

# Unterrichtsblätter

für

# Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Herausgegeben von

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

und

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

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

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

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

**Verlag:** Der Bezugspreis für den Jahrgang von 5 (von 1890 ab 6) Nummern ist 3 Mark, für einzelne Nummern 60 Pf. Die Vereinsmitglieder erhalten die Zeitschrift unentgeltlich.

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

**Inhalt:** Ueber die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung von J. Baumann (S. 35). — Die Lehre von den Bewegungen der Elementargebilde Punkt, Gerade und Kreis von Dr. H. Schotten (S. 40). — Zur Einführung in die physikalischen Bewegungs-Vorgänge von Professor M. Möller (S. 43). — Der geodätische Ferienkursus in Frankfurt a. M. von Dr. C. Müller (S. 44). — Vereine und Versammlungen (S. 45). — Besprechungen (S. 45). — Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen (S. 47). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 48). — Anzeigen.

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

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

Der Gegenstand dieses Vortrags soll sein: Die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung. Mit Lebensauffassung ist gemeint, was man früher etwa Aufgabe und Bestimmung des menschlichen Lebens nannte, jetzt oft als Lehre von der besten Lebensführung bezeichnet. Wissