

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 9c, 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, Schluss (S. 81). — Ueber die physikalische Nomenklatur. Von Prof. Dr. B. Schwalbe, Schluss (S. 83). — Flächenvergleichung und Ähnlichkeitslehre im Schulunterricht. Von Dr. H. Dobriner, Schluss (S. 87). — Physikalische Demonstrationen. Von Prof. A. Mombert (S. 90). — Vereine und Versammlungen (S. 90). — Lehrmittel-Besprechungen (S. 91). — Bücher-Besprechungen (S. 91). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 92). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 93). — 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).
(Schluss.)

Gestatten Sie mir auch darauf hinzuweisen, dass bei der verhältnismässig geringen Ausdehnung der Hauptverkehrsadern unserer Stadt unsere Jugend stets zur Betrachtung aller öffentlich zur Schau gestellten Naturobjekte veranlasst werden kann. Ganz besonders gilt dies für die Produkte unseres in hoher Blüte stehenden Pflanzenhandels.

Die prächtigen Schaufenster unserer Blumenhandlungen wirken nicht nur erfrischend und belebend auf unsere Jugend, sondern lassen sich in vorzüglicher Weise, beim Unterrichte z. B. in der Pflanzengeographie, wie zur Erinnerung an Blütenbau und Familienmerkmale im Winter verwerten. Sie haben eine hohe Bedeutung für die Weckung des Geschmacks, wie des Formen- und Farbensinnes.

Wenn ich Sie, geehrte Anwesende, nunmehr auffordere, unter meiner Leitung auch etwas tiefer in die Natur unserer Umgegend einzudringen, so möchte ich eine allgemeine Bemerk-

ung voranschicken. Sie wissen, dass auch der Unterricht in der Naturbeschreibung im Anschluss an die mächtige Entwicklung unserer Wissenschaften im Allgemeinen eine ausserordentliche Vertiefung erfahren hat. Es darf behauptet werden, dass es heute kein Naturobjekt giebt, welches der berufene Lehrer nicht zum Ausgangspunkte weitreichender Betrachtungen zu machen vermöchte, da besonders jeder Organismus in allen seinen Teilen zu der Frage nach dem Angepasstsein derselben an das Gedeihen ihres Besitzers und seiner Art, wie zu der Frage nach seinen Beziehungen zur Aussenwelt hinführt. Trotzdem brauchen Fachgelehrte, Lehrer und Schüler zu gedeihlichem Betriebe unserer Fächer eine möglichste Mannigfaltigkeit des sich Bietenden.

Also in die Produkte unserer Gegend aus den 3 Reichen der Natur soll ich Sie einführen!

Dass dieselbe nicht reich an kostbaren Mineralien ist, darf ich als bekannt voraussetzen. Auch ihr Ertrag an Bernstein dürfte kaum noch jemand zur Erlangung von Schätzen führen. Dagegen bietet die Umgebung unserer Stadt für den mineralogischen und geologischen Unterricht recht wertvolles Material.

Direkt vor unsern Thoren ziehen sich Hügel des baltischen Höhenzuges hin, von denen aus man eine prächtige Aussicht auf Danzig, seine

Umgebung und die Ostsee hat. Hier findet der Schüler Donnerkeile, vorweltliche Austern und andere Versteinerungen noch eingeschlossen im Kalksteine, der aus dem Schlamme des Kreidemeeres entstanden ist, ferner jene silurischen Kalke, in denen bei fortgesetztem Zerschlagen immer neue Gehäuse der im Altertume unserer Erde so zahlreich vertretenen Armfüsser sichtbar werden. Kurz Versteinerungen aus verschiedenen Schöpfungsperioden und eine Menge zusammengesetzter Gesteine lassen jene Höhen als Zeugen der Eiszeit erkennen und geben Gelegenheit zu dem Vergleiche mit unseren oft ebenso hohen, in der Neuzeit gebildeten Dünen. Wie reich unsere Gegend an Versteinerungen ist, war schon im vorigen Jahrhundert bekannt, in welchem Jakob Theodor Klein sein mit guten bunten Abbildungen ausgestattetes Specimen descriptionis petrefactorum Gedanensium schrieb. Sehr zahlreich sind auch versteinerte Hölzer, unter denen Sie im Provinzialmuseum den im vergangenen Jahre ganz nahe bei der Stadt blossgelegten verkieselten mächtigen Cupressinoxylon-Stamm sehen werden. Als Unica bitte ich Sie, sich im Provinzialmuseum die der naturforschenden Gesellschaft gehörenden Stirnzapfen des Bos Palasii anzusehen, über deren Fundgeschichte, wie über alles, was ich heute nur andeuten kann, ich gern zu privaten Mitteilungen bei unseren gemeinsamen Ausflügen bereit bin. Da möchte ich Ihnen auch über den Verwitterungszustand vieler unserer Feuersteine, über die Bildung von Conglomeraten mit Hilfe des Eisens ~~gestrandeter Schiffe~~, wie über die Bestandteile unseres Helenser Streusands und anderes berichten.

Wie aber ist es möglich, Ihnen nur annähernd ein Bild von der Mannigfaltigkeit unserer Flora und Fauna zu geben. Ich weise im allgemeinen darauf hin, dass schon Caspary erstere als ein Stelldichein von Grenzposten aus den verschiedenen Himmelsgegenden erwiesen hat, und dass wir, dank unserer äusserst günstigen und billigen Verkehrsmittel mit unseren Zöglingen Streifzüge zur Aufsuchung der verschiedensten Boden- und Terrainverhältnisse machen und auch reiches Material für den Unterricht beziehen können.

Unmöglich kann ich hier, wo ich zu Herren von verschiedener Lebensstellung und zu Kollegen aus mehr als einer Disciplin spreche, Uebersichten über den Artenreichtum einzelner Tier- und Pflanzen-Familien geben, und für die Vertreter des betreffenden Spezialfachs wäre das unnütz, da wir ja Skizzen und Uebersichten über das Tier- und Pflanzenreich und ebenso umfangreiche Sammlungen der Organismen unserer Gegend besitzen. Von letzteren erwähne ich noch die fast nur mit dem Materiale aus nächster Nähe der Stadt hergestellten berühmten biologischen Präparate unseres vor 14 Tagen beendigten

Hauptlehrers Brischke, an denen Sie sich auch im Provinzialmuseum erfreuen werden.

Aber ein paar kleine Ausflüge möchte ich noch im Geiste mit Ihnen machen, um Ihnen die Fülle der Anregung darzulegen, welche sich unseren Schülern auf Exkursionen von wenigen Stunden bietet. Nahe der alten Weichsel liegt das Fischerdorf Heubude. Wir beobachteten auf dem Wege dahin die schon erwähnten, mit dem Getreide eingewanderten galizischen Pflanzen, die Flora des Flusses, seiner Ufer und Flösse, wir erreichen einen höchst malerischen Mummelsee, zu dessen Tier- und Pflanzenformen wir im Kahne gelangen. Prächtige Kiefern und stattliche Laubbäume schliessen ihn ein. An seinen Ufern und mehr noch an denen der kleineren benachbarten Seen treffen wir die üppigste Torfvegetation mit all den reizenden Pflanzen, die hier nicht zum Bilde zu vereinen, mir fast Ueberwindung kostet. Aber eine Gruppe muss ich doch herausheben, ich meine unsere Insekten fressenden Pflanzen, und dabei erwähne ich, dass wir überhaupt die meisten der deutschen in unserer Umgegend besitzen, und dass z. B. in dieser (nämlich bei Ottomin) die interessantesten von unserem H. v. Klinggräff veröffentlichten Beobachtungen über den Fang ziemlich grosser Schmetterlinge durch den langblättrigen Sonnentau angestellt worden sind.

Während sich jenseits des Heubuder-Sees zu unserer Rechten hochstämmiger Kieferwald hinzieht, kommen wir bald an Stellen, welche hauptsächlich mit Zwergweiden, der nordischen Krähenbeere, (*Empetrum nigrum*), wie mit dem sogen. Renttier- (*Cladonia rangiferina*) und isländischen Moose (*Cetraria islandica*) bedeckt sind und mit den von ihnen umschlossenen kleinern Wasserbecken recht geeignet erscheinen, die Tundren zu versinnbildlichen. Jetzt kommen wir zur Düne, die auch ihre besonderen Pflanzen besitzt, z. B. das zarte, wohlriechende Leinkraut (*Linaria odora* Ch.), das beim ersten Finden den Schüler schon deshalb anspricht, weil er es infolge der übereinstimmenden Merkmale mit seiner weit üppigern und lebhafter gefärbten Schwester, dem gemeinen Leinkraut, sofort mit dem Gattungsnamen zu nennen vermag. Jenseits der Düne beobachten wir die Festlegung des Sandes durch die kriechenden Grundachsen der Sandsegge, des Strandhafers und des Sandhalmes und sehen, wie die Gewächse aus verschiedenen Familien im Kampfe ums Dasein verwandte Eigenschaften erworben haben, tragen doch Primulaceen (das Meerstrands-Milchkraut, *Glaux maritima* L.), Kreuzblüter (der Meersenf, *Cakile maritima* Sc.) und die Salzmiere (*Alsine peploides* Wahl.) hier in gleicher Weise Fettblätter. Endlich sammeln wir am Strande nicht wenige Insektenarten in grösser Zahl der Exemplare für den Unterricht. Sie sind vom Landwinde in das

Meer getrieben seinen Wellen zum Opfer gefallen. Ueber unsere üppigen Rieselfelder treten wir den Rückweg an.

Ein zweiter Spaziergang würde uns aus dem Königlichen Garten in Oliva, an dessen herrlichen Gruppen und schönen Exemplaren Sie sich selbst erfreuen werden, in unsere Buchenwälder führen. Ich gebe diesen sonnendurchglänzten Wäldern, jener Wohnstätte des duftigen Waldmeisters und vieler anderen das Auge erfreuenden Gewächse, den Vorzug vor allen mir bekannt gewordenen. Sollte ich Ihnen ihren Reichtum an Cryptogamen, an humusbewohnenden und Schmarotzerpflanzen darlegen, dann müsste ich Sie freilich an Ort und Stelle an meiner Seite haben. Dasselbe wäre nötig, um Sie zu Zeugen des reichen Tierlebens zu machen, das wir so oft Gelegenheit haben, mit unseren Schülern zu beobachten. Nur das Eine sei noch hervorgehoben, dass die Buche selbst ziemlich nahe an ihrer östlichen Grenze noch einmal in ihrer herrlichsten Entfaltung auftritt.

Schliesslich führe ich Sie nochmals direkt an das Meer. Es ist bekannt, dass unsere Ostsee infolge ihres geringen Salzgehaltes, wie wegen Mangels an Ebbe und Flut weit hinter andern Meeren zurücksteht, aber ebenso wie auch ihre Luft unsere Brust weitet und erquickt, wie auch ihre Wellen uns das Lied der Unendlichkeit singen, so lassen uns auch die Formen, die wir hier zu beobachten Gelegenheit haben, einen Blick in jene eigenartige Welt des Ozeans werfen. Auch ist durch die Erforschung der Danziger Bucht in der That unsere Kenntnis der Bewohner des Meeres wesentlich bereichert worden, so durch die Arbeiten Rathkes und v. Siebolds. Letzterer z. B. hat erst durch seine Untersuchungen bei Zoppot nachgewiesen, dass unsere Quallen keine Zwitter sind. Auch der unsere Küsten bespülende Teil der Ostsee ist unter anderem mit gutem Erfolge von der Kommission zur wissenschaftlichen Erforschung der deutschen Meere untersucht worden, und wie weit auch der Formenreichtum der Ostsee mit dem abnehmenden Salzgehalte sich vermindert, so gehört doch ein besonders charakteristisches Tier, die baltische Klappenassel (*Idotea entomon* L.), die hier unzählige Male von den Fischern aus den Netzen geworfen wird, nur der östlichen Ostsee an, so dass man dieses Vorkommen und das im Eismeere (s. P. L. Martins Naturgeschichte der Tiere) als Beweis für den früheren Zusammenhang beider Meere angesehen hat.

Noch sei erwähnt, dass unsere Klassenausflüge mit den älteren Schülern uns in kaum minder durch Schönheit und Fülle der Naturerscheinungen ausgezeichnete Gegenden führen, unter anderen in die von Neustadt, Elbing und in den an Höhen und Seen reichen Carthäuser-Kreis, die anmutvolle Cassubische Schweiz, deren

Flora, wie der Arname *cassubicus* (*Ranunculus cassubicus*, *Vicia cassubica*) beweist, schon zu Linnés Zeit weithin berühmt war.

Doch meine Zeit ist abgelaufen, ich schliesse mit dem Wunsche, dass es uns vergönnt sein möge, in unseren werten Gästen bei ihrem Scheiden aus unserer Stadt und Gegend ebenso viele Freunde derselben zu finden.

Ueber die physikalische Nomenklatur.

Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig.

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

(Schluss.)

So gut es sein mag, wenn viele dieser Worte verschwinden, so wenig kann man sich einverstanden erklären, die alt eingebürgerten Worte, deren Bedeutung jedem, der die Wissenschaft kennt, bekannt ist, durch deutsche zu ersetzen. Es sind diese Versuche wiederholt gemacht worden, namentlich in den Zeiten des gehobenen Nationalbewusstseins, wie z. B. auch nach 1815, wo man überall rein deutsche Nomenklatur einführen wollte (man vgl. die oben zitierten Abhandlungen), und so sehr man auf dem Gebiete des Lebens dem zustimmen mag, dass, was sich deutsch gut wiedergeben lässt, soll deutsch ausgedrückt werden, die Richtschnur sein soll, so wird man bei näherer Beschäftigung mit der wissenschaftlichen Nomenklatur gedrängt, für die Beibehaltung der internationalen Ausdrücke einzutreten, einmal des allgemeinen Verständnisses wegen, dann aber auch, weil die deutsche Uebersetzung gar nicht den Begriff oder die richtige Vorstellung giebt und weil sehr oft die Namen gar nicht anders ausgedrückt werden können als durch einen langen umständlichen Satz. Barometer mit Schwermesser zu übersetzen, giebt eine falsche Vorstellung, Luftdruckmesser wäre richtiger; der kleine neue Apparat von Hefner-Alteneck, Variometer, welcher gestattet, Aenderungen des Luftdruckes in sehr anschaulicher Weise den Schülern durch Verschiebung eines kleinen Flüssigkeitsfadens darzuthun, würde durch Luftdruckveränderungsmesser oder -nachweiser übersetzt werden müssen. Thermometer und Calorimeter sind Wärmemesser und doch ganz verschiedene Apparate.

Es würde zu weit führen, diese Seite der Nomenklaturentwicklung weiter zu verfolgen, nur mag noch zweierlei angeführt werden. Die wissenschaftlich-mineralogische Nomenklatur, botanische und zoologische gestatten eine Verdeutschung schlechthin nicht. In der Mineralogie hält man seit langem nicht mehr an der Bezeichnung der Krystallformen durch Flächner fest (sie ist nur in einzelnen Fällen geblieben: 48Flächner), und noch weniger hat man die Ausdrücke für die Kombinationen vierflächig

zugespitzt, zugeschräfft, entrandet, — kantet etc. beibehalten. Eine Uebersetzung der Mineraliennamen ist meines Wissens noch nicht versucht; als Beispiele für denjenigen, der es thun möchte, greife ich eine Anzahl mineralogischer Namen heraus: Desmin, Datolith, Dioptas, Diabas, Diorit, Diopsid, Dichroit, Dolerit, Glaukodot, Peridot, Dysluit, Eläolith, Enstatit, Epidot, Glaukonit, Augit usw.; nur wo deutsch hergebrachte Namen vorhanden sind, wird man diesen in der Schule den griechischen gegenüber den Vorzug geben: Kupferkies (Chalkopyrit), Bleiglanz (Galenit), Zinnober (Cinnabarit), Zinkblende (Sphalerit) usw. Eine systematische Benennung aber hat zu einer der schlimmsten Nomenklaturen geführt: Cupho für Apatit, Gisicafe für Smaragd, Simacanpofe für Amianth etc. Zugleich mag an die Versuche in der Mathematik erinnert werden: Die Schüler lernen die alt hergebrachten Worte parallel, Tangente und Sekante, die z. T. leicht verständlich sind, ebenso gut wie Uebersetzungen, nur da, wo der deutsche Ausdruck gut eingebürgert ist, möge man ihn beibehalten, wie Dreieck (Trigon), Viereck (Tetragon), Kugel, Lot usw., suche aber die alten Ausdrücke, z. B. Quadrat (die Gevierte), Kathete, Hypotenuse und Prisma, Pyramide, nicht zu verbannen oder den Satz des Pythagoras umzuformen in: die Gevierte über der Untergespannten ist gleich der Summe der Gevierten der beiden Uebergespannten.*) Und nun zum Schluss der kleinen Abschweifung ein Hinweis auf das Resultat der entsprechenden Bestrebungen bei den Slovenen, Tschechen, Ungarn usw. Dieselben lehnen sich in ihren Schulbüchern ganz und gar an deutsche Muster an; viele derselben sind sogar einfache Uebersetzungen deutscher Schulbücher, da findet man denn einige bekannte Worte übersetzt: hömerökthermometerek, legsulymeryö - Luftdruckmesser, Barometer, während andere beibehalten sind aräometer, telegraf (ung). Früher behielt man im Magyarischen und den übrigen weniger verbreiteten und schwierigen Sprachen ganz die internationalen Ausdrücke bei, was in wissenschaftlichen Werken auch jetzt noch vielfach geschieht.

Einrichtung einer physik. Nomenklatur.

Die Frage, wie soll eine Nomenklatur der Physik geordnet werden und wie ist dieselbe in der Schule und im Unterricht zu behandeln,

*) Anmerkung. Für die Verdeutschung von Interesse sind die Uebersetzungsbücher des Sprachvereins (für die Speisekarte, kaufmännische Sprache usw.) und O. Sarrazin, Verdeutschungs-Wörterbuch, sowie die Bestrebungen der Behörden des Post-, Finanz-, Eisenbahnfaches, wodurch schon viel gutes erreicht ist. Besonders wünschenswert wäre die Verdeutschung der juristischen Ausdrücke, die vielfach dem Unkundigen ganz fremd sind (cf. Amtssprache von Karl Bruns).

mag nun kurz im Anschluss an die sprachliche Darlegung berührt werden.

Die beiden Arten der Anordnung einer solchen Terminologie ergeben sich aus den vorhergehenden Teilen der Betrachtung. Man könnte vielleicht schlechthin die auseinandergesetzten allgemeinen Kategorien der Nomenklatur zur Grundlage nehmen und so eine ganz zweckmässige Einteilung gewinnen, ein Weg, der für andere Nomenklaturen gangbar ist, wo die Hauptgruppen und die Namen nach bestimmten Systemen in den Vordergrund treten könnten. Eine solche systematische Namengebung, etwa den einzelnen Teilen der Physik nach, hat es nicht gegeben, und so wird man denn, um das allein Massgebende, die Sache, als Grundlage zu benutzen, nicht die Einzelgebiete der Physik für sich behandeln, sondern, was allen Teilen gemeinsam ist, zusammenfassen. Es würde sich danach folgende Gruppierung vorschlagen lassen.

I. Benennung der Gesetze, Theorien, Theoreme, Hypothesen. Beispiele für diese Gruppierung anzuführen, scheint nicht erforderlich; sie ergeben sich leicht aus obigem und aus jedem Handbuch der Physik oder den Fortschritten der Physik, aus den Beiblättern zu Wiedemanns Annalen, der Naturwissenschaftl. Rundschau und anderen Zeitschriften physikalischen oder technischen Inhalts.

II. Benennung der Erscheinungen, Phänomene, Beobachtungen, Halls Phänomen etc.

III. Benennung der Apparate, Vorrichtungen.

IV. Benennung der Methoden und Besonderheiten der Experimente.

V. Benennung der Masse und physikalischen Konstanten.

VI. Benennungen, dem Stoffe oder dem Körper nach, an dem die Erscheinungen beobachtet wurden.

VII. Buchstaben-Bezeichnungen.

VIII. Benennungen aus verwandten Wissenschaften, wobei es freilich schwierig ist, die Grenze scharf zu ziehen, sowohl der Physik als der betreffenden Wissenschaft gegenüber. Wie weit sind die Ausdrücke aus Mathematik, Chemie, Physiologie, Geographie, Geologie aufzunehmen? Die Physik, die heute den Mittelpunkt der Naturwissenschaften bildet, und mit allen verwachsen ist, dient ihnen allen und berücksichtigt alle, und deshalb ist ihr Gebiet ein so umfassendes und allgemeines, das überdies noch durch die Anwendungen in der Technik und im Leben an Ausdehnung, wie kein weiteres gewinnt. Man würde hier am besten den einzelnen Wissenschaften nach vorgehen und so physikalisch-mathematische, physikalisch-chemische,

physikalisch-geographische, physikalisch-physiologische usw. Benennungen unterscheiden, bei den übrigen Teilen würden die allgemeinen Unterabteilungen der Physik eine übersichtliche Untergruppierung geben.

Ueber die Art und Weise, wie man bei der Betrachtung der einzelnen Worte verfahren kann, ist im Pädag. Archiv 1884, p. 82 und 83 einiges mitgeteilt, z. B. Skiostat:

Stammsprache: griechisch, Wort: *σζια στατος* (nähere Mitteilungen darüber); Bedeutung der Ursprache: Schatten gestellt, stehend; Sachbedeutung: Sonnenuhr, welche man an jedem Orte aufstellen kann; Wissenschaft: Physik, Astronomie. Hinzugefügt müsste noch die Zeit der Entstehung des Wortes werden, sowie der Autor, die beide oft sehr schwer zu ermitteln sind; andere Bemerkungen werden besonders gegeben.

Ein eigentliches, physikalisches Nomenklaturhilfsmittel giebt es nicht; es hat hier ein Bedürfnis nicht vorgelegen, wohl aber sind Nomenklaturen vorhanden, technische, chemische, zoologische, mineralogische usw., und in diesen ist die Anordnung eine andere.

Hier, wie bei den allgemeinen Fremdwörterbüchern (Heyse, Sanders etc.), ist die sprachliche Seite das massgebende gewesen, wie auch vielfach dies der Name Lexikon, Wörterbuch, Handlexikon, Nomenklaturlexikon usw. andeutet. Es sind die Worte alphabetisch geordnet und ist das für die Erklärung Erforderliche mehr oder weniger vollständig hinzugefügt. Jedenfalls ist dies die bequemste Anordnung, denn auch die sachliche Anordnung müsste durch ein alphabetisches Register ergänzt werden. Die Schwierigkeit, für die Physik spezialisierende Stichworte zu finden, wird vielleicht jetzt überwunden werden, wo es im Werke ist, für alle Naturwissenschaften laufende Sach- und Autorenkataloge herzustellen durch internationale Beteiligung der einzelnen Staaten.

