dass diese Abhandlung für die meisten von uns nur noch ein historisches Interesse hat. In unseren Schulbüchern dürfen wir keinen Ersatz für sie suchen. Aber auch wissenschaftliche Bücher verraten, dass die Brücke, die hier Euklid zwischen Geometrie und Analysis geschlagen, immer mehr und mehr in Verfall geräth. Auf der Universität haben wir wohl mit heissem Bemühen Weierstrass' oder Dedekinds Theorie der Irrationalzahlen gehört oder studiert; aber die Anpassung der meisterhaft gefeilten und gefügten Begriffe an die durch die Anschauung gegebenen Quantitäten erfordert immer noch eine recht erhebliche Mühe.

Was die Benutzung von Flächengrössen anbelangt, so stossen wir bei Euklid auf zahlreiche Abweichungen von dem, was uns jetzt geläufig ist. Ich habe schon erwähnt, dass er die Flächenvergleichung mit dem Pyth. Lehrsatz gleich an die Lehre vom Parallelogramm anschliesst. Die stetige Teilung wird mittelst des Pythagoras vor der Kreislehre behandelt und in dieser finden wir die 3 Sätze von den Proportionen am Kreise, den Sehnen-, Sekanten- und Tangentensatz ebenfalls mit Hilfe des Pythagoras und nicht durch Aehnlichkeit bewiesen. Bei Euklid, der auch rein algebraische Operationen nur unter geometrischem Bilde sieht, bedeutet dies nicht ein analytisches Verfahren, sondern ein wirkliches Zurückgehen auf Flächenbeziehungen. — Aus welchem Grunde er die einfachsten Proportionen zwischen Strecken auf Flächenverhältnisse glaubte zurückführen zu müssen, ist eine vielfach diskutierte, aber immer noch nicht gelöste Frage.

Euklid war offenbar noch nicht zu einer reinlichen Scheidung der Gebiete der Geometrie, die nur mit den beiden Fundamentalquantitäten Strecke und Winkel operieren, von denjenigen Teilen, die noch überdies Flächen und Verhältnisse zu berücksichtigen haben, gelangt.

In unseren Lehrbüchern ist diese Trennung in methodisch zufriedenstellender Weise durchgeführt; auch darin könnte man einen Fortschritt sehen, dass sie unverkennbar die Proportionen gegenüber den Flächenbeziehungen bevorzugen; bei Euklid ringen die beiden Quantitäten, Fläche und irrationales Verhältnis, noch um Gleichberechtigung; bei uns hat die letztere entschieden die Oberhand.

Es wäre sehr interessant, diesem Kampfe geschichtlich nachzugehen und festzustellen, wann sich dieser Umschwung zu Gunsten der Irrationalzahl vollzogen hat, und ob die Irrationalzahl nur durch das Aufblühen der Analysis, also mehr durch eine äussere Ursache an die erste Stelle gelangt ist, oder ob dies durch die Erkenntnis herbeigeführt wurde, dass die Flächengrösse zum Aufbau des Systems gar nicht erforderlich sei.

Es drängt sich nun die Frage auf, ob es nicht möglich gewesen wäre, dass die Entwicklung den umgekehrten Weg genommen, dass man immer mehr und mehr die Verwendung von Proportionen einschränken und schliesslich alles durch Flächenvergleichung hätte beweisen können. Durch diese Ausscheidung der Irrationalzahl hätte die Geometrie der Schule nur gewinnen können.

Dass ganze Gebiete der Geometrie von jedem Grössenbegriff überhaupt unabhängig sind, das hat uns die Geometrie der Lage gelehrt; dass andererseits die rechnende, analytische Geometrie den Zahlbegriff in seiner ganzen Ausdehnung zur Verfügung haben muss, ist selbstverständlich. Fraglich ist es nur, ob auch für die reine Geometrie des Masses der Begriff der Irrationalzahl unentbehrlich ist; rein nenne ich die Geometrie, solange sie nur über Gleichheit und Ungleichheit ihrer Quantitäten Aufschluss verlangt, aber auf die zahlenmässige Auswertung der Grössenverhältnisse verzichtet.

Mir schien diese Frage vom rein wissenschaftlichen Standpunkte von Interesse zu sein; ist es doch überall, auch in der Analysis angezeigt, unendliche Prozesse, wo es angeht, auszuschliessen.

Ich habe mich lange mit dieser Frage beschäftigt und über meine Bemühungen in der mathematischen Sektion des freien deutschen Hochstiftes berichtet. Sie führten mich zu der Erkenntnis, dass die Begriffe der Flächengrösse und der irrationalen Zahl für die Geometrie in gewissem Sinne äquivalent sind, und zwar insofern, als die alleinige Benutzung sowohl der

einen als der anderen Quantität zu einer konsequenten, widerspruchsfreien Entwicklung des Systems ausreichend ist.

Für die Elementargeometrie war die Aussicht, im Schulunterricht überall die anschauliche Flächengrösse setzen zu dürfen, wo sonst irrationale Verhältnisse nicht zu übergehen waren, recht verlockend; man durfte aber nicht vergessen, dass die konsequente Einhaltung der rein geometrischen Betrachtungsweise unmöglich sei, da das praktische Leben gebieterisch eine ausgiebige Hervorhebung der rechnerischen Seite verlangt.

Jedenfalls bestärkte mich die neu gewonnene Erkenntnis in der Ueberzeugung, dass der Unterricht nur gewinnen könne, wenn die Bevorzugung der Proportion auf Kosten der Flächenvergleichung aufhörte. Ich bemühte mich deshalb, überall, wo es ging, die Sätze auf die dem Schüler vertraute Weise anschaulich zu beweisen, und dann an der Hand der geometrisch gewonnenen Wahrheiten die neuen Zahlbeziehungen zu erläutern und dem Schüler geläufig zu machen. Dies schien ein Vorteil zu sein gegenüber der üblichen Methode, die mit dem Zahlenwert der Streckenverhältnisse beginnen muss, um zu den rein geometrischen Ergebnissen zu gelangen.

Auf diese Weise ergab sich für mich allmählig während des Unterrichts eine Umgestaltung des Obertertiärpensums, die ich Ihnen jetzt in ihren Hauptzügen vortragen möchte, und die in einiger Zeit in einem neuen Leitfaden der Schulgeometrie zur Darstellung gelangen soll.

(Schluss folgt.)

Die Nützbarmachung der geologischen Wand im Humboldthain zu Berlin für den Unterricht.

Von Dr. Eduard Zache *) (Berlin).

Die geologische Wand stellt einen idealen Einschnitt in die Erdkrinde vor. In erster Linie zeigt sie daher Proben aus den Baustoffen und den Schätzen derselben in ihrer natürlichen Anordnung. Diese Seite würde sie geeignet machen, zur Erleichterung des chemisch-mineralogischen Unterrichts. Daneben aber giebt sie auch Bilder aus dem Gefüge, der Architektur, der Erdkrinde, und diese eignen sich mehr zu einer Verwertung für den geographischen Unterricht.

Eine solche Arbeitsteilung ist hier nur vorgeschlagen, da wir bisher noch keine eigene Stunde für die Geologie besitzen.

*) Vergl. 1. Die geologische Wand im Humboldthain zu Berlin. Ein Anschauungsmittel zur Einführung in die Lehre von dem Bau und den Schätzen der Erdkrinde in unserem Vaterlande. Im Auftrage der städtischen Park- und Garten-Deputation erbaut und erläutert von Eduard Zache mit 1 Tafel 1896. Druck und Verlag von P. Stankiewicz, Buchdruckerei, Berlin. 1 Mk.

2. Grundzüge einer Bildungsgeschichte der Erdkrinde innerhalb der deutschen Grenze. Naturw. Wochenschrift Jahrg. XII, Heft 21.

3. Die Gesteinsbeschaffung für die geologische Wand im Humboldthain. Monatsblatt der Gesellschaft für Heimatkunde der Provinz Brandenburg. Jahrg. IV., S. 175.

In diesen Zeilen soll nur ein bestimmtes Gebiet der allgemeinen Geologie mit Hilfe der geologischen Wand erörtert werden, ein Gebiet, das sich eng an die Abschnitte der astronomischen Geographie anschliesst, wie sie in der Schule behandelt werden.

Das Gefüge der Erdkrinde, die Tektonik, das Verhalten ganzer Schichtenkomplexe zu einander ist das Ergebnis des Schrumpfungsprozesses unseres Planeten infolge der säkulären Abkühlung. Es spielt dieses Grundgesetz in der Geologie etwa dieselbe Rolle, welche das Gesetz vom Kampf ums Dasein in der biologischen Natur spielt.

Die Rinde wird allmählich zu gross für den darunter befindlichen Kern, und da sie nicht als Schale frei um den Kern schweben kann, vielmehr der Schwerkraft folgen muss, so wird sie nachsinken. Sie kann aber nicht als Ganzes einstürzen, deshalb setzt sich der senkrechte Druck nach unten in einen horizontalen um, der eine starke tangentielle Spannung erzeugt, welche schwache Stellen zwingt, nach aussen in Form von Falten auszuweichen. Damit aber ist der Umfang verringert, und andere Stücke der Erdkrinde können bis auf ihre Unterlage einsinken.

Die Falten setzen sich aus Mulden und Sätteln zusammen. In der Wand findet sich die grösste Falte am westlichen Ende; das Feld I**) ist eine Mulde und das Feld II ist die Spitze eines Sattels, der allerdings von einem Granitstock durchbrochen wird. Auch in den Feldern XII bis XV folgt eine Mulde und ein Sattel aufeinander. Ein isolierter Sattel bildet den unteren Teil des Feldes VI und ein schiefer Luftsattel, der auf den Schieferblock hinaufgeschoben worden ist, die Spitze des Feldes VII.

Der durch die Faltung geschaffene Platz erlaubt das Absinken einzelner Schollen. Hierdurch entstehen die Verwerfungen. Sie sind daran zu erkennen, dass dieselbe Schicht auf beiden Seiten der Verwerfungsspalte in verschiedenem Niveau liegt. Am besten sind sie zu erkennen in den Feldern XII, XIII und XIV, weil hier der rote Sandstein (74) eine schöne leitende Schicht abgiebt. Auch sonst sind Verwerfungen in der Wand überall zwischen zwei benachbarten Feldern angebracht, wie die Zahlen der Tafel lehren. Gewöhnlich beginnt das östliche Feld mit derselben Schicht, mit welcher das westliche abschliesst, so dass hier die Höhe der Verwerfung der Höhe der Wand gleichkommt.

Bei dieser Bewegung kommen die Schichtgruppen aus ihrer ursprünglich horizontalen Lage heraus; manchmal werden sie fast senkrecht gestellt (Feld IX), ja es kann vorkommen, dass sie überkippt und auf benachbarte hinaufgeschoben werden, wie es mit der Falte der Feldes VII geschehen ist. Man spricht dann von einer Ueberschiebung.

Einige charakteristische Lagerungsstörungen haben besondere Bezeichnungen erhalten. Ist ein schmaler Gesteinstreifen zwischen zwei oder mehreren parallelen Verwerfungen eingesunken, wie es z. B. im Felde XIII mit seinen Nachbarn der Fall ist, so spricht man von einem „Graben.“ Das 35 km breite Rheinthal zwischen Basel und Mainz ist das beste Beispiel eines Grabens.

Ist gerade umgekehrt eine Scholle auf ihrer Höhe stehen geblieben, während an ihren beiden Seiten Abrutschungen stattgefunden haben, so spricht man von

**) Die Zahlen beziehen sich auf die Tafel in No. 1 der Fussnote.

einem „Horst.“ Die Felder VII und VIII repräsentieren einen Horst. Vor der Absenkung der benachbarten Felder VI und IX zogen sich die obersten Schichten derselben über jene beiden hinweg. Nach der Absenkung mussten die Schichten (51, 52, 53, 56) sich noch hier finden, durch die Verwitterung und die Abtragung sind sie später allmählich entfernt worden. Treten eine Reihe von Verwerfungen parallel zu einander auf, so spricht man von „Staffelbrüchen.“ Die Felder III bis VI sind solche Staffelbrüche.

So verschieden auch im einzelnen die Lagerungsbeziehungen in den Schichten zweier Felder zu einander sein können, so lassen sich doch in dieser Hinsicht stets zwei Hauptfälle unterscheiden, nämlich die gleichförmige oder konkordante und die ungleichförmige oder diskordante Lagerung. Gleichförmig gelagerte Schichtenfolgen haben eine vollständig übereinstimmende Lagerung, die Schichtflächen laufen parallel mit einander, wobei es gleichgültig ist, ob die Bänke horizontal liegen oder ob sie aufgerichtet, gefaltet oder sonst wie gestört sind. Die schönste gleichförmige Lagerung besitzen die Felder XII bis XVI. Die Konkordanz deutet darauf hin, dass die Schichtenreihen unter ähnlichen äusseren Umständen ohne Störung gebildet worden sind. Im Falle ungleichförmiger Lagerung zweier Schichtsysteme, wie sie z. B. Feld VI und IX zeigt, hat ein jedes seine besondere, von der des anderen abweichende Lagerung, in unseren beiden Feldern ist die Diskordanz sehr auffällig, weil die untere Schichtenreihe im ersten Felde gefaltet und im zweiten steil aufgerichtet ist, während die obere in beiden Fällen fast horizontal liegt. Im Gegensatz zur Gleichförmigkeit weist die Ungleichförmigkeit stets darauf hin, dass die Bildung der unteren und der oberen Schichtfolgen durch einen grösseren Zeitraum getrennt war, in welchen die Faltung, beziehungsweise die Aufrichtung der älteren Gesteinsreihe hineinfiel.

Es giebt noch eine zweite Art der Diskordanz, die indessen nicht auf Störungen zurückzuführen ist, die nach der Ablagerung der älteren Schichtmassen eintreten. Diese sog. Erosions-Diskordanz ist im Felde XVIII ausgeprägt, wo der Thon (112) in einer Mulde des Sandsteins (106) liegt. Der Thon gehört zum mittleren Tertiär und der Sandstein zur oberen Kreide. Hier musste ohne Störungen die untere Schichtreihe trocken gelegt worden sein, so dass die Verwitterung und die Abtragung die Mulde aushöhlen konnten.

An die diskordante Lagerung schliesst sich die übergreifende oder transgredierende Lagerung an. Im Felde IX bilden die oberen, horizontalen Schichten (47 bis 51) eine Reihenfolge für sich, indem sie die Mulde in den steilstehenden unteren Schichten ausfüllen; man kann aber beobachten, dass die obersten Bänke der Reihe vor ihrer Zerstörung sich weiter erstreckten als die untersten, so dass sie noch auf den Kalkstein des Feldes VIII hinüberreichten. Transgressionen sind eine weit verbreitete geologische Erscheinung, sie weisen stets darauf hin, dass in einem bestimmten Bezirk das Meer über seine Ränder hinaus trat und einen immer grösseren Raum einnahm.

Es giebt keinen Punkt auf der Erde, wo die ganze Reihe der Schichten sich vollständig übereinander finden. Entweder sind Lücken vorhanden, oder es fehlt die Fortsetzung. Die Erdrinde ist mit einem Buche zu vergleichen, von dem die Anfangsseiten gänzlich unbekannt sind und aus dem ab und zu halbe Seiten fehlen.

Durch die Bewegungen wird nicht bloss der innere Bau, sondern auch die Oberflächenform der Erdrinde geschaffen. Falten und Horste geben die Gebirge, und die Gräben die Thäler und Tiefen. Ein junges Gebirge, das sich eben erst gebildet hat, besitzt noch schroffe Formen und ragt hoch empor, wie es bei den Alpen der Fall ist, ein altes Gebirge dagegen, wie der Thüringer Wald, ist durch die Abtragung wieder flach und rund geworden.

Aber auch dort, wo keine grossen Terrainunterschiede ausgeprägt sind, machen sich die Spuren der Bewegungen der Erdrinde an dem Wechsel in der Zusammensetzung des Bodens an der Oberfläche bemerkbar. Auf den ersten Blick mag diese willkürlich erscheinen, wie es auch an den obersten Schichten der Felder X bis XVI hervortritt. Wenn man aber den Erscheinungen nachgeht, so kann man leicht die ursprüngliche Lagerung im Geiste wiederherstellen. Die Felder X bis XI schliessen ab mit der Schicht 73, der untersten des Buntsandsteins. Ueber diesen Feldern und den benachbarten müssen wir die Schichten 74 bis 99 rekonstruieren, denn im mittleren Deutschland von Hannover bis Schwaben waren die Schichtenreihen vom Buntsandstein bis Jura gleichförmig so ausgebildet. Auf den am höchsten herausragenden Feldern X u. XI hat sich also am wenigsten erhalten, in dem Nachbarfelde XII reicht die Reihe schon bis zum Keuper und erst im Felde XVI tritt Jura auf und geht hier weiter in die Kreideschichten über. Diese besondere Art und Weise der Schichtenfolge, wie sie die Wand in den eben beschriebenen Feldern zeigt, entspricht dem geologischen Bau des Landstriches westlich vom Harz.

Gerade derartige Rekonstruktionen sind ausserordentlich lehrreich, denn sie geben die beste Vorstellung von der Länge der geologischen Zeiten, in welchen der Boden wieder so vollständig eingeebnet wird, dass die Verrückungen äusserlich nicht mehr sichtbar sind. Alle diese Felspeiler, welche man sich in der Wand über den vorhandenen Schichten als Fortsetzung nach oben denken muss, sind weggeführt worden. Und gerade die Vorstellung, dass die Angriffe der Atmosphäre, die dem Anschein nach so wenig Kraft haben und so langsam sich zu äussern scheinen, so grosse Resultate hervorgebracht haben, ist wichtig.

Mit den Bewegungen der Schollen der Erdrinde stehen auch die vulkanischen Ausbrüche in Verbindung. Die Spalten zwischen zwei bewegten Schollen können zu Eruptionskanälen werden, sobald sie sich örtlich genug ausweiten (Feld VI und XVIII). Die noch heutigen Tages thätigen Vulkane finden sich in der Regel in der Nähe von Verwerfungen, also vornehmlich an den Rändern grosser ozeanischer Becken. Oft kann es vorkommen, dass die Lavamasse nicht bis zur Oberfläche gelangt ist, dass sie vielmehr in Hohlräumen, die beim Falten der Erdrinde entstanden waren, stecken blieb, wie dies mit dem Granitstock des Feldes II der Fall war, der erst durch Abtragung frei gelegt zu denken ist. Dabei nimmt das Eruptivgestein in beiden Fällen eine andere Konstitution an, wie ein Vergleich des Granits und des Porphyrs lehrt. Man darf daher nicht denken, dass die vulkanischen Ausbrüche die Störungen in der Erdrinde veranlasst haben, vielmehr ist umgekehrt der vulkanische Durchbruch die Folge der Erdrindenbewegungen.

Die Bewegungen der Erdrinde sind auch heutigen Tages noch nicht zum Abschluss gekommen, dafür sprechen die Erdbeben und die thätigen Vulkane. Auch die Erdbeben bevorzugten Gegenden mit reichen Störungserscheinungen, z. B. Italien, die Oberrheinische Tiefebene und gewisse Striche der Alpen.

Es kann auch vorkommen, dass sich auf den Spalten Erze (Feld III und IV) ansammeln oder dass heisse Quellen in ihnen emporsteigen; sie sind weiter die Strassen, in denen das Grundwasser zirkuliert, so dass in ihnen auch die Ursachen für die Höhlenbildungen (Feld VIII) zu suchen sind, in welchen sich wiederum mannigfache Neubildungen ansammeln können, z. B. Krystalldrusen (78^a) oder Tropfstein (Feld VIII).

In dieser Weise erhalten wir eine lange Kette von Ereignissen, die mit der Entstehung unseres Planeten anhebt und bis zur Gegenwart sich verfolgen lässt. Die einzelnen Glieder heissen: säkuläre Abkühlung, Verkürzung des Erdumfanges und des Erdradius, Schichtenfaltung, Verschiebung, Hebung und Senkung, Gebirgsbildung, Abtragung, Diskordanz, Transgression, Vulkanismus, heisse Quellen, Erdbeben, Höhlenbildung, Erzausscheidung, Krystallbildung und Tropfsteinbildung.

Höhere Analysis in der Schule.

Von G. Kewitsch in Freiburg (Baden).

(Schluss.)

Ein wesentlicher Vorteil steckt darin, dass der Mathematiker mit den versetzten Schülern in die höhere Klasse mitgeht, wenn man nicht der einzige ist. In Landsberg war U. I und O. I kombiniert und bis auf die letzte Zeit auch U. II und O. II. Das ist ein grosser Uebelstand. Diesen korrigierte ich dadurch, dass ich den Vater (nicht die Mutter!) bewog, den Sohn sofern er gar zu schwach war, nach erreichter Konfirmation ins praktische Leben treten zu lassen. Handelte es sich nur ums Einjährigen-Zeugnis, dann fand ich bei der Mutter mehr Unterstützung. Den Sohn stimmte ich natürlich vorher günstig; bei ihm fand ich hierfür immer das lebhafteste Verständnis. Ich glaube, in dieser Hinsicht mich nicht nur um die Eltern, sondern auch um die Schüler, und um den Staat verdient gemacht zu haben. Zu diesem Vorgehen wurde ich jedoch nicht veranlasst, weil ich in Prima höhere Analysis treiben wollte; ich verfuhr so schon aus Selbsterhaltung, als ich an diesen Unterricht noch garnicht dachte. Es giebt auf den Gymnasien viel zu viel Primaner. Meine Prima war klein, auch Ober II schon.

Nun war klar: wollte ich mit meinen Primanern in der höheren Analysis etwas leisten, so musste ihr ein volles Schuljahr gewidmet werden. Etwas hineinreichen und ein wenig differenzieren lernen, das ist nichts; es ist besser, dann lieber ganz davon zu lassen. Nicht blos Differenzieren, auch Integrieren musste gelehrt werden, da es sich wie bei der Addition und Subtraktion usw. um zwei umgekehrte Rechnungsarten handelt. Die Erfahrung zeigte mir, dass die Schüler nach so einem Jahr in diesen Disziplinen besser beschlagen waren, als ich selbst es auf der Universität nach meinem vierten Semester war. Dies hat seinen Grund darin, dass bei einem schulmässigen Betrieb durch das gemeinsame Erarbeiten des Pensums, durch Frage und Antwort Unklarheiten sich erst gar nicht einnisten; jeder Schüler kann sich ohne weiteres melden, sobald er etwas nicht verstanden hat, aber jeder ist auch unter fortwährender Kontrolle des Lehrers. Auf

der Universität ist man zur ausschliesslichen Receptivität verurteilt, das ermüdet auf die Dauer. Man hört das Kolleg, aber man kann nichts. Und dann: Grau ist alle Theorie, zumal für junge Studenten. Meine Universitätsprofessoren lehrten fast nur die Theorie. Erst in den älteren Semestern lernte ich erkennen, wozu all das nützt. Ich möchte den jungen Mathematikern raten, für ihre ersten drei Semester eine solche Stadt zu wählen, wo neben der Universität eine technische Hochschule besteht; sie thun dann gut, auf der Universität zu belegen, weil es mal so verlangt wird, aber auf dem Polytechnikum zu hören.

Um nun das volle Jahr in Prima zu gewinnen, brauchte ich garnicht mal das bisherige Schulpensum zu beschneiden; was offiziell verlangt wird, ist ja im Grunde genommen nicht viel. Für die Stereometrie schaffte ich Modelle an, in Draht und fest; und indem ich mich mit Eifer auf Anschauungsbeweise verlegte, stellte sich heraus, dass meine Untersekundaner die Stereometrie leichter begriffen als die Trigonometrie. Die für Prima reifen Obersekundaner beherrschten das Gymnasialpensum vollständig. Es machte ihnen allemal Spass, die Prüfungsaufgaben des Gymnasiums zu lösen, und sie waren stolz darauf, wenn Gymnasialprimaner bei ihnen Hilfe suchten. Sie konnten dann nicht begreifen, warum die Realschule nicht dieselben Berechtigungen habe wie das Gymnasium, und ich musste sie damit trösten, dass ich es auch nicht begriffe. Gegen Vorurteile kommt man nicht auf.

In der mündlichen Reifeprüfung war es eine wahrhaftige Erlösung, mal etwas anderes zu hören, als von dem ewigen Kegelstumpf und den trigonometrischen Formeln, von der mittleren Proportionale und dem goldenen Schnitt, zumal wenn man all das nur eben tags vorher bei den Gymnasialabiturienten gehört hatte. Die mündliche Prüfung in der Mathematik hat überhaupt keinen rechten Wert, besondere Fälle ausgenommen, die schriftliche genügt; andersits ist die mündliche Prüfung in der Naturwissenschaft von grösserem Belang als die schriftliche.

Also, da ist kein Zweifel, im Realgymnasium und in der Oberrealschule mit ihren 5 und 6 Wochenstunden in der Mathematik ist der Gedanke, analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, Differential- und Integralrechnung gründlich zu lehren, sehr wohl ausführbar. Es ist jedoch ganz selbstverständlich, dass der Unterricht sich auf das Wesentliche, auf die Elemente zu beschränken und sein Hauptaugenmerk auf Anwendungen zu richten hat, deren es ja eine Ueberfülle giebt. Aus den Schulprogrammen ersah ich, dass ausser in Wiesbaden*), das den obersten Rang einnahm, auch die Realschulen in Berlin, Magdeburg, Gotha, Güstrow usw. höhere Analysis in ihrem Lehrplan hatten. Als dann Fürstenau aus dem Staatsdienst schied, behielt ich doch die neue Pensenverteilung bei. Sein Nachfolger störte mich nicht in meiner Thätigkeit, aber ich merkte doch an der Wahl der Prüfungsaufgaben, dass ich ihm zu weit ging. Und als der Direktor mal die Primaner fragte, ob auch sie wie im Gymnasium in der Mathematik so viel aufbekümmen, war er erstaunt zu hören, dass sie gerade darin am wenigsten zu Hause arbeiten brauchten.

*) Natürlich das alte Wiesbaden, nicht das neue. Das alte W. Realgymnasium hatte, wenn ich recht berichtet bin, die gleiche Berechtigung wie das Gymnasium, entliess also seine Schüler zu allen Fakultäten (vielleicht die Theologie ausgenommen.)

Es bleibt die Frage zu beantworten: Geht es auch im Gymnasium mit seinen 3 und 4 Wochenstunden? Hr. B. glaubt es, und der jetzige Universitätsprofessor Klein in Göttingen hat sich, als er noch in Dresden wirkte, in einem Aufsatz der neuen Jahrbücher ebenfalls für die Erweiterung des Elementarunterrichts ausgesprochen. Auch Gallenkamp plädierte dafür. Ich zweifle an der Ausführbarkeit so lange, als nicht die Probe von mehreren Seiten und dauernd erbracht ist, und zwar deshalb, weil den Tertianern mit 2 Stunden Geometrie und 1 Stunde Arithmetik nicht eine sichere Grundlage gegeben werden kann. Sie arbeiten sich nicht ein. Sogar bei 4 Wochenstunden hege ich noch Bedenken. Man vergegenwärtige sich, dass dann das jetzige Pensum (Schnitte zugegeben) mit Obersekunda abgeschlossen sein müsste. Wenn in Prima in dem einen Jahre analytische Geometrie der Ebene und des Raumes, in dem andern Differential- und Integralrechnung gründlich gelehrt werden soll, auch wenn nur die Elemente herausgegriffen werden, so ist das vollauf genug. Denn es handelt sich nicht bloß um den Vortrag, sondern ums Können, ums Lösen von Aufgaben. Ich möchte hierbei die mir selbst auffallende Erfahrung mitteilen, dass meinen Schülern Aufgaben aus der analytischen Geometrie mehr Schwierigkeit machten, als aus der Differentialrechnung.

Ich weiss indessen ein Aushilfsmittel. In Nr. 7 des Pädagogischen Wochenblatts 1896/97 habe ich einen Aufsatz veröffentlicht, in dem ich der Kürzung der Unterrichtsstunden aus erzieherischen Gründen sowohl bei den Kleinen in den unteren Klassen, als bei den Grossen in den oberen das Wort rede. Wird die Lektionsdauer auf den höheren Mittelschulen wie auf den Hochschulen auf $\frac{2}{3}$ Stunde bemessen, so lässt sich ein — am angegebenen Orte im Einzelnen dargelegter — Lektionsplan aufstellen, der nicht nur am Gymnasium für die von mir empfohlene Verfolgung eines sicheren Lehrziels Raum schafft, sondern auch durch Annäherung des Unterrichts in den für die Allgemeinbildung wesentlichen Bildungstoffen auf allen höheren Schulen die Möglichkeit eröffnet, unser höheres Schulwesen überhaupt auf eine rationellere Grundlage zu stellen. Ich muss mich hier begnügen, auf diesen Aufsatz kurz zu verweisen.

Physikalische Sammlungen der höheren Schulen.

Ein im Juli d. J. ergangener Erlass des preussischen Unterrichtsministeriums ordnet die Verteilung der durch den diesjährigen preussischen Etat für die Zwecke des physikalischen Unterrichtes bewilligten Summe von 50 000 Mark. Den einzelnen Anstalten ist dabei als brauchbarer Anhalt für die von ihnen geltend zu machenden Ansprüche das Normalverzeichnis empfohlen worden, welches der Verein z. Förd. d. Unterr. i. d. Math. u. d. Naturw. auf seiner Elberfelder Versammlung im Jahre 1896 angenommen hatte. Dieser Erfolg des Vereins ist mit hoher Genugthuung und mit Dank gegen die Unterrichtsverwaltung zu begrüssen.

Es ist sehr wünschenswert, nummehr eine Uebersicht über die Höhe der Summen zu erhalten, die für die Instandhaltung und Vervollständigung der physikalischen Sammlungen und überhaupt der naturwissenschaftlichen Lehrmittel in den Jahresetats der einzelnen Anstalten ausgeworfen sind. An die mit der Verwaltung dieser Sammlungen beauftragten Fachlehrer ergelt hierdurch die Aufforderung,

möglichst bald der Redaktion der Unt.-Bl. (Prof. Pietzker in Nordhausen) eine diesbezügliche Mitteilung einzusenden. Es wird gebeten, die Mitteilung ganz kurz zu halten, jedoch in ihr ersichtlich zu machen, wieviel für physikalische, chemische, sonstige naturwissenschaftliche Lehrzwecke jährlich ausgeworfen ist, ob die genannten Rubriken getrennt oder vereinigt, vielleicht mit anderen Lehrzwecken (Bibliothek) zusammen dotiert sind und in diesen Fällen, wieviel im Durchschnitt auf die einzelnen genannten Rubriken tatsächlich verwendet zu werden pflegt. — Die Ergebnisse dieser Mitteilungen sollen dann zu einer summarischen Zusammenstellung benutzt werden.

Vereine und Versammlungen.

Internationaler Mathematiker-Kongress zu Zürich vom 9. bis 11. August 1897. Die zahlreichen auf diesem Kongress gehaltenen Vorträge betreffen fast durchgängig Themata der eigentlich mathematischen Forschung. Für die Fragen des exaktwissenschaftlichen Unterrichts von besonderem Interesse waren ein Vortrag von Stodola über die Beziehungen der Technik zur Mathematik und namentlich der Vortrag von F. Klein: Zur Frage des höheren mathematischen Unterrichts.

69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig. Vom 20. bis 25. September 1897. Die Vertretung des Vereins zur Förd. d. Unterr. i. d. Mathem. u. d. Naturw. auf dieser Versammlung in Gemässheit des Danziger Beschlusses (Unt.-Bl. III, 3. S. 42 und III, 4. S. 58) hat Oberlehrer Dr. Hildebrandt in Braunschweig übernommen.

44. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in Dresden, 29. September bis 2. Oktober 1897. Obmänner der III. (mathem.-naturw.) Sektion sind: Geh. Hofr. Prof. Dr. Krause in Dresden und Rektor Prof. Dr. Böttcher aus Leipzig. Vortrages sind angemeldet von Prof. Dr. Helm, Prof. Dr. Henke, Prof. Dr. Kalkowsky, Geh. Hofr. Prof. Dr. Krause, Prof. Pockels und Dr. Töpler, Dr. Rohn, sämtlich in Dresden; Rektor Prof. Dr. Böttcher (Leipzig) und Prof. Dr. Looser (Essen). Die Sitzungen finden im Gebäude der Technischen Hochschule statt.

Verein zur Förderung des lateinlosen höheren Schulwesens. Die diesjährige (fünfte) Hauptversammlung wird am 9. und 10. Oktober d. J. in Düsseldorf stattfinden. Für die beiden öffentlichen Sitzungen, die in der Aula der Oberrealschule und in der des Städtischen Gymnasiums und Realgymnasiums abgehalten werden, sind eine Reihe von Vorträgen angemeldet, u. a. Holzmüller: „Die Einführung des Potentialbegriffs in den physikalischen Unterricht der Oberrealschule“; Berghoff (Düsseldorf): „Das magnetische Feld und die Kraftlinientheorie in experimenteller Darstellung“; Matthias (Düsseldorf): „Ueber die Gleichwertigkeit der Oberrealschul- und Gymnasialbildung“; Wernicke (Braunschweig): „Was verlangt die Technik von der Oberrealschule?“

Lehrmittel-Besprechungen.

Die Entstehung einer elektrischen Glühlampe in ihren einzelnen Fabrikationsstadien, zusammengestellt von der Bayerischen Glühlampen-Fabrik (G. m. b. H.) München.

Bei der immer mehr an die Schulen herantretenden Forderung, dass sie die Technik beim Unterrichte berücksichtigen und ein allgemeines Verständnis dafür anbahnen sollen, kann man nur freudig begrüßen, wenn seitens der Technik selbst den Schulen Mittel geboten werden, durch welche Theile derselben zur Anschauung gebracht werden. Es ist nicht immer thunlich, Excursionen für diesen Zweck durchzuführen; oft sind die Anschauungsmittel auch nur auf privatem Wege zu beschaffen und für Vieles sind überhaupt billige und leicht zugängliche Lehrmittel noch nicht vorhanden. Die Elektrotechnik wird nun jetzt mit Vorliebe den Schulen zur Berücksichtigung für die allgemeine Bildung empfohlen, und gerade da fehlt es vielfach noch an dem so notwendigen Anschauungsmaterial. So sind z. B. Zeichnungen über den Anschluss und die Leitungen käuflich nicht zu haben; durch frühere Schüler, die Elektrotechniker geworden sind, habe ich solche herstellen lassen. Kabelenden wird man durch grosse Fabriken erhalten, wie z. B. die Firma Siemens & Halske in anerkannter Bereitwilligkeit den Teilnehmern des Berliner Ferienkursus, Ostern 1896, solche zur Verfügung stellte.

So wird auch das oben erwähnte Unterrichtsmittel hoch willkommen sein. Die Zusammenstellung enthält alle Teile der Glühlampe in allen Stadien der Fabrikation von der Faser an bis zur fertigen Lampe; auch die Teile der Birne, die Stadien der Einschmelzung der Zuleitungsdrähte sowie der Messingfuss in seinen Herstellungsstadien sind vorhanden. Man kann so leicht das Entstehen der Glühlampe den Schülern klar machen. Der Preis ist ein so geringer, 15 M., dass man selbst bei beschränktem Etat diese Summe für die elektrotechnische Sammlung verwenden sollte. Die beigegebene Beschreibung ist ausreichend.

Schwalbe.

Bücher-Besprechungen.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1895.
Dargestellt von der physikalischen Gesellschaft zu Berlin.

51. Jahrgang.

Erste Abteilung: Physik der Materie

Zweite Abteilung: Physik des Aethers
redigiert von R. Börnstein.

Dritte Abteilung: Kosmische Physik

redigiert von R. Assmann.

Wenn der Unterricht an den höheren Lehranstalten ein wissenschaftlicher bleiben soll, so muss der Lehrer — und jeder hat ja eine Spezialwissenschaft getrieben — mit der Wissenschaft im laufenden Zusammenhang bleiben. Die Journale sind vielfach nicht zugänglich, und so ist das beste Mittel ein Ueberblick über das jährlich erscheinende Material, wie ihn für die Physik die nun fünfzig Jahre lang bestehenden Fortschritte darbieten. Mit dem Erscheinen des 51. Bandes ist gewissermassen eine neue Serie begonnen; unter grosser Anstrengung und nicht geringen Opfern ist es ermöglicht worden, dass nun die Bände schnell hintereinander erscheinen, so dass die Berichte von 1896 noch in diesem Jahre herausgegeben werden u. s. f., so dass in jedem Jahre ein Band bald nach Abschluss der Litteratur für das betreffende Jahr herauskommen wird. Es können daher jetzt auch Anstalten mit mittleren Etatsmitteln für die Biblio-

thek die Fortschritte beschaffen und dies um so eher, als ja auch verwandte Wissenschaften, wie Geographie, Chemie und Mathematik in ihren physikalischen Teilen dabei Berücksichtigung finden. Die Berichte enthalten Einzelreferate, nach sachlichen Gesichtspunkten geordnet; vielfach können die Einzelreferate die Originalabhandlung ersetzen. Die Fortschritte haben noch dadurch eine Erweiterung erfahren, dass sie auch die wichtigeren Erscheinungen auf pädagogischem Gebiete in Schulversuchen und Laboratoriums-Apparaten berücksichtigen und auf methodische Abhandlungen hinweisen.

Die Fülle des Stoffes, welche geboten wird, ist am besten ersichtlich aus der Zahl der berücksichtigten Zeitschriften und aus den einzelnen Abschnitten. Da diese in dieser Zeitschrift noch nicht angeführt sind, möge der Inhalt in kurzem Abriss folgen, ohne dass die einzelnen Kapitel weiter ausgeführt werden sollen.

I. Allgemeine Physik.

1a. Lehrbücher, Unterricht, Biographien, Geschichtliches. Allgemeines. 1b. Maas und Messen. 1c. Apparate für Laboratorium und Unterricht. 2. Dichtigkeit. 3. Physikalische Chemie. (Atomtheorie, neue Elemente, Atomgewichte, Valenz, Allotropien und Polymerien, chemisches Gleichgewicht, Dissociation, Geschwindigkeit der chemischen Prozesse, Katalyse, Einfluss von Druck, Magnetismus etc. auf chemische Prozesse.) 3a. Krystallographie. 4. Mechanik. 5. Hydromechanik. (Statik, Dynamik, Widerstand, Viskosität und Kompressibilität der Flüssigkeiten.) 6. Aëromechanik. (Statik, Dynamik, innere Reibung, Widerstand, Ballon- und Vogelflug, Ballistik, Mechanik der Explosionen.) 7a. Elastizität. (Theorie der Elastizität. Reale Elastizität und elastische Nachwirkung. Festigkeit. Härte. Duktilität und Viskosität fester Körper.) 7b. Kapillarität. 7c. Lösungen. 7d. Diffusion. 7e. Ab- und Adsorption.

II. Akustik.

8. Physikalische Akustik. (Hierher auch allgemeine Betrachtungen über Wellen, die sich nicht an bestimmte Träger binden.) 9. Physiologische Akustik.

III. Optik.

10. Allgemeine Theorie des Lichtes. 11. Fortpflanzung des Lichtes, Spiegelung, Brechung und Dispersion. (Geschwindigkeit des Lichtes, geradlinige Fortpflanzung, Spiegelung, Brechung an ebenen Flächen, Prismen, Linsen und Linsenkombinationen, soweit sie nicht instrumentell behandelt sind, Brechungs- und Dispersionskoeffizienten in Beziehung zur chemischen Konstitution.) 12. Objektive Farben, Spektrum, Absorption. 13. Photometrie. (Photometer siehe 18.) 14. Phosphorescenz und Fluorescenz. 15a. Interferenz, Beugung, Polarisation. (Letztere, soweit sie nicht speziell unter 15 b und 15 c gehört.) 15 b. Zirkularpolarisation. 15c. Krystalloptik, Doppelbrechung. 16. Chemische Wirkungen des Lichtes. (Hierher Chlorophyll, Photographie.) 17. Physiologische Optik. 17a. Der dioptrische Apparat des Auges. 17b. Die Licht- und Farbenempfindungen. 17c. Psychische Verarbeitung der Gesichtseindrücke. 18. Optische Apparate. (Spiegelapparate, Mikroskope, Fernrohre, Photometer, Spektralapparate, Polarisationsapparate und Apparate für Gangunterschiede, Varia, Instrumente für physiologische Optik.)

IV. Wärmelehre.

19a. Allgemeine Wärmetheorie. Erster Hauptsatz. (Nur im Allgemeinen: die Anwendungen auf einzelne Fälle finden sich bei diesen.) 19b. Zweiter Hauptsatz.

Anwendung beider Hauptsätze auf thermische Vorgänge. (Die Anwendungen auf einzelne Erscheinungsgruppen (z. B. auf Strömung der Gase), welche schon in andern Kapiteln behandelt werden, sind bei diesen untergebracht.) 19c. Kinetische Theorie der Materie. 19d. Technische Anwendungen. 20. Thermometrie und Ausdehnung. 21. Quellen der Wärme. Thermochemie. (Zu den Wärmequellen sind auch Kältequellen gerechnet.) 22. Aenderung des Aggregatzustandes. 22a. Schmelzen, Erstarren. 22b. Sieden und Sublimieren, Kondensation. (Siedepunkte bei gewöhnlichem Druck, Spannung als Funktion der Temperatur, kondensierte Gase, Geschwindigkeit der Verdampfung, Siedeverzug, sphäroidaler Zustand, Dampfdichte, hier und da sind Verdampfungswärmen nicht auszuschliessen.) 23. Kalorimetrie, spezifische und latente Wärme. 24. Verbreitung der Wärme. 24a. Wärmeleitung. 24b. Wärmestrahlung.

V. Elektrizitätslehre.

25. Allgemeine Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. (Lehrbücher und Zusammenfassendes, Einheiten, Allgemeines über ponderomotorische Wirkungen des Stromes, Schwingungen, Theorie der Felder, Maxwell, Hertz, Dielektrizität, Elektrostriktion. Vergl. 38, von welchem Kapitel das vorliegende oft schwer zu trennen ist.) 26. Quellen der Elektrizität. (Mit Ausnahme der Arbeit in der galvanischen Kette, welche unter 31 besprochen wird.) 27. Elektrostatik. 28. Batterieentladung. 29. Galvanische Ketten. (Beschreibung von Elementen und ähnlich wirkenden Kombinationen, Etalons ausgenommen (siehe 31), charakterisierende Messungen an Elementen, Allgemeines über deren Anordnung.) 30. Galvanische Mess- und Hilfsinstrumente. (Galvanometer und Tangentenbussolen etc. nach altem Prinzip, Dynamometer, Ammeter, Ergmeter, Stromzähler und ähnliche Apparate, welche technischen, oft kombinierten Zwecken dienen, Messinstrumente, welche nicht die Bewegung eines Magnets oder einer Rolle benutzen, darunter als besondere Abteilung Voltmeter, Hilfsapparate.) 31. Elektrische Masse und Messungen. (Prototype und deren absolute Messung oder Vergleichung. Messbrücken, Widerstandsetalons und Rheostaten, Etalons der elektromotorischen Kraft. Theoretische Sätze, welche der Messung zu Grunde liegen, Bestimmungsmethoden für Stromstärke, Widerstand, elektromotorische Kraft. Resultate der Messungen: Leitungsfähigkeit von Metallen, Elektrolyten (darunter reines Wasser etc.), Uebergangswiderstand und asymmetrische Leitung, Widerstand in Gasentladungen (siehe hierzu auch Kapitel 35), elektromotorische Differenzen einzelner Kontakte und elektromotorische Kraft der ganzen Kette (hierzu ist „Polarisation“ unter Abschnitt 32 zu vergleichen, sowie auch die charakterisierenden Messungen in Abschnitt 29.) 32. Elektrochemie. (Theorie der elektrolytischen Leitung; Resultate der Elektrolyse. Elektrochemische Wirkungen beim Durchgang der Elektrizität durch Gase, Ozon. Polarisation einschliesslich Elektrokapillarität.) 33. Thermoelektrizität und reversible Wärmewirkungen des Stromes. 34. Irreversible Wärmewirkungen des Stromes. 35. Elektrisches Leuchten. 36. Magnetismus. 37. Elektromagnetismus nebst Wirkungen des Magnetismus auf den Strom. 38. Elektrodynamik, Induktion. 39. Anwendungen der Elektrizität. 39a. Lehrbücher und Zusammenfassendes. 39b. Instrumente und deren technische Anwendung. 39c. Leitungen. 39d. Batterien und Akkumulatoren; Elektrolyse. 39e. Dynamomaschinen und Kraftübertragung, Wechselstrommaschinen, Transformatoren.

39f. Telephon und Mikrophon. 39g. Telegraphie, Uhren, Signalwesen. 39h. Beleuchtung. 39i. Verschiedenes. Anhang.

40. Vermischte Konstanten.

VI. Kosmische Physik.

1. Astrophysik. A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten. B. Planeten und Trabanten. C. Fixsterne und Nebel. D. Sonne. E. Kometen. F. Sternschnuppen und Meteorsteine. G. Zodiakallicht. — 2. Meteorologie. A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten. B. Eigenschaften der Atmosphäre und Beimengungen zu derselben. C. Lufttemperatur und Strahlung. D. Luftdruck. E. Winde und Stürme (Tornados, Tromben). F. Wasserdampf. G. Niederschläge. H. Atmosphärische Elektrizität. I. Atmosphärische Optik. K. Synoptische Meteorologie. L. Dynamische Meteorologie. M. Praktische Meteorologie. N. Kosmische Meteorologie. O. Meteorologische Apparate. P. Klimatologie. — 3. Geophysik. A. Allgemeines und zusammenfassende Arbeiten. B. Theorien der Erdbildung. C. Allgemeine mathematische und physikalische Verhältnisse des Erdkörpers (Gestalt, Dichte, Attraktion, Bewegung im Raume, Ortsbestimmungen). D. Boden- und Erdtemperatur. E. Vulkanische Erscheinungen. F. Erdbeben. G. Erdmagnetismus und Polarlichter. H. Niveauveränderungen. I. Orographie und Höhenmessungen. K. Allgemeine Morphologie der Erdoberfläche. L. Küsten und Inseln. M. Ozeanographie und ozeanische Physik. N. Stehende und fliessende Gewässer. O. Eis, Gletscher, Eiszeit.

Wenn nun auch die Technik, wie es in der Natur der Sache liegt, bei der grossen Entwicklung und dem bedeutenden Umfange, den sie erreicht hat, keine ausführliche Berücksichtigung erfährt, so wird doch die wissenschaftliche Grundlage, die die Vorbedingung für ihre Entwicklung ist, überall gegeben. Auch die Kapitel, in denen die Physik in die Physiologie hinüber greift, die physiologische Mechanik, Akustik, Optik und die Elektrophysiologie haben eine Einschränkung erfahren, indem die Elektrophysiologie ganz ausgeschlossen ist und auch im übrigen nur die physikalische, nicht die medizinische Seite berücksichtigt wird.

In der Einteilung der Abschnitte selbst ist den früheren Jahrgängen gegenüber einiges geändert, doch decken sich im grossen und ganzen auch hier die einzelnen Abschnitte, nur dass sie eine andere Signatur bekommen haben. Der Druck ist ausserordentlich übersichtlich.

Ueber die Verwendung des Werkes für die Schule braucht kaum etwas hinzugefügt werden.

Dasselbe gestattet die besten Zahlenwerte für Beispiele zu finden, giebt Andeutungen über Konstruktion und Vereinfachung der Apparate, führt in ausländische Litteratur ein, veranlasst dieses oder jenes weiter zu verfolgen und dem Unterrichte zugänglich zu machen.

Ganz wesentlich wird durch die Fortschritte auch ermöglicht, den historischen Zusammenhang und die sachliche Entwicklung der einzelnen Entdeckungen zu verfolgen. Leider werden jetzt vielfach durch die Tageslitteratur neue Entdeckungen in einer Weise mitgeteilt, wie letzthin noch die Telegraphie ohne Draht, bei der jede historische Andeutung fehlt; es macht dann die Nachricht den Eindruck, als ob der Betreffende zuerst den Gedanken durchgeführt habe, oder als ob gar derjenige, der die Versuche in grösserem Maassstabe nachmacht, ein anderes Verdienst habe als das, welches jeder Experimentator, der neue Versuche anders

vorführt, in Anspruch nehmen kann. Die Fortschritte geben sofort das Mittel an die Hand, die Ausgangspunkte solcher Entdeckungen richtig zu markieren. Nicht, dass der Lehrer beliebig neue Thatsachen den Schülern vorführen soll, aber er selbst soll mit diesen und den Methoden sich bekannt machen, und um auch dem Nachteile entgegen treten zu können, der sich für die Schulbildung daraus ergibt, dass die Schüler von allem möglichen Neuen hören, ohne auch nur nach dem Verständnis zu fragen und dies nachher für das Wesentliche der Wissenschaft halten und durch das Behalten solcher Einzelheiten nachher das Beste der Wissenschaft zu wissen glauben.

Mögen die Schulen das Werk, das ja in erster Reihe mit der physikalischen Forschung dienen soll, ebenfalls unterstützen und als bindendes Glied zwischen Schulunterricht und wissenschaftlicher Forschung beachten!
B. Schwalbe.

Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

HE = Himmel und Erde. 1897. Heft 11.
NH = Natur und Haus. 1897. Heft 20—22.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1897. No. 29—36.
NW = Naturwissensch. Wochenschrift. 1897. No. 29—36.
VAP = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1897. Heft 5—6.
W = Das Wetter. 1897. Heft 7, 8.
ZmU = Zeitschrift f. mathem. u. naturw. Unterr. 1897. Heft 6.

I. Mathematik.

Thiede, Zur sogenannten Streckenmultiplikation. Sievers, Zur Multiplikation mit benannten Zahlen. — Bemerkungen hierzu vom Herausgeber. (**ZmU**). — Seeger, Organisation des Unterrichts im Rechnen und der Arithmetik (Programm des Realgymnasiums zu Güstrow 1897, Nr. 684).

II. Physik.

Spies, Flüssige Luft und tiefe Temperaturen (**HE**). — Ostwald, Uebersättigung und Ueberkaltung (**NR**).

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

Morley, Ueber die Dichte des Sauerstoffs und Wasserstoffs und das Verhältnis ihrer Atomgewichte. Pope, Die Refraktionskonstanten krystallisierter Salze. Spring, Ueber das Absorptionsspektrum einiger farblosen, organischen Körper und seine Beziehungen zur Molekularstruktur. Rudolph, Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. van't Hoff, Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen, insbesondere des Stassfurter Salzlagers. (**NR**). — Dahms, Ueber Bergmehl und diatomeenführende Schichten in Westpreussen. Lang, Von Vulkanismus und Oberflächengliederung unabhängige Bewegungen und Erschütterungen des Erdbodens (**NW**).

IV. Biologische Wissenschaften.

Kolbe, Hervorragende Bockkäfer. Sprenger, Turm-Falken. Obst, Bandfinken (**NH**). — Nawaschin, Ueber die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen. Jost, Ueber die periodischen Bewegungen der Blätter von Mimosa pudica im dunklen Raume. Wesenberg-Lund, Biologische Studien an Süßwasserbryozoen. Czapek, Zur Physiologie des Leptoms der Angiospermen. Weber, Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Südafrika. Molisch, Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen (**NR**). — Wegener, Das Webersche Gesetz und seine Bedeutung für die Biologie (**NW**).

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

Elster und Geitel, Zusammenstellung der Ergebnisse neuerer Arbeiten über atmosphärische Elektrizität. Newcomb, Die Probleme der Astronomie (**NR**). — Regel, Reisebriefe aus Colombia (**NW**). — Plassmann, Rauchkeil-Beobachtungen (**VAP**). — van Bebber, Hauptwetterlagen in Europa. Brückner, Die Mängel der Methode Ed. Brückners in seiner Abhandlung „Klimaschwankungen seit 1700“ und Einfluss derselben auf die Theorie der Klimaschwankungen. Klengel, Zum Klima des Fichtelberges. Schubert, Ueber den Einfluss der schlesischen Kiefernwaldungen auf die mittlere Sommertemperatur ihrer Umgebung. Schultheiss, Zum Klima von Heidelberg. Schweneck, Der äusserst trockene, heisse Juni 1897. Eyre, Beobachtungen über Wogenwolken und ihr Wert für Wetterprognosen (**W**).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

Bork, H., Crantz, P., Häntzschel, E. Mathematischer Leitfaden für Realschulen. II. Teil, Trigonometrie und Stereometrie. Leipzig 1897, Dörr.

Fortschritte der Physik im Jahre 1896, dargestellt von der Physikal. Gesellschaft in Berlin. 52. Jahrg., I. Teil, Physik der Materie, redig. von Rich. Börnstein. Braunschweig 1897, Vieweg & Sohn.

Goldschmidt, L., Die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Versuch einer Kritik. Hamburg 1897, Voss. Mk. 7.—

Hummel, A., Leitfaden der Naturgeschichte. 1. Heft: Lehre vom Menschen, Tierkunde. Mit 159 Holzschn. 2. Aufl. 3. Heft: Mineralkunde. Mit 18 Holzschn. 10. Aufl. Halle 1897, Anton. Heft 1 Mk. 0,60, Heft 3 Mk. 0,20.

—, Kleine Naturkunde für Volksschulen. Mit ert. Holzschnitten. 6. verb. Aufl. Halle 1897, Anton. Mk. 0,75.

Januschke, H., Das Prinzip der Erhaltung der Energie und seine Anwendung in der Naturlehre. Mit 95 Fig. Leipzig 1897, Teubner. Mk. 12.— geb.

Klein u. Sommerfeld, Ueber die Theorie des Kreisels. Heft 1. Die kinematischen und kinetischen Grundlagen der Theorie. Leipzig 1897, Teubner. Mk. 5,60.

Lensch, Prof. am Wilh.-Gymnasium zu Berlin. Der Bau des menschlichen Körpers mit Rücksicht auf die Gesundheitspflege als Leitfaden für den Unterricht. Mit 32 Bildern. 2. Aufl. Berlin 1897, Wiegandt & Grieben.

Müller-Pouillet, Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 9. umgearb. Aufl. von Dr. L. Pfandlner und Dr. Otto Lummer. 2. Band. 1. Abt. Braunschweig 1897, Vieweg & Sohn. Mk. 18.—

Schülke, Vierstellige Logarithmentafeln (s. Unt.-Bl. I, 1, S. 12). 2. Aufl. Leipzig 1897, Teubner.

Schuster, Aufgaben für den Anfangsunterricht in der Geometrie. Oldenburg, Littmann 1897.

Schweiring, K. und Krimphoff, W., Anfangsgründe der ebenen Geometrie. 2. Aufl. Mit 151 Fig. Freiburg i. Br. 1897, Herdersche Verlagsbuchhandlung. M. 1,80.

Seeger, H., Die Elemente der Arithmetik. Teil II. Güstrow 1897, Opitz & Co. M. 2,20.

Söhns, Franz, Unsere Pflanzen. Leipzig 1897, Teubner. M. 1,60 geb.

Ule, W., Lehrbuch der Erdkunde für höhere Schulen. II. Teil, für die mittleren und oberen Klassen. — Leipzig, 1897, Freytag.

Utescher, Rechenaufgaben für höhere Schulen (s. Unt.-Bl. I, 3, S. 42). 2. Aufl. Breslau 1897, Hirt.

Vogel, O., Müllenhoff, K. und Röseler, P., Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. Heft I u. II. Neue illustr. Ausg. Berlin 1896, Winkelmann & Söhne. Heft I. M. 1,20 kart., Heft II. M. 1,20 kart.

Wachter, Vinc., Vollständiger Abriss der anorganischen Chemie. Hamburg 1897, Voss. M. 2.—

Wagner, A., Grundprobleme der Naturwissenschaften. Briefe eines modernen Naturforschers. Berlin 1897, Gebr. Borntraeger.

Wallentin, Ignaz G., Lehrbuch der Elektrizität und des Magnetismus. Mit 230 Holzschn. Stuttgart 1897, Enke. M. 8.—

Wiedemann & Ebert, Physikalisches Praktikum mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. 3. verb. Aufl. Mit 316 Holzschn. Braunschweig 1897, Vieweg & Sohn. Mk. 9.—

Wildermann, Max, Jahrbuch der Naturwissenschaften 1896—1897. 12. Jahrg. Mit 49 Abb., 2 Karten und 1 Separatbild. Freiburg i. Br. 1897, Herdersche Verlagsbuchh. M. 6.—

Ztschr. f. angewandte Mikroskopie, herausgegeben von Marpmann. Dritter Band, Heft 1—3. Weimar 1897, Steinert.



Verlag von E. F. Thienemann in Gotha.

Blütendiagramme nebst Längsschnittbildern von ausgewählten einheimischen Blütenpflanzen, als Vertreter der Hauptabteilungen des natürlichen und des Linne'schen Pflanzensystems, zur Einführung in das Verständnis des Blütenbaues und als Muster für das Diagramm-Zeichnen. Von **J. Rohweder**. 24 Tafeln mit 96 Abbildungen in Farbendruck und 16 Seiten Text. gr. 4^o, in eleg. Mapp. Preis M. 6.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder gegen Einsendung des Betrages direkt franko durch die Verlagshandlung. Den Herren Fachlehrern steht für 20 Pfg. das Textheft (mit Inhaltsverzeichnis) und eine Probetafel zur Verfügung.

Die Zeitschrift für mathem. und naturw. Unterricht schreibt hierüber 1893 in Heft 3: Der Unterricht in der Botanik hat in neuerer Zeit wesentliche Fortschritte gemacht, seitdem die Systemkunde eingeschränkt worden ist und an ihrer Stelle das Selbstsehen und das Zeichnen des Angeschauten grösseren Umfang gewonnen hat. Als ein Hilfsmittel für solchen Unterricht hat der längst in weiteren Kreisen als ein tüchtiger Beobachter und Methodiker bekannte Gymnasiallehrer J. Rohweder in Husum die hier vorliegenden „Blütendiagramme“ bearbeitet. 42 Pflanzenarten werden in 96 farbigen Figuren nach Grundriss und Längsschnitt der Blüten dargestellt. Die einzelnen Figuren haben bei 6–7 cm Durchmesser eine solche Grösse, dass alle Einzelheiten bequem dargestellt werden konnten. Eine Anweisung zur geometrischen Entwerfung der Diagramme giebt mehrere wichtige Winke für den Lehrer und wird vielseitig willkommen geheissen werden. — Das ganze Werk ist für die Hand des Lehrers und einzelner strebsamer Schüler bestimmt. . . Die Ausführung ist durchweg eine sehr saubere. . . .

Bremen.

Fr. Buchenau.



Nützliche und praktische Lehr- und Beschäftigungsmittel

für Schüler, Schulen, Studenten und sonstige Naturliebhaber sind meine wissenschaftlich zusammengestellten

Gesteins- und Mineralien-Sammlungen

enthaltend

die wichtigsten und lehrreichsten Gesteine und Mineralien in Sammlungen von 30 Stufen zu 5 M., 50 Stufen zu 10 M., 100 Stufen zu 25 M., 200 Stufen zu 65 M. inkl. Katalog. Vielmal prämiert. Wiederverkäufer erhalten guten Rabatt.

Hermann Braun, Thal in Thüringen.

Gustav Schmidt & Sohn, Colmar (Elsass)

12, Turkheimerstr. **Weingut und Weinhandlung.** Turkheimerstr. 12.

Weissweine:	Jahr	Preis per	
		100 Liter im Fass Mk.	1 Flasche mit Verpackung Mk.
Gut edel	1893	45	0,65
Riesling	1891	55	0,75
Edelwein	1886	80	0,90
Rotweine:			
Burgunder (Elsass)	1893	50	0,70
St. Laurent (Elsass)	1893	65	0,80
Burgunder (Elsass)	1891	80	0,90
Traubenkur: unvergohrener, alkoholfreier Wein aus reinem Traubensaft.			0,70

Versandt in Fässern von 20 Liter, in Probefässchen von 4 Liter, in Kisten von 15 und 20 Liter. — Die Flaschen können nach Belieben zusammengestellt werden.

Unsere Weine sind von bester Qualität auch die billigsten.

Zur Einführung empfohlen!

Die Elektrizität.

Von

Dr. Gustav Albrecht.

Mit 38 Abbildungen.

Eleg. Orig.-Leinwandband Mk. 2.—

8^o. 167 Seiten.

Das Buch ist in erster Reihe dazu bestimmt, die neuen Anschauungen auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre den weiten Kreisen aller jener, welche darüber Aufklärung und Belehrung suchen, in möglichst fasslicher Darstellung klar zu machen

Es verdient aber auch, vorwärts strebenden Schülern höherer Lehranstalten zum Privatstudium empfohlen zu werden. Die Verlagshandlung ist in diesem Falle gerne bereit, dem betr. Herrn Fachlehrer ein Freiemplar zu senden.

Schröder & Co.,

Verlagsbuchhandlung, Heilbronn a. N.

Verl. v. Stephan Geibel, Altenburg S.-A.

Durch jede Buchhandlung, sowie direkt vom Verleger zu beziehen, ist die soeben erschienene zweite Auflage von

Systemheft

für das

natürl. Pflanzensystem

für den botanischen Unterricht zusammengestellt von **Dr. O. Kolpert**, Oberlehrer am Herzoglichen Ernst-Realgymnasium zu Altenburg S.-A.

Preis 75 Pfennige.

Dieses Systemheft ist für den Unterricht an höh. Lehranstalten bestimmt; es soll den Schülern insbesondere das Verständnis des natürlichen Pflanzensystems erleichtern. Das Heft umfasst 68 linierte 4^o Seiten, auf welchen die Haupteinteilungsbegriffe nebst kurzen Diagnosen vorgedruckt sind und dient für die Schüler dazu, nach der Anweisung des Lehrers das System selbst zu verarbeiten. Diejenigen Herren Lehrer, welche die Einführung des Systemheftes beabsichtigen, steht auf Wunsch gern ein Exemplar gratis zur Verfügung. Ausführliche Prospekte gratis und franko.

Verl. v. Stephan Geibel, Altenburg S.-A.

✕ Verlag der Rengerschen Buchhandlung, Gebhardt & Wilisch in Leipzig. ✕

Zur Prüfung und Einführung bestens empfohlen.

Lehrbuch der kaufm. Arithmetik

von **Julius Wenzely**,

Lehrer der Öffentl. Handelslehranstalt in Chemnitz.

3. Aufl. XII u. 452 S. Preis brosch. 6 M. In Ganzleinen gebunden 7 M.

Auch in 3 Teilen zu beziehen:

- I. Preis brosch. M. 1.60, geb. M. 1.80.
- II. " " M. 2.—, geb. M. 2.30.
- III. " " M. 2.40, geb. M. 2.70.

Praktisches Rechnen.

Methodisch geordnete

Regeln, Beispiele und Aufgaben.

Von **Jul. Wenzely.**

- I. Teil 1895. VIII u. 96 S. Preis brosch. 1 M.
- II. " " IV u. 96 S. " " 1 M.
- III. " " IV u. 96 S. " " 1 M.

● Beides anerkannt gedlegene Werke. ●

Für Handels-, Real-, Gewerbe- u. höhere Bürgerschulen. — Kaufmann- u. gewerbli. Fortbildungsschulen.

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 Petrefacten zum mikroskopischen Studium.

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

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

Ausführliche Kataloge stehen portofrei zur Verfügung.

Gustav Fischer, Verlag in Jena.

Soeben erschienen:

Fröhlich, Dr. C.

in Aschaffenburg,

Beiträge zur Fauna von Aschaffenburg und Umgegend.

3. Mitteilung des naturwissenschaftl. Vereines daselbst.

Die Käfer. Preis: 3 Mark.

Verworn, phil., a. o. Prof. der Physiologie an der medizinischen Fakultät der Universität Jena.

Allgemeine Physiologie.

Ein Grundriss der Lehre vom Leben.

Zweite neu bearbeitete Auflage. Mit 285 Abbildungen. Preis brosch.: 15 Mk., geb. 17 Mk.

Die Gestaltung des Raumes.

Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Geometrie.

Von **Prof. F. Pietzker.**

Mit 10 Figuren im Text. — Preis 2 Mk. Verlag von Otto Salle in Berlin.

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

Suter, Heinr. Dr. Geschichte der Mathematischen Wissenschaften. 2 Bände in 3 Teilen. Mk. 23.

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

Hofmeister, R. H., Prof. Leitfaden der Physik, mit 153 in den Text eingedruckten Holzschnitten. 4. Aufl. Mk. 4.

Kennigott, Ad. Dr., Prof. Tabellarischer Leitfaden der Mineralogie zum Gebrauche bei Vorlesungen u. zum Selbststudium Mk. 5.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

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

liefern ich eine Sammlung von 12 Stücken Mineralien,

das Goldvorkommen in dem berühmten Verespataker Goldbergbau-Revier veranschaulichend, zu 3 Gulden.

Ferner stelle **Mineralien-Sammlungen** in grösserem Umfang zusammen und liefere

Freigoldstufen mit gediegenem Gold in Blatt-, Moos- und Crystallform schon von 1 Gulden an.

A. Brandenburger
Bergbaubesitzer

Verespatak (Siebenbürgen).

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten von Oberlehrer **Dr. Hugo Fenkner** in Braunschweig. Mit einem Vorwort von **T. W. Krumme**, Direktor der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie. 3. Aufl. Preis 2 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 2. Aufl. Preis 1 M. 40 Pf.

Arithmetik.

Fenkner: **Arithmetische Aufgaben.** Mit besonderer Berücksichtigung von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie, Physik und Chemie. Bearbeitet von Oberlehrer **Dr. Hugo Fenkner** in Braunschweig. — 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.

Servus: **Regeln der Arithmetik und Algebra** zum Gebrauch an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von Oberlehrer **Dr. H. Servus** in Berlin. — Teil I (Pensum der 2. Tertia und Untersekunda). Preis 1 M. 40 Pf. — Teil II (Pensum der Obersekunda und Prima). Preis 2 Mk. 40 Pf.

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** Von **Dr. J. Heussi**. 14. verbesserte Aufl. Mit 152 Holzschnitten. Bearbeitet von **H. Weinert**. Preis 1 M. 50 Pf. — Mit Anhang „Grundbegriffe der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.

Heussi: **Lehrbuch der Physik** für Gymnasien, Realgymnasien, Ober-Realschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von **Dr. J. Heussi**. 6. verb. Aufl. Mit 422 Holzschnitten. Bearbeitet von **Dr. Leiber**. Preis 5 M.

Chemie.

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

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

Anatomische Lehrmittel

nach neuesten Forschungen, der Natur genau nachgebildet, aus Hartmasse zerlegbar dargestellt, fein koloriert, von Menschen und Tieren, auch Völkerbüsten, ferner Pilze und Früchte.

Reparaturen v. Lehrmitteln aller Art billigst.

Illustr. Preislisten gratis und franco.

W. Förster, Lehrmittelanstalt
Steglitz-Berlin.

RUD IBACH SOHN.

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

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

Fabriken: Barmen, Schwelm, Köln.

Unererschöpflicher Klangreichtum, leichter Anschlag, unverwüsthliche Dauer u. Stimmhaltung sind Eigenschaften des Rud. Ibach Sohn-Pianos, welche durch die Erfahrungen eines über hundertjährigen Verkehrs mit der Lehrwelt im höchsten Grade entwickelt sind und es für die Zwecke derselben ganz besonders geeignet machen.

— Die Wünsche der Lehrer finden weitgehende Berücksichtigung. —

Hierzu als besondere Beilage je ein Prospekt der Firmen: **R. Voigtländers Verlag** in Leipzig, **Wilhelm Lambrecht** in Göttingen und **Otto Salle** in Berlin.