Für Schulnomenklaturen könnte man noch eine andere sprachliche Anordnung ins Auge fassen, dass man nämlich von den ähnlich gebildeten, häufigen Worten und Endsilben ausgeht und Zusammenstellungen diesem Prinzip nach, das oben durch einzelne Beispiele belegt ist, durchführt. Ausser den obengenannten Anfangs- und Endsilben giebt es noch eine grosse Anzahl anderer, wie *log* (*logie*), *nom* (*nomie*), *gnosie*, *ose*, *ik*, oder *trop*, *graph*, *gramm*, *gon*, *chord*, *skop*, *stat*, *yl*, *therm* etc. Hierfür ist eine grosse Anzahl von Beispielen zur Verfügung, wie überhaupt die Schulnomenklaturen für Physik, Chemie und Mineralogie sich leicht zusammenstellen lassen*).

*) Anmerkung: Solche Zusammenstellungen habe ich für den privaten Unterrichtsgebrauch und zwecks einer Vorlesung über Nomenklatur, die vor einigen Jahren gehalten wurde, angefertigt.

Für Anfänger, die geringe Sprachkenntnis besitzen oder fremde Sprachen gar nicht kennen, empfiehlt sich, wie ich aus Erfahrung weiss, die Erklärung solcher Gruppen ausserordentlich, wozu dann noch die Erklärung der Zahlwörter und Präpositionen kommen müsste.

Wissenschaftliche Bearbeitungen von Nomenklaturen, wie die der anatomischen von Hyrtl (Wien), finden jetzt nur noch selten statt, höchstens sind es einzelne Worte, die die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf sich ziehen, und so wird denn auch für die Schule keine Veranlassung vorliegen, der Frage grosse Bedeutung beizulegen, wie dies ja auch nicht seitens der Universität und der technischen Hochschulen geschieht, die fast gar keine Mittel an die Hand geben, die Nomenklatur weiter zu studieren, als die, welche auch für die Schule angewendet werden. Nur sollten sich die Lehrer an der Universität eines Urteils über Bildung und Vorbildung enthalten, über jemand, der in einer Wissenschaft eine Wortableitung nicht kennt, die ihnen selbst bekannt ist, und Wortableitungen entweder bei allen Studierenden oder bei keinem, nicht aber bei einer bestimmten Gruppe, bei denen, die des Griechischen unkundig sind, verlangen.

Berücksichtigung der Nomenklatur in der Schule.

Ueber die Art und Weise, wie die Terminologie im Schulunterricht behandelt wird, lässt sich zunächst einiges aus den Lehrbüchern und eingeführten Schulbüchern überhaupt entnehmen, und zwar nicht nur für die Physik, sondern auch für die Chemie und andere Schulwissenschaften. So sehr wie der sprachliche Unterricht auf manchen Lehranstalten vorherrscht, so wenig wird aus dem Grunde, weil diese Seite der Kenntnisse unwichtig ist, der ganzen Frage im allgemeinen Beachtung geschenkt.

Die Lehrbücher, welche die Schüler in die Hand bekommen, enthalten entweder gar keine Bemerkungen über Wortableitungen oder nur ganz zerstreute, in Parenthese gesetzte, oder als Anmerkung hinzugefügte Andeutungen. Aehnlich ist und war es auch bei vielen Universitätslehrbüchern (Hofmann, Einleitung in die Chemie, — Kennigott, Mineralogie usw.). Am meisten durchgeführt werden diese Hinweise bei einigen mineralogischen Lehrbüchern, da die mineralogischen Namen ohne Erklärung oft gar nicht zu verstehen sind. Ob es nicht besser wäre, anstatt dieser zerstreuten Hinweise kleine Nomenklaturanhänge zu machen, die das Wichtigste aus der Terminologie, soweit sie in dem Schulbuch in Anwendung gekommen ist, enthalten, soll hier nicht weiter erörtert werden. Ich glaube, ein Versuch darüber nach dieser Seite würde sich für die Physik, wo er mir nicht

bekannt geworden ist, bei einem neu erscheinenden Schulbuche lohnen. Die jetzt in den physikalischen Lehrbüchern gegebenen Notizen sind rein willkürlich gewählt und beziehen sich meist auf griechische Ableitungen; es wird dann das griechische Wort in griechischen oder lateinischen Buchstaben, mit oder ohne Bedeutung, hinzugefügt (*ὄζειν, μινος, χορδή, άτομος, θερμος, πιεζειν, ηλεκτρον* usw.); ebenso auch für Latein (*concavus, sonare, cohaerere* usw.). Vielfach wird selbst dabei nicht mit der nötigen Sorgfalt verfahren, finden sich doch oft grobe Nachlässigkeiten, die dann den Schüler irreführen, den Gegnern der Naturwissenschaften aber als Scheingründe gegen den Unterricht in diesen Wissenschaften dienen.

Es bleibt daher am besten die Sache ganz in der Hand des Lehrers, wie dies auch immer bei Zugrundelegung eines Lehrbuches im Uebrigen der Fall sein muss. Viele berücksichtigen die Nomenklatur überhaupt nicht oder machen einige ganz kurze Bemerkungen, die sich meist auf eine einfache Uebersetzung des Wortes beziehen. Dies führt leicht zu einer anekdotenhaften Auffassung seitens der Schüler. Die Gefahr, dass die Schüler eine beiläufig mitgeteilte Merkwürdigkeit als Hauptsache ansehen, ist deshalb nicht zu unterschätzen, weil sich solche Sachen (mögen sie Kuriositäten genannt werden) leicht behalten und als Indicien eruditionis benutzt werden können. So behielten die Schüler z. B. immer sehr leicht die Mitteilungen über Gebirgsmagnetismus und über merkwürdige Erscheinungen oder Entdeckungen, die gerade in den Zeitungen mitgeteilt werden. Gewiss soll man solche Sachen zur Anknüpfung und Anregung benutzen, stets aber dem Schüler gegenüber betonen, dass hierin nicht der Inhalt der Physik oder Chemie oder einer anderen Naturwissenschaft liege. Bei der Nomenklatur liegt es ähnlich, nur kommt noch hinzu, dass die Stammwörter öfters falsch behalten werden, wodurch dann die behaltenen Ausdrücke zu Indicien der Nicht-Bildung werden.

Betreff der Berücksichtigung der Nomenklatur im physikalischen Unterricht möchte ich nur ganz kurz das Verfahren skizzieren, welches ich eingeschlagen habe. Im Schreibunterrichte, der fakultativ bis Obertertia ausgedehnt ist, wird das griechische Alphabet mit eingeübt (mit Bezeichnung der Buchstaben) an den bekannten Namen der Mythologie, an den Heldennamen der griechischen Geschichte und Geographie und den griechischen Worten, die bei uns eingebürgert sind (*Apotheke, Bibel* usw.); auch werden bekannte Ausdrücke der Technik benutzt. In Untersekunda wird beim Beginn des physikalischen Unterrichts mit den Schülern besprochen, was für Wissenschaften sie überhaupt kennen gelernt haben, sie werden hierdurch auf die Benennungsweise hingeleitet, wobei sich leicht An-

knüpfungen an Ausdrücke des gewöhnlichen Lebens ergeben. Die Benennung der Wissenschaften wird so den Schülern im Ueberblick gegeben; sie selbst werden aufgefordert, sich ein kleines Fremdwörterverzeichnis anzulegen und von Zeit zu Zeit werden die eingetragenen Worte kontrolliert. Dabei werden nachher im Unterrichte gelegentlich der Betrachtung einzelner Apparate und der historischen Mitteilungen auch Notizen über die Benennung gegeben, wobei vorzüglich die Gruppierung nach den End- und Anfangsilben unter Heranziehung anderer Beispiele benutzt wird. Diese Anknüpfungen, die den Gang des Unterrichtes gar nicht stören, auch möglichst jedes Anekdotenhaften entkleidet sind, führen zugleich auf Hinweise in anderen Wissenschaften. Die an der Anstalt gelehrtten Sprachen lassen sich dabei leicht in Berührung mit Physik und anderen Naturwissenschaften bringen, und in Prima folgt auch mancher Schüler der Aufforderung, wenn sie unter Mitteilung einiger Beispiele erfolgt, die physikalischen Fach-Ausdrücke im Englischen oder Französischen kennen zu lernen. Konnte man doch früher in dem naturwissenschaftlichen Unterricht in den Realgymnasien (*Chemie 2 St. in U. II, Mechanik 2 besondere Stunden in I*) so weit gehen, dass man selbst ein physikalisches, französisches oder englisches kleines Buch (z. B. ein Heft der Primers) kursorisch durchnahm. Das Interesse, welches die Schüler der Sache entgegenbringen, bewirkt, wenn es von Zeit zu Zeit wieder angeregt wird und das Dagewesene wieder aufgefrischt wird, dass wenigstens etwas Nomenklatur-Kennntnis erzielt werden kann. Freilich dürfen die Mitteilungen nicht zu häufig kommen, nie die Hauptsache hemmen oder gar verdunkeln oder zum Zeitvertreib benutzt werden. Die Auswahl ist auch keine ganz willkürliche, doch führt es zu weit, hier auf das Einzelne in betreff auf Stoff und Methode einzugehen. — Wenn in allen Gebieten des Schulwissens in massvoller Weise die Frage berücksichtigt wird, werden auch die Schüler griechischer resp. lateinischer Schulen dahin gelangen, dass sie später die Frage weiter verfolgen können, wenn sie wollen, so dass sie in der Vorbildung für das Fach auch in dieser Beziehung eine Schulung erhalten haben, die sonst vielleicht das Gymnasium mitgiebt.

Wenn nun auch diese, früher für so wichtig gehaltene Bildung der Bildung durch Sachkenntnis gegenüber zurücktreten muss, und auch, wie oben bemerkt, schon deshalb nicht verlangt werden kann, weil die Kraft der Lernenden für den Wissensstoff in Anspruch genommen werden muss, so empfiehlt es sich doch sehr, einen am Wege liegenden Nebenpfad bei dem Gange zum Ziele von Zeit zu Zeit mit zu betreten. Hilfsmittel sind genug vorhanden, jeder Lehrer kann sie aus den eingeführten Büchern

sich schaffen, und wo die mitgebrachten Kenntnisse nicht ausreichen, da mögen die grösseren leicht zugänglichen Hilfsmittel, von denen einige erwähnt sind, und wo diese fehlen, gute lateinische, griechische usw. Lexika, die oft genügend Aufschluss geben, eintreten. Die weiter greifende Frage, wie weit die Etymologie in der Schule überhaupt berücksichtigt werden soll, ist hier auszuschliessen und gehört dem allgemeinen pädagogischen Gebiete an.

Vielleicht hat die Betrachtung gezeigt, dass für unseren mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht noch manche Fragen vorhanden sind, die wohl verdienen, dass ihnen von verschiedenen Seiten eine eingehendere Behandlung zuteil wird, so unter anderem, wie weit das historische Moment im naturwissenschaftlichen Unterricht und speziell dem physikalischen berücksichtigt werden soll und was aus der Geschichte der Physik und wie es zu verwerthen ist. Fragen, wie weit bestimmte Teile der Physik, die für die allgemeine Vorbildung von geringer Wichtigkeit sind, wie Polarisation und Doppelbrechung, bei denen eine kurze Erwähnung und die Vorführung der Thatsache mit theoretischer Hindeutung ausreichen kann, einzuschränken sind, um Zeit für neuen Stoff, der sich nicht mehr abweisen lässt, und für eine kurze Berücksichtigung der Technik zu gewinnen, bieten sich von selbst, woran naturgemäss sich die Erörterung, wie weit Technik und was von ihr ein Anrecht im Schulunterricht hat, anschliessen würde.

Dass die organische Chemie, die für die allgemeine Vorbildung jetzt nötig ist, wieder eine angemessene Stellung im Unterricht erhält, scheint durchaus wünschenswert. — Wie sich die lokalen Anschauungsmittel, die Umgebungen eines Ortes für den naturwissenschaftlichen Unterricht verwerten lassen, haben die Vorträge in Danzig in der anregendsten Weise gezeigt. — Auch allgemeinere Fragen beschäftigen die Lehrer der exakten Wissenschaften: können letztere nicht mit den humanistischen gleichwertig die Grundlage unserer allgemeinen Bildungsschulen werden; kann nicht ein fortlaufender Gang und Zusammenhang der Schule zur Hochschule geschaffen werden?

Es ist auf pädagogischem Gebiet eine Zeit der Reformen, die manche Gefahren mit sich bringt und nur zu gedeihlicher Entwicklung kommen kann, wenn alle, die bei den Fragen direkt beteiligt sind, an ihrer Lösung mitarbeiten, wie es unser Verein, der ein deutscher Verein für Förderung des Unterrichts und Erziehung auf den Gebieten der exakten Wissenschaften sein soll, sich zur Aufgabe gemacht hat.

Flächenvergleichung und Aehnlichkeitslehre im Schulunterrichte.

Vortrag in der Hauptversammlung zu Danzig.

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

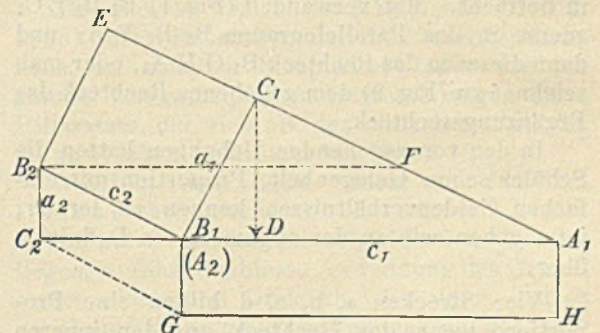
(Schluss.)

Ich will an erster Stelle zeigen, wie ich den Nachweis führe, dass in ähnlichen Dreiecken die Seiten proportional sind und wie ich bei diesem Anlass den Begriff und die Kriterien für die Richtigkeit einer Proportion erläutere. — Ich brauche es wohl nicht besonders hervorzuheben, dass diese Uebungen nicht an den Anfang des Pensums, sondern ziemlich in die Mitte zu stehen kommen; auf welche Weise die vorausgehenden Flächenvergleichungen diesen Betrachtungen vorarbeiten, will ich später zeigen.

Dass ich mich bei jenem Nachweise an den Pythagoreischen Lehrsatz anzulehnen habe, war im voraus gegeben. Ist es doch von jeher Gebrauch, den Pythagoras sowohl durch Aehnlichkeit als durch Flächenvergleichung zu beweisen. Man braucht daher nur beide Beweisarten gegenüber zu stellen, um die passende Verknüpfung zu finden. Ein Mangel an anschaulichen Flächenbeweisen liegt bekanntlich nicht vor. Haben doch die Mathematiker förmlich gewetteifert, die Beweise von möglichst grosser Anschaulichkeit an Stelle des Euklidischen zu setzen; das Band zwischen dem Fundamentalsatz der analytischen Geometrie und der reinen synth. Geometrie sollte möglichst stark sein und möglichst fest geknüpft werden.

Ich greife den bekannten Beweis für den Satz heraus:

a. In jedem rechtwinkligen Dreieck ist das Quadrat einer Kathete gleich dem Rechteck aus der Hypotenuse und dem anliegenden Hypotenusen-Abschnitt.



Man zeichnet über $C_1 B_1$ das Quadrat $C_1 B_1 B_2 E$ und fällt von C_1 und B_2 die Senkrechten $C_1 D$ und $B_2 C_2$, dann folgt aus der Kongruenz der Dreiecke $C_1 B_1 D$ und $B_1 B_2 C_2$, dass $C_2 B_2 = B_1 D$ ist. Das Quadrat $C_1 B_1 B_2 E$ ist aber = Parallelogramm $B_1 B_2 F A_1$ und dieses = Rechteck $A_1 B_1 G H$.

Ich brauche nun der Seite $B_1 B_2$ nur eine beliebige Länge zu geben, um in $B_1 B_2 C_2$ ein

Dreieck von beliebiger Grösse zu haben, das mit $A_1 B_1 C_1$ ähnlich ist.

Bezeichnet man mit $a_1 b_1$ und mit $a_2 b_2$ die Katheten, mit c_1 und c_2 die Hypotenusen dieser Dreiecke, so gelangt man zu dem Satze:

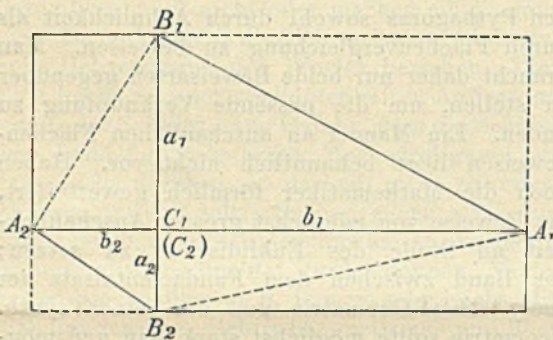
b. In ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken ist das Rechteck aus c_1 und a_2 gleich dem Rechteck aus c_2 und a_1 .

An diesen schliesst sich sofort der zweite:

c. In ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken ist das Rechteck aus a_1 und b_2 gleich dem Rechteck aus a_2 und b_1 ,

den ich wie folgt beweise:

Legt man die Dreiecke so, dass die rechten Winkel Scheitelwinkel werden, und je zwei entsprechende Katheten in eine Gerade fallen, so erhält man die Figur 2. — Die Dreiecke $A_1 C_1 B_2$ und $A_2 C_1 B_1$ sind als Scheiteldreiecke zwischen Parallelen gleich.



Die bei diesen Beweisen benutzten Konstruktionen werden nicht dogmatisch angegeben, sondern ungezwungen durch die Verwandlungsaufgaben, mit denen sich die Schüler eine Zeit lang zuvor beschäftigt haben, gefunden; und zwar kommt hier die Aufgabe: „Ein Rechteck in ein anderes mit gegebener Seite a zu verwandeln“, in betracht. Man verwandelt (Fig. 1) $B_1 B_2 E C_1$ zuerst in das Parallelogramm $B_1 B_2 F A_1$ und dann dieses in das Rechteck $B_1 G H A_1$, oder man zeichnet zu (Fig. 2) dem gegebenen Rechteck das Ergänzungsrechteck.

In den vorausgehenden Übungen hatten die Schüler schon Gelegenheit, Proportion mit einfachen Zahlenverhältnissen kennen zu lernen; jetzt gehen wir zu der allgemeineren Definition über:

Vier Strecken a, b, c, d bilden eine Proportion, wenn das Rechteck aus den inneren Gliedern (b und c) gleich dem Rechteck aus den äusseren Gliedern (a und d) ist,

und fassen die vorhin abgeleiteten Sätze zu dem Ergebnis zusammen:

In zwei ähnlichen rechtwinkligen Dreiecken verhalten sich zwei Seiten des einen wie die entsprechenden Seiten des anderen, wobei unter ähnlichen Dreiecken winkeltreue zu verstehen sind.

Aus der Definition ergibt sich sofort, wie man zu drei Strecken die vierte Proportionale finden kann. Die Schüler brauchen wiederum nur auf die ihnen schon vertraute Aufgabe, ein Rechteck in ein anderes mit gegebener Seite zu verwandeln, zurückzukommen. Aus dieser Konstruktion geht ohne weiteres hervor, dass zwei Proportionen, die in drei Gliedern übereinstimmen, auch die vierten gleich haben müssen, dass sich also zu drei Strecken nur eine vierte Proportionale finden lässt.

Aus dem Fundamentalsatze für rechtwinklige Dreiecke findet man, wenn man die Verhältnisse der Seiten auf die der Höhen zurückführt, dass auch in ähnlichen schiefwinkligen Dreiecken entsprechende Seitenpaare proportional sind.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass bei dieser Art, die Proportionen an ähnlichen Dreiecken zu begründen, das rechtwinklige Dreieck in den Vordergrund tritt, eine merkwürdige Analogie zu dem in der Trigonometrie üblichen Beweisverfahren. Dem rein planimetrischen Satze, dass in ähnlichen Dreiecken entsprechende Seiten proportional sind, entspricht in der Trigonometrie der Sinussatz, der nicht nur die Gleichheit der Seitenverhältnisse bei gleichbleibenden Winkeln konstatiert, sondern auch die Werte dieser Verhältnisse durch die Sinus zweier Winkel zu berechnen lehrt. — Der Sinussatz wird ebenfalls bewiesen, indem man schiefwinklige Dreiecke in rechtwinklige Teile zerlegt, und er stützt sich ebenfalls auf die Voraussetzung, dass der Zusammenhang zwischen Seitenverhältnissen und Winkeln bereits am rechtwinkligen Dreieck festgestellt sei.

Von den vier Aehnlichkeitssätzen fällt der erste mit der Definition ähnlicher Dreiecke zusammen; die drei anderen könnte man nunmehr in der hergebrachten Weise beweisen. Ich lege aber auf diese Sätze wenig Wert, weil man sie kaum jemals anzuwenden braucht. Man kommt überall mit dem Hinweis darauf, dass zu drei Strecken nur eine vierte Proportionale möglich ist, aus.

Die Proportionen am Parallelsystem, die sonst am Beginne durch das Zurückgehen auf die Zahlenwerte der Verhältnisse bewiesen werden und die Grundlage für die Lehre von ähnlichen Dreiecken abgeben, kommen jetzt an zweite Stelle und werden zugleich mit den Proportionen am Strahlensystem durch ähnliche Dreiecke bewiesen.

Gleichzeitig mit den Sätzen, auf die man durch die modifizierte Pythagoreische Figur geführt wird, und die ich jetzt im Zusammenhange besprochen habe, muss man natürlich im Klassenunterrichte auch die algebraischen Erläuterungen zum Begriffe einer Proportion geben. Man kann dies in aller Ruhe thun, etwa die

Hälfte der Stunden zu algebraischen Uebungen benutzen; den geometrischen Fortgang hemmen sie nicht, da man auf ihre Ergebnisse nicht angewiesen ist.

Die geometrische Fassung der Definition einer Proportion erweist sich dabei in so fern als Vorteil, als man alle algebraischen Fragen an dem geometrischen Bilde erläutern kann; manches, was auf irrationale Zahlen bezug hat, kann überhaupt nur auf diese Weise zur Sprache kommen. Ich will hierbei aber nicht länger verweilen, sondern noch in Kürze zeigen, wie man von Anfang an durch sachgemässe Deutung der an Flächen gewonnenen Resultate leicht und ungezwungen alle Begriffe zur Einführung bringen kann, auf die Gewicht zu legen ist.

Aus dem Satze über Dreiecke mit gleichen Grundlinien und gleichen Höhen folgt, dass auch Trapeze gleich sind, wenn sie die Höhen und die Grundlinien gleich haben. Durch Kombination dieser Sätze gelangt man zu folgenden Resultaten:

In jedem Trapez $ABCD$ geht die Linie, die die Mitten der beiden Grundlinien (E und F) verbindet, durch den Schnittpunkt der Diagonalen (G).

In jedem Dreieck (OAB) halbiert die von einer Ecke (O) nach der Mitte (E) der Gegenseite (AB) gezogene Transversale jede Innenstrecke (CD), die der Seite parallel ist.

Das Trapez wird nämlich sowohl durch die Gerade EF als auch durch die gebrochene Linie EGF halbiert; das Dreieck wird sowohl durch die Gerade OE als auch durch die gebrochene Linie OEF halbiert.

Diese Sätze lassen sich leicht verallgemeinern und zu einer Einführung in die Lehre von den perspektivischen Figuren verwerten:

Wenn auf einem Parallelenpaar durch zwei Strahlen eines Punktes zwei Strecken abgegrenzt werden, so liegen auch die Mitten dieser Strecken auf einem Strahle des Punktes.

Wenn mehrere Strahlen eines Punktes auf einer Geraden gleiche Strecken abschneiden, so schneiden sie auf jeder (zu der Geraden gezogenen) Parallelen ebenfalls gleiche Teile ab.

Wenn auf zwei Parallelen sich gleichviel gleiche anstossende Strecken befinden, so liegen ihre Endpunkte perspektivisch.

Vereinigt man Trapez und Dreieck zu einer Figur, in dem man zu einer Dreiecksseite eine Parallele zieht, so leitet man an obigen Sätzen leicht die Eigenschaften der Mitteltransversalen eines Dreiecks ab.

An der bekannten Figur mit Ergänzungs-Parallelogrammen, beweist man gewöhnlich nur die Gleichheit der letzteren, um ein bequemes Mittel zur Lösung von gewissen Verwandlungsaufgaben zu haben. Nach meiner Ansicht bieten die Eckparallelogramme, durch die die Diagonale

hindurch geht, noch grösseres Interesse, weil sie einander und dem umschliessenden Parallelogramm ähnlich sind, eine Thatsache, auf die kaum ein Lehrbuch hinweist. Ich benutze den Satz über Ergänzungsparallelogramme, um sofort die Aehnlichkeit mehreckiger Figuren zu erläutern. Bei Dreiecken ist Aehnlichkeit mit Winkelgleichheit identisch; zwei Vielecke definiere ich als ähnlich, wenn je drei Ecken des einen und die drei entsprechenden Ecken des anderen zwei winkelgleiche Dreiecke liefern. Mit Hilfe der Ergänzungs-Parallelogramme beweist man leicht den Satz, aus dem die Aehnlichkeit der Eckparallelogramme hervorgeht:

Haben zwei Parallelogramme parallele Seiten und ein Paar paralleler Diagonalen, so müssen auch die anderen Diagonalen parallel sein.

Auf diesen kann man auch, wenn die Zeit es gestattet, den entsprechenden Satz für Trapeze folgen lassen:

Haben zwei Trapeze parallele Seiten und ein Paar paralleler Diagonalen, so müssen auch die anderen Diagonalen parallel sein.

Der Beweis lässt sich ohne grosse Mühe durch die Vergleichung von Dreiecksflächen bewirken.

Die beiden letzten Sätze bildeten bei meiner rein wissenschaftlichen Untersuchung den Ausgang.

Ich legte mir die Frage vor, ob man auch durch Flächenvergleiche allein allgemein beweisen könne, dass zwei Vierecke von beliebiger Gestalt ähnlich sein müssen, wenn sie durch ein Paar entsprechender Diagonalen in paarweis-ähnliche Dreiecke zerfallen; hieraus würde sofort folgen, dass zwei Polygone ähnlich sein müssen, wenn für sie die Diagonalen, die von zwei entsprechenden Ecken ausgehen, eine derartige Zerlegung bewirken.

Der Beweis, den ich im XII. Bande (Heft 2. 1896) der Hochstifts-Berichte veröffentlicht habe, ist ziemlich kompliziert, aber wie ich glaube, von prinzipiellem Interesse wegen eines Hilfssatzes, der sich als der einfachste Fall des Pascalschen Lehrsatzes erweist.

Versteht man unter einem einfachen Pascalschen Sechseck ein solches, dessen Ecken auf zwei einander schneidenden Geraden liegen, so führt die blosser Anwendung des Grundsatzes, dass zwei Dreiecke, die einem dritten gleich sind, selbst gleich sein müssen, auf den Satz:

Sind einem einfachen Pascalschen Sechsecke zwei Paar Gegenseiten parallel, so sind es auch die dritten.

Aus diesem leitet man leicht den Hauptsatz für das einfache Pascalsche Sechseck sowie den Satz des Desargues ab, und zwar ohne Zuziehung von Proportionen, neuen Flächenvergleichen oder sonst erheblichen Vorkenntnissen.

Aus dem angeführten einfachen Axiome der Flächenlehre ergeben sich also die Eigenschaften der beiden Fundamentalgebilde der Geometrie der Lage, auf die sich der Aufbau des ganzen Systems stützt.

Die reinen Synthetiker werden freilich diese Grundlegung nicht gelten lassen, weil sie eine Größenbetrachtung enthält; indessen ist dabei doch zu beachten, dass v. Staudt den Satz des Desargues wohl im Sinne der Geometrie der Lage hat beweisen können, aber nicht planimetrisch, sondern durch Zuziehung der dritten Dimension, durch Konstruktionen am Dreikant.

M. H., die Zeit, die dem einzelnen Vortrag zugemessen ist, ist zu kurz, als dass ich mehr als bloß Andeutungen meines Verfahrens hätte bringen können; ich hoffe aber, dass auch eine eingehende Prüfung an der Hand des Leitfadens, der in einigen Wochen zur Ausgabe gelangen soll, meine Vorschläge als eine methodische Verbesserung anerkennen wird.

Physikalische Demonstrationen.

Vortrag auf der Haupt-Versammlung zu Danzig.
Von Prof. A. Mombert (Danzig.)

Der Vortragende wies zunächst auf die Einrichtungen des physikalischen Kabinetts des Kgl. Gymnasiums hin, den Weinholdschen Experimentiertisch, in welchem an Stelle der üblichen Vorrichtung für elektrostatische Versuche ein Raum für eine grosse Gölchersehe Thermosäule angebracht ist, Vorrichtungen zur Erzeugung von Saug- und Druckluft usw. Dann zeigte er unter Beihilfe des Herrn Oberlehrer Suhr-Danzig einige von den grösseren Apparaten, welche das Kabinett dank den ausserordentlichen vom Kgl. Prov.-Schul-Kollegium bewilligten Mitteln in den letzten Jahren anschaffen konnte. An einem sehr grossen Köhlschen Elektromagneten mit aufrecht stehenden 43 cm langen Magnetkernen wurden die magnetischen Kraftlinien gezeigt, welche man auch in ihrem räumlichen Verlaufe zum Teil verfolgen kann. In erstarrender Glycerin-Gelatine-Lösung sind die räumlichen Linien zu fixieren. Im Anschluss hieran wurde auf das Lichtpausverfahren hingewiesen, die Kraftlinien in der Ebene zu fixieren, welches von einem früheren Schüler des Kgl. Gymnasiums Sausse selbständig gefunden und dem Vortragenden übermittelt ist, inzwischen aber schon in dem bekannten Ebertschen Werke: *Magnetische Kraftlinien* 1896, S. 8, veröffentlicht ist. Eine Reihe verschiedenerartiger Kraftlinienbilder, welche durch einen hübschen Lacküberzug ein recht elegantes Aussehen erhalten, wurde verteilt.

Auf das Thomsonsche Quadranten-Elektrometer, welches zur Benutzung fertig gestellt war, konnte wegen der vorgeschrittenen Zeit nur hingewiesen werden. Bemerkenswert wurde hierbei, dass dasselbe schon ungefähr zwölf Wochen volle Ladung gehalten habe, und dass mit Hilfe desselben bei trockener Luft in geheiztem Zimmer sich sehr einfach das Coulombsche Gesetz demonstrieren lässt.

Hierauf wurde der Weinholdsche Drehfeldapparat gezeigt, namentlich der Versuch der Wanderung (Überschlagen) grober Eisenfeilspäne, zu welchem der nötige

Strom einer ebenfalls dem Kabinett gehörigen Akkumulatorenbatterie von 24 Elementen entnommen wurde.

Ferner wurden die Vettinschen Rauchfiguren in einem nach Czermaks Angaben hergestellten Kasten gezeigt und ein Modell des Peaucellierschen Rhombus (Gelenk-Geradeführung.)

Seit etwa zehn Jahren benutzt der Vortragende statt des Ampèreschen Gestelles Drahtumgänge und Spiralen am Ende eines Horizontalpendels, dessen Aufhängungsdrähte den Strom zuleiten. Entsprechende von einem anderen Strom durchflossene Drahtumgänge und Spiralen, resp. Magnetpole werden den beweglichen, mit der Hand genähert und bewirken auch bei wenig starken Strömen recht erhebliche Ausschläge.

Schliesslich machte der Vortragende auf neuere Herstellungen von Skioptikonbildern aufmerksam. Zunächst zeigte er einige Diapositive (Chronoisoothermen von Danzig, die Berührungskreise von drei gegebenen Kreisen mit Hilfe der Aehnlichkeits- und Potenzpunkte konstruiert, magnetische Kraftlinien von zwei Polen usw.), welche aus den Negativen mit Hilfe des neuen Noackschen Abzieh-Verfahrens hergestellt waren; ferner physikalische Zeichnungen, welche direkt auf dünnen Gelatine-Platten durch Ritzen mit Stahlstiften hergestellt waren. Das letztere Verfahren hatte er vor kurzem in Frankfurt a. M. durch die Herren Prof. Reichenbach und Prof. König kennen gelernt. Diese Figuren lassen sich in kürzester Zeit mit geringer Mühe für den physikalischen und naturgeschichtlichen Unterricht herstellen, sowohl mit Stahlstiften, als auch mit Tinte oder Tusche, während die bisher üblichen Tuschzeichnungen auf Glastafeln viel mehr Mühe und Zeit erfordern. Hervorzuheben ist noch die leichte Aufbewahrung solcher Gelatine-Zeichnungen in einfachen Briefumschlägen.

Vereine und Versammlungen.

Naturwissenschaftlicher Ferienkursus zu Berlin, Michaelis 1897. Zum diesjährigen Ferienkursus (29. Sept. bis 9. Okt.) hatten sich 43 Oberlehrer aus 8 Provinzen Preussens einberufen lassen. Aus den Kreisen der Berliner Gymnasiallehrer war die Zahl der Hospitanten so gross, dass bei einzelnen Vortragsgruppen im Interesse der Einberufenen Eintrittskarten ausgegeben werden mussten. Die Eröffnung erfolgte durch Herrn Direktor Dr. Vogel, der in seinem Vortrage „über die Bedeutung der geschichtlichen Erkenntnis bei dem physikalischen Unterricht“, das Wesen der drei Elemente dieser Disziplin, experimentelle Methode, mathematische Ableitung und naturphilosophische Methode der Hypothesenbildung, und die Notwendigkeit der Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung dieser Methoden erörterte. Eine Sammlung physikalischer Apparate, die Herr Direktor Prof. Dr. Schwalbe teils aus seiner Privat- und Schulsammlung, teils mit Unterstützung von Berliner Fabrikanten zusammengestellt hatte, erregte durch ihre Vielseitigkeit und Vollständigkeit besonderes Interesse. Weniger bekannte Apparate wurden von Herrn Direktor Dr. Schwalbe und dem Herrn Fabrikanten Ernecke vorgeführt. Eine historische Abteilung physikalischer Apparate erläuterte zugleich den Grundgedanken des oben erwähnten Eröffnungsvortrages.

Die Reihe der Vorträge eröffnete Herr Prof. Dr. Löw mit dem Thema: „Neuere Forschungsergebnisse über Blütenbestäubung“, während Herr Dr. Potonié in über-

sichtlicher Weise die Metamorphose der Pflanzen nach den neuesten Arbeiten schilderte. Herr Prof. Dr. Volken's knüpfte an seine Vorträge über „Tropische Kultur- und Nutzpflanzen (mit besonderer Berücksichtigung unserer Kolonien)“ die Führung durch den Botanischen Garten und das Botanische Museum an. In der landwirtschaftlichen Hochschule wurde durch die Herren Prof. Dr. Frank und Dr. Krüger „Neueres aus dem Gebiete der Pflanzenphysiologie und -Pathologie“, verbunden mit Demonstration von Spirituspräparaten und kartographischen Darstellungen von Pflanzenkrankheiten, mitgeteilt. „Die Polargebiete im Lichte der neuesten Forschungen“ behandelte Herr Dr. von Drygalski, wobei er eine Reihe der von ihm in Grönland hergestellten Lichtbilder mit dem Skioptikon vorführte. Herr Prof. Dr. Dames sprach über „Gebirgsbildung“ mit besonderer Berücksichtigung der Anschauungen von E. Süss. An die Vorträge schlossen sich nach einer Besichtigung der Geologischen Sammlung des Naturkundemuseums zwei geologische Exkursionen nach Rixdorf und Werder, letztere unter Führung des Herrn Prof. Dr. Jaeckel. — „Physikalische Schulversuche mit besonderer Berücksichtigung der Elektrotechnik“ führte Herr Prof. Dr. Szymanski vor; Herr Prof. Dr. Eschenhagen gab einen anregenden Ueberblick über die jetzigen Forschungsprobleme auf dem Gebiete des Erdmagnetismus und Prof. Dr. Lummer sprach über „Neuere Untersuchungen aus dem Gebiet der Licht- und Wärmestrahlung mit besonderer Berücksichtigung der Photometrie“. An letztere Vorträge schloss sich eine Besichtigung der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg und des meteorologischen und erdmagnetischen Observatoriums in Potsdam. — Aus der Chemie, die auf dem diesjährigen Ferienkursus zum grössten Teile der Physik Platz machen musste, wurden nur die „Grundzüge und Methoden der Stereochemie“ von Herrn Prof. Dr. Van't Hoff behandelt. Ueber die Geschichte und die neueren Entdeckungen der Photographiesprach Herr Prof. Dr. H. W. Vogel in Verbindung mit Experimenten und Demonstrationen von Licht- und Buntdrucken. — Ausser den schon erwähnten Exkursionen und Besichtigungen wurden noch die Elektrizitätswerke, das Riesenfernrohr und (von einigen Teilnehmern) die geologische Wand im Humboldtshain besucht. Geschlossen wurde der Ferienkursus durch Herrn Direktor Prof. Dr. Schwalbe in Werder, und die Ferienkursisten durften in ihre Heimat zurückkehren mit dem Bewusstsein, von den besten Vertretern der Wissenschaft an die wirklich erreichten Grenzen der naturwissenschaftlichen Forschung geführt zu sein. *)

K. Pappenheim.

Lehrmittel-Besprechungen.

Balmainsche Leuchtfarbe. Wirth & Co., Frankfurt a. M. Da jetzt vielfach auch in den Schulen Versuche über Fluorescenz und Phosphorescenz angestellt werden, kommt auch die Balmainsche Leuchtfarbe wieder in Erinnerung, die vor einer Reihe von Jahren zum Anstrich von Leuchtern, Streichholzstäben usw. verwendet wurde. Da es nur wenige Bezugsquellen giebt, mag auf die obige verwiesen werden. Man erhält dort die Farbe für sich mit Gebrauchsanweisung; gleichzeitig aber auch leuchtende Cartons, leuchtendes Papier, so dass man mit geringem Kostenaufwand sich das Material reichlich beschaffen kann. Die Versuche, die

*) Ein ausführlicher Bericht befindet sich in „Naturw. Wochenschrift“.

man mit der Farbe anstellen kann, sind sehr mannigfaltig, Herstellung leuchtender Röhren usw., von Figuren, Karten, Ausschnitten usw. Für 2—3 Mark hat die Schule das erforderliche Material. Schwalbe.

* * *

Telegraphie ohne Draht. Es ist vielleicht nur wenig bekannt, dass sich die Versuche Marconis mit ganz einfachen Mitteln im Prinzip anstellen lassen.

Als Geber benutzte ich eine Influenzmaschine. Der Empfänger hatte statt der Silberplatten zwei amalgamierte Kupferstreifen, an die Drähte gelötet waren, die zu einem Telephon führten. Zwischen den etwa 1 mm von einander entfernten Platten war ein Gemenge von Eisen- und Silberpulver gestreut. Das Element — Zink und Kohle in Wasser — war so schwach, dass das Pulver den Strom nicht leitete, vielmehr der Kontakt nur hergestellt wurde, wenn bei Ueberspringen eines Funkens das Pulver von elektrischen Wellen getroffen wurde. Beim Ueberspringen eines Funkens hörte man jedesmal ein Geräusch im Telephon.

Braumann (Trarbach.)

Bücher-Besprechungen.

B. Schwalbe, Namenregister nebst einem Sach-Ergänzungsregister zu den Fortschritten der Physik, herausgegeben von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Bd. XXI (1865) bis XLIII (1887). Berlin, Georg Reimer 1897.

Zu den ersten zwanzig Bänden der „Fortschritte der Physik“ existiert bereits ein von Barentin bearbeitetes Namen- und Sach-Register (Berlin, Reimer 1872). Die Herausgabe eines Registers für die weiteren Bände, für die die Mittel der Physikalischen Gesellschaft nicht ausreichten, wurde ermöglicht durch die Opferwilligkeit, mit der der frühere Verleger der Fortschritte, Herr E. Reimer und der langjährige, frühere Herausgeber, Dir. Schwalbe, sich bereit erklärten, diesen Versuch zu wagen. Ueber das Bedürfnis eines solchen Werkes und die Verdienstlichkeit seiner Herstellung ist es überflüssig, ein Wort zu verlieren, in dem Nachwort zum 42. Band, in dem Dir. Schwalbe seinen Rücktritt von der Redaktion anzeigte, und in dem von ihm veröffentlichten Aufsatz „Ueber wissenschaftliche Fachliteratur und die Mittel, dieselbe allgemein und leicht zugänglich zu machen“ (Berlin, Friedberg & Mode — abgedruckt im Central-Organ für die Interessen des Realschulwesens 22, 1894, S. 129—169) sind die massgebenden Gesichtspunkte und die zu überwindenden Schwierigkeiten eingehend dargelegt.

Das vorliegende Register ist hauptsächlich Namen-Register, von einem vollständigen Sachregister musste schon des Umfanges der Arbeit wegen Abstand genommen werden; es hatte dies auch kein Bedenken, da die übersichtliche Anordnung in den „Fortschritten“ selbst die Auffindung der Literatur über den einzelnen Gegenstand sehr erleichtert, so dass die Anfügung eines ergänzenden Ueberblicks als genügend erschien. Auch so war die Arbeit noch umfangreich genug, da Unklarheiten und Widersprüche in den Citaten nur durch umfassende, auf viele Tausende von Arbeiten sich erstreckende Vergleichen zu beheben waren. Die Bewältigung dieser über 3 Jahre in Anspruch nehmenden Riesenarbeit wurde dem Verfasser ermöglicht durch die Mitarbeit seiner Söhne Dr. G. und E. Schwalbe, sowie namentlich seiner Tochter Elisabeth. Allen diesen Mitarbeitern an dem bedeutsamen Werk gebührt der warme Dank aller Fachgenossen. P.

Holz Müller, Prof. Dr., Gustav, Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung. Erster Teil. Mit 287 Figuren und zahlreichen Übungsaufgaben. XI und 340 S. Leipzig, Teubner 1897. Preis: geb. 5 Mark.

In einem im Jahre 1896 zu Elberfeld gehaltenen Vortrage über die Beziehungen des mathematischen Unterrichts zur Ingenieur-Erziehung hatte der Verfasser die Verwertbarmachung der Elementar-Mathematik für die Zwecke des praktischen Ingenieurs als ein fühlbares Bedürfnis bezeichnet. Mit dem vorliegenden Werk, das er selbst in der Vorrede als einen ersten Versuch auf dem von ihm betretenen Wege bezeichnet, macht er den Anfang zur Befriedigung dieses Bedürfnisses. Den Schwerpunktsbestimmungen für ebene Flächen folgt die Behandlung der statischen und der Trägheitsmomente, nebst der Einführung des Zentrifugalmoments für ebene Flächen; dann folgen zwei mehr spezifisch, mathematische Kapitel („Einige Hilfsmittel der Elementarmathematik“ und „Anwendung der lemniskatischen Abbildung auf die Bestimmung polarer Trägheitsmomente und polarer Momente erster Ordnung“), an die sich eine eingehende und vollständige Darlegung der graphischen Methoden zur Bestimmung von Trägheits- und Zentrifugal-Momenten und weiterhin die Behandlung der Schwerpunkte und statischen Momente, sowie der Momente zweiter Ordnung für die Körper anschliesst. Ein Anhang behandelt die Schwungradtheorie als elementares Beispiel.

Der Aufbau bietet ein klares Fortschreiten vom Einfachen zum Verwickelten, die Sätze sind durch eine grosse Zahl von völlig durchgeführten Übungsbeispielen erläutert, bei denen der gewiegte Schulmann sich verrät; so wird z. B. der Zusammenhang zwischen Randspannung, Stärke und Verdrehung bei den Transmissionswellen für alle Bestimmungsmöglichkeiten durch Zahlenaufgaben näher verfolgt. Die Beispiele sind grossenteils der Technik entlehnt, teilweise auch rein physikalischer Art, mehrfach auch dem Gebiete der Geophysik entnommen. Den Kenner der sonstigen Schriften des Verfassers wird dies nicht weiter überraschen, ebenso wie er darauf gefasst sein wird, dass der Verfasser aus dem von ihm mit besonderer Vorliebe gepflegten Gebiete der konformen Abbildungen etwas mehr in das vorliegende Werk herübernimmt, als es der Gegenstand an sich bedingt. Man wird aber diese Exkurse nicht beklagen, sie bieten zum Teil eine erwünschte Abwechslung, auch kann man sie eventuell überschlagen.

Die Art, wie der Verfasser die Methoden der höheren Mathematik umgeht, hat für den Kenner seiner Werke ebenfalls nichts Überraschendes, sie charakterisiert sich namentlich dadurch, dass er die rein mechanischen Begriffe zu rein geometrischen Grössen in Beziehung setzt, insbesondere die Momentbestimmungen auf Inhaltsbestimmungen zurückführt. Interessant ist hier namentlich das Verfahren, durch successive Verwendung einer Reihe von Parabeln der verschiedenen Ordnungen eine Art elementarer Integration der Potenz zu gewinnen, die er dann zur Lösung gewisser Aufgaben transzendenter Art benutzt.

Die Klarheit der Auseinandersetzung verdient grossenteils alles Lob, an einigen Stellen lässt allerdings die Schärfe des Ausdrucks etwas zu wünschen übrig. So wird z. B. bei der oben erwähnten elementaren Potenzintegration (§ 155 fgg.) in der Wahl der Grundfläche mehrfach gewechselt, ohne dass dieser Wechsel mit voller Deutlichkeit ersichtlich gemacht wird; in der

graphischen Schwerpunktsbestimmung gleich am Schlusse des ersten Abschnittes (§ 15) dürfte das wenig glückliche Wort „Winkelraum“ den nicht von vornherein sachkundigen Leser eher verwirren.

Doch sind dies verhältnismässig geringe Ausstellungen; im ganzen wird man der Ausführung des kühnen Unternehmens, an das sich der Verfasser gemacht hat, vom Standpunkte des Mathematikers hohe Anerkennung nicht versagen können. Inwieweit das Bedürfnis des Technikers dadurch befriedigt wird, ist allerdings eine andere Frage, über die eben dieser allein entscheiden kann. So misslich es für den Laien ist, nach dieser Richtung hin ein Votum abzugeben, möchte ich mir doch eine Bemerkung nicht versagen.

Eine elementare Ingenieurmathematik würde, wie mir scheint, zwei Aufgaben zu lösen haben, nämlich erstens die, dem Ingenieur für die Formeln und Begriffe, die er fortwährend braucht, ein stets präsentenes Verständnis dadurch zu vermitteln, dass sie ihm eine leicht immer wieder aufzufrischende elementare Ableitung bietet, zweitens hätte sie ihm eine Anleitung zu geben, nach der er beim Entgegengetreten neuer, aus den gewohnten Bahnen heraustretender Aufgaben sich leicht unter Benutzung elementarer Methoden selbst helfen kann.

Der erste Zweck wird, wie jedenfalls der Mathematiker und wahrscheinlich auch der Techniker anerkennen wird, durch das Holz Müllersche Buch — auf dessen Fortsetzung man mit Recht gespannt sein darf — in vorzüglicher Weise erreicht. Was den zweiten Zweck angeht, so wird die eben skizzierte Anleitung, auf die es ankommt, leicht daran eine Klippe finden, dass die vom Verfasser angewandten Methoden doch immer mehr oder weniger auf die Einzelaufgabe, die er gerade behandelt, zugeschnitten sind und als Vorbilder auch meist nur für jemanden gelten können, der über einen ähnlich erfinderischen Geist und eine ähnliche Virtuosität in der Verwertung seines mathematischen Wissens, wie er selbst, verfügt. Das wird bei der Mehrzahl der Techniker kaum zutreffen.

Vielleicht aber befinde ich mich in Uebereinstimmung mit dem Verfasser, wenn ich sage, dass hier eben die Aenderung im Zuschnitt des Hochschulunterrichts, die gerade auf sein Verlangen von der Elberfelder Versammlung als dringend wünschenswert hingestellt wurde, ergänzend eintreten muss. Nämlich eine Schulung in der Verwendung des elementar-mathematischen Wissens für die Zwecke der Technik durch geeignete Vorlesungen an der Technischen Hochschule, die in vielen Einzelheiten die Winke des Holz Müllerschen Buches mit Vorteil verwenden würden. P.

Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- HE** = Himmel und Erde. 1897. Heft 12. 1898. Heft 1.
NH = Natur und Haus. 1897. Heft 23—24. 1898. Heft 1—2.
NR = Naturwissensch. Rundschau. 1897. No. 36—44.
NW = Naturwissensch. Wochenschrift. 1897. No. 36—44.
PB = Period. Blätter f. naturkundl. u. math. Schulunterricht. Jahrg. VI. Heft 4, 5.
VAP = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1897. Heft 7, 8.
W = Das Wetter. 1897. Heft 9, 10.
ZmU = Zeitschrift f. mathem. u. naturw. Unt. 1897. Heft 6, 7.
ZpU = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unt. 1897. Heft 5, 6.

I. Mathematik.

Holz Müller, Zur elementaren Behandlung der Potential-Theorie. Emmerich, Der binomische Lehrsatz am Gymnasium. Stammer, Ueber den ethischen

Wert des mathematischen Unterrichts. Henke, Berechnung der Entfernung gewisser merkwürdiger Punkte des Dreiecks vom Schwerpunkt mit Hilfe des Trägheitsmoments (**ZmU**) — Rosenberg, Zur methodischen Behandlung der abgekürzten Multiplikation und Division (**PB**) — Harmuth, über die Darstellung von ganzzahligen Faktoriellen und Potenzen durch Produkte gemischter Zahlen (Festschrift zum Amtsjubiläum des Prof. Schlegel am Wilh.-Gymnasium zu Berlin 1897).

II. Physik.

Ginzel, F. K., Entwicklung und Bedeutung der Aether-Hypothese (**HE**) — Runge, C. und Paschen, F., Ueber die Serien-Spectra der Elemente: Sauerstoff, Schwefel und Selen. Mc. Clelland, J. A., Kathoden- und Lenard-Strahlen. Ramsay, William, Ein unentdecktes Gas. Meyer, Rich., Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung (**NR**) — Mewes, Rud., Ueber Fernwirkungen und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Schwerkraftstrahlen. (**NW**) — Ellemann, Zur Behandlung des Regenbogens. Pabst, Die Wiederholung am Schlusse des Physik-Unterrichts. Liesegang, Das Skioptikon in Lehranstalten. Kraus, J., Schüler-Versuche zur Reflexion des Lichts. (**PB**) — Hans Hartl, Neue physikalische Apparate. H. Rubens, Versuche mit kurzen elektrischen Wellen. E. Uhlich, Ein einfacher Umschalter. Bernbach, Apparat zur Bestimmung des spezifischen Gewichts von Flüssigkeiten. Fr. Busch, Ein neues Elektroskop (Gabel-Elektroskop). Bosse, L., Diffusions-Versuch für zwei Flüssigkeiten. (**ZpU**) —

III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

Meyer, Victor, Zur Kenntnis der Jodosäuren. Constant, E. J., und v. Hansen, A., Elektrolytische Darstellung einer neuen Klasse oxydierender Substanzen. v. Hansen, A., Ueber die Darstellung und die Eigenschaften des Kaliumpercarbonats. (**NR**) — Frank, Léon, Ueber Aluminium und seine Anwendung. Wendt, Gust., Zur Theorie der Gährungserscheinungen. (**NW**) — Petkovsek, Die Bestimmung krystallinischer Gesteine. (**PB**) — B. Schwalbe, Das geologische Experiment in der Schule. (**ZpU**) —

IV. Biologische Wissenschaften.

Kny, L., Die Bewegung im Pflanzenreich. (**HE**) — Müller, Adolf, Kuckucke unter den Insekten. Sprenger, C., Mauer- und Alpensegler. Koch, Friedr., Aus dem Leben der Kreuzotter. Schultz, Oskar, Der Schwalbenschwanz. Müllenhoff, Karl, Die Kunstbauten der Tiere. Pusehnig, R., Ueber das Sammeln von Orihopteren. Schnee, Alligator-schildkröten. Dammer, Udo, Palmen. Berg, Johannes, Riesenglattechsen im Terrarium (**NH**) — Hesse, R., Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindlichkeit bei niederen Tieren. Godlewski, Emil, Zur Kenntnis der Eiweissbildung aus Nitraten in der Pflanze. Born, G., Ueber Verwachsungsversuche mit Amphibienlarven. Müller, Fr., Ein Versuch mit Doppelbestäubung. Lauterborn, R., Untersuchungen über Bau, Kernteilung und Bewegung der Diatomeen. v. Koelliker, A., Die Energiden von v. Sachs im Lichte der Gewebelehre der Tiere. Stahl, Ernst, Ueber den Pflanzenschlaf und verwandte Erscheinungen. (**NR**) — Schenkling-Prévôt, Veränderungen im Kleide der Vögel. Weismann, Aug., Die Darwinsche Idee ein Plagiat? (**NW**) — Josefine Richter, Der Karpfen, ein Stundenbild für die

Unterstufe. (**PB**) — Lensch, Der Unterricht über den menschlichen Körper und die Gesundheitspflege (Festschrift zum Amtsjubiläum des Prof. Schlegel am Wilhelms-Gymnasium zu Berlin 1897).

V. Erd- und Himmelskunde, einschliesslich Meteorologie.

Ule, W., Falbs Theorien im Lichte der Wissenschaft. Samter, H., War Sirius jemals rot? Seelmann, Theo., Die Entstehung der Quellen. (**HE**) — Loewy und Puisseux, Neue Untersuchungen über die Geschichte der Mondoberfläche. Pernter, J. M., Die Farben des Regenbogens und der weisse Regenbogen. Berberich, A., Der Planet Jupiter nach den Beobachtungen von L. Brenner. (**NR**) — Wendt, Gust., Eine Theorie des Polarlichts. Hnatek, Adolf, Percival Lowell und die Venusrotation. (**NW**) — F. Rink, Ein neues Tellurium. (**PB**) — W. Förster, Die Untersuchung und Besichtigung einer äquatorialen oder sogenannten parallaktischen Fernrohr-Aufstellung. K. E. Schulze, Neue Vorschläge zur Beobachtung von Meteorbahnen. R. Etzold, Bemerkungen zu dem Artikel über Fernrohre. Halo-Beobachtungen. W. Förster, Ueber die Berechnung von heliographischen Koordinaten der auf der Sonnen-Oberfläche beobachteten Erscheinungen. C. Baeker, Ueber Uhren. (**VAP**) — Polis, P., Die Niederschlagsverhältnisse von Aachen. Klengel, Fr., Zum Klima des Fichtelberges. Mentzel, R., Ringe um Sonne und Mond 1896. Eyre, St. A., Beobachtungen über Wogenwolken und ihr Wert für Wetterprognosen. Arendt, Th., Irisierende Wolken. Neesen, Blitzschlag in ein Hauptrohr der städtischen Wasserwerke in Erfurt (**W**).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Arendt, Rud., Grundzüge der Chemie und Mineralogie. Mit 271 Abb. und 1 Buntdrucktafel. 6. verb. Aufl. Hamburg 1897. Voss. M. 3.—.
- Bravais, A., Abhandlung über die Systeme von regelmässig auf einer Ebene oder im Raum verteilten Punkten. (1848). Uebers. und herausgeg. von C. u. E. Blasius. Mit 2 Taf. Leipzig 1897, Engelmann. M. 2.—.
- (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. No. 90.)
- Dobriner, H., Leitfaden der Geometrie für höhere Schulen. Mit 375 z. T. farbigen Figuren. Leipzig 1898, R. Voigtländer. Geb. M. 2.80.
- Hann, Hochstetter, Pokorny, Allgemeine Erdkunde. 5. Aufl. II. Abteilung: Die feste Erdrinde und ihre Formen. Von Ed. Brückner. Prag, Tempsky. M. 8.—.
- Hessel, Joh. Friedr. Chr., Krystallographie oder Krystallogonomie und Krystallographie, auf eigentümliche Weise und mit Zugrundelegung neuer allgemeiner Lehren der reinen Gestaltkunde. (1839). 1. Bändchen mit 8 Tafeln, 2. Bändchen mit 3 Tafeln. Herausgeg. von E. Hess. Leipzig 1897, Engelmann. (I. M. 3.—, II. M. 2.80.) (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften. No. 88 und 89.)
- Jaeger, Otto, Grundzüge der Geschichte der Naturwissenschaften. Stuttgart 1897. Neff. M. 1.50 geb.
- Kämpfer, Th., Das Wesen der Naturkräfte in neuer Auffassung. Ein Weg zur Beantwortung der Frage nach den Gestalten der Atome. Barmen 1897. (Kommissionsverlag von D. B. Wiemann).
- Kolbe, H., Ueber den natürlichen Zusammenhang der organischen mit den anorganischen Verbindungen. die wissenschaftliche Grundlage zu einer naturgemässen Klassifikation der organischen chemischen Körper. (1859). Herausgeg. von v. Meyer. Leipzig 1897, Engelmann. M. —.70. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften No. 92.)
- Lejeune Dirichlet, G., Untersuchungen über verschiedene Anwendungen der Infinitesimalanalysis auf die Zahlentheorie. (1839—1810). Deutsch herausgeg. von R. Haussner. Ebenda. M. 2.—. (Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften No. 91.)
- Lieber, H., und Müsebeck, C., Aufgaben über kubische und diophantische Gleichungen, Determinanten und Kettenbrüche, Kombinationslehre und höhere Reihen. Berlin 1898, Simion.
- Lydekker, R., Die geographische Verbreitung und geologische Entwicklung der Säugetiere. Uebersetzung aus dem Engl. von Prof. G. Siebert. Mit 82 Illustr. u. 1 Karte. Jena 1897, Costenoble. M. 12.— geb.

Reidt, Friedr., Sammlung von Aufgaben und Beispielen aus der Trigonometrie und Stereometrie. II. Teil: Stereometrie. 4. Aufl., neu bearb. von A. Much. Leipzig 1897, Teubner. M. 3.—
 — Resultate dazu. Ebenda. M. 1.—
 Riecke, Ed., Die Principien der Physik und der Kreis ihrer Anwendung. Festrede im Namen der Georg-Augusts-Universität zur akademischen Preisverteilung am 2. Juni 1897 gehalten. Göttingen 1897, Vandenhoeck & Ruprecht. M. —.30.
 Sachs, J., Lehrbuch der ebenen Elementar-Geometrie. 8. Teil: Die Anwendung der Aehnlichkeit auf die Lehre vom Kreis. Mit 505 Erklär. und 135 Fig. Stuttgart 1897, Maier. M. 5.—
 Schillings Grundriss der Naturgeschichte. I. Das Tierreich. 18. Aufl. Bearb. von H. Reichenbach. Mit 531 Abb., 1 Karte und 1 Tafel in Farbendruck. Breslau 1897, Hirt.

Schwartz, Theodor, Neue Elementar-Mechanik für technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit einem Vorwort von F. Reuleaux. 8°. Braunschweig, Vieweg & Sohn. M. 4.80.
 Seeger, Beilage zum Programm des Realgymnasiums zu Güstrow: Ostern 1897. Organisation des Unterrichts im Rechnen und in der Arithmetik. Güstrow 1897, Opitz & Co.
 Strasburger, Ed., Das kleine botanische Praktikum für Anfänger. 3. umgearb. Aufl. Mit 121 Holzschn. Jena 1897, Fischer. M. 6.— geh.
 Wünsche, Otto, Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Bestimmung. 7. Aufl. Leipzig 1897, Teubner. M. 5.— geb.

ANZEIGEN.

Verlag von Eduard Anton in Halle a. S.

Durch alle Buchhandlungen zu beziehen.

Elich, Dr. phil. Ernst, Lehrer in Berlin. Begleitbüchlein zum Unterricht in der Pflanzenkunde für die Oberstufe von Volks- und Mittelschulen, Präparandenanstalten, Töchterschulen etc. 34 S. geh. 1897. 25 Pfg.

Das Heftchen wird mit grossem Nutzen für seine Zwecke gebraucht werden können. Wir empfehlen es den Interessenten angelegentlich.

—dt. Das deutsche Lehrheraus. 1897. N. 5.

Hummel, A., Seminarlehrer. Leitfaden der Naturgeschichte Heft 1. Lehre vom Menschen. Tierkunde. Mit Holzschnitten. 21. Aufl. geh. 126 S. 1897. 60 Pfg. Heft 2. Pflanzenkunde. Mit Holzschnitten. 19. Aufl. geh. 112 S. 1895. 60 Pfg. Heft 3. Mineralkunde. Mit Holzschnitten. 10. Aufl. geh. 30 S. 1897. 20 Pfg.

Die Hummelschen Leitfäden sind überall beliebt wegen des reichen, gutgewählten Stoffes, der praktischen Verarbeitung desselben, wegen der trefflichen Ausstattung bei niedrigem Preise.

Anzeiger f. d. neueste pädag. Literatur 1896 No. 10.

Hummel, A., kleine Naturkunde für Volksschulen. Mit Holzschnitten. 6. verb. Aufl. geh. 114 S. 1897. 75 Pfg.

Das ganze Werk zeichnet sich durch einfache Klarheit und weise Beschränkung aus.

Hannoversche Schulzeitung 1882 Nr. 6.

Dr. F. Krantz

Rheinisches Mineralien - Contor

Verlag mineralog.-geolog. Lehrmittel

Bonn a. Rh.

1833 Geschäftsgründung 1933

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) **Bünnschliffen** von Mineralien, Gesteinen und Petrefacten zum mikroskopischen Studium.
- c) **Gypsabgüsse** berühmter Goldklumpen, Meteoriten, seltener Fossilien und Relieffkarten mit geognostischer Kolorierung.
- d) **Geotektonische Modelle** nach Professor Dr. Kalkowsky.

Ausführliche Kataloge stehen portofrei zur Verfügung.

Im Verlage von Eugen Strien in Halle a. S. erschien soeben:

P. v. Schaewen

500 Aufgaben aus dem mathem. Pensum der Untersekunda.

Preis 80 Pfg.

Vor allen ähnlichen Büchern hat diese Aufgabensammlung den Vorzug, dass sämtliche Aufgaben nur Zahlen enthalten, die höchstens vier Ziffern aufweisen, und durchweg ein Resultat geben, dessen Logarithmus scharf in der fünfstelligen Tafel steht. Andere Aufgaben dürfen im Anfangsunterricht nicht gestellt werden, wenn die Forderungen der Lehrpläne von 1892 erfüllt werden sollen. Die Resultate zu den Aufgaben (Preis 1 Mk.) werden nur an die Herren Lehrer abgegeben.

Baumgärtner's Buchhandlung, Leipzig.

Durch jede Buchhandlung zu beziehen:

Die Geometrie der Lage.

Vorträge von Prof. Dr. Th. Reye,

ordentlicher Professor an der Universität Strassburg.

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

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

Bereits früher erschienen:

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

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

Zur Einführung empfohlen:

Lehrbuch der ebenen Trigonometrie

mit Beispielen und 280 Übungsaufgaben für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht von **O. Bürklen**, Professor am Realgymnasium in Schw.-Gmünd. Mit 40 Figuren. 8°. VII, 122 Seiten. In Leinwand geb. M. 1.50.

Das Hauptziel des Verfassers ist:

Stufenmäßige Entwicklung, klare Darlegung, planmäßige Uebung u. übersichtliche Anordnung. Die unterzeichnete Verlagshandlung ist gern bereit, auf Verlangen Freie exemplare des Buches zur näheren Prüfung behufs Einführung zu überweisen.

Das „Resultatheft“ wird nur direkt an die Herren Lehrer zum Preise von 40 Pf. abgegeben.

Seibronn a. N.

Schröder & Co., Verlagsbuchhandlung.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben ist erschienen:

Dr. Ferdinand Frenkel,
Prof. am kgl. Gymnasium zu Göttingen.

Anatomische Wandtafeln

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

Preis pro Tafel:

unaufgezogen 5 Mk.
aufgezogen auf Leinwand 10 Mk.

Tafel III stellt dar: Die Bauchhöhle nach
Abtragung der Bauchdecken.

Tafel IV: Die Bauchhöhle nach Entfernung
der Leber, des Magens, der Milz und
des Darmes.

An weit über 200 Gymnasien und
Realschulen offiziell eingeführt;
in Berlin allein an 26 Gymnasien und
Realschulen. Gesamt-Verbreitung:

133 000 Exemplare.

Zur Einführung empfohlen:
Rechenbuch

für Gymnasien, Realgymnasien,
Oberrealschulen, Realschulen
von **Chr. Harms**
weil. Professor in Oldenburg
und **Dr. Albert Kallius**
Professor am Königsstädtischen
Gymnasium in Berlin.

18. Auflage.

Preis Mk. 2,75 elegant u. solide geb.
Die Zeitschrift für mathematischen
u. naturwissenschaftlichen Unterricht
schreibt gelegentlich des Erscheinens
der 18. Auflage:

„Dieses bereits in 18. Auflage er-
schienene vorzügliche Rechen-
buch gilt in Deutschland als eine
„Art Muster-Rechenbuch und darf
auch als solches gelten . . .“

Gebundene Probe-Exemplare behufs
Prüfung nebst den Urtheilen prak-
tischer Schulmänner über die Brauch-
barkeit des Buches stehen gern gratis
und franko zu Diensten und bitten wir
gütigst direkt von uns zu verlangen.

Oldenburg i. Gr.

Gerhard Stalling

Verlagsbuchhandlung, gegr. 1789.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

selen, der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht
an höheren Lehranstalten von Oberlehrer **Dr. Hugo Fenkner**
in Braunschweig. Mit einem Vorwort von **Dr. W. Krumme**, Direktor
der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie.
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. — Ausgabe A (für 9stufige Anstalten): Teil I (Pensum der
Tertia und Untersekunda). 3. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der
Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.
— Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 2. Aufl. geb. 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 Unter-
sekunda). 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. verbl.
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. Willh. 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.

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.

Soeben erschienen:

Lehrbuch der Geographie für höhere Unterrichtsanstalten.

Im Anschluss an E. Debes' Schulatlanten.

Von

Professor **Dr. L. Neumann** an der Universität Freiburg i. Br.

I. Teil: Lehrstoff für Sexta, Quinta, Quarta.

(E. Debes' Schulatlas für die mittleren Unterrichtsstufen.)

Preis: steif broschiert **80 Pfennig.**

Das Lehrbuch schliesst sich genau unserem in ganz Deutschland ver-
breiteten Debeschen Schulatlas für die mittleren Unter-
richtsstufen an und dürfte somit namentlich solchen Anstalten, in denen
unsere Schulatlanten im Gebrauche sind, höchst willkommen sein.

Nach thatsächlich erfolgter Einführung stellen wir gern einige Frei-
exemplare für die Schulbibliothek und die Herren Fachlehrer zur Verfügung.

Wir bitten, das Lehrbuch von einer Buchhandlung am Orte
zur Ansicht zu verlangen.

Leipzig, September 1897.

H. Wagner & E. Debes,
Verlagsbuchhandlung.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Für Jedermann verständlich:

Die Neurasthenie

und ihre naturgemäße Behandlung.

Ein Ratgeber für Nervenkrankte.

Von **Dr. med. R. Wichmann**,
dirig. Arzt der Kuranstalt in Jümenau.
Mit Abbildungen. — Preis 2 M.

✱

Die Wasserkuren.

Innere und äussere
Wasseranwendung im Hause.

Zur Verhütung und Heilung von Krankheiten.

Für Laien dargestellt
von **Dr. med. Ralf Wichmann**.

2. verbesserte Auflage.
Preis geb. 1 Mk.; geb. 1,25.

Hierzu als besondere Beilagen je ein Prospekt der Firmen: **Gustav Schmidt** (vorm. Rob. Oppenheim)
in Berlin, **Wiegandt & Grieben** in Berlin, **Adolf Tendering** in Orsoy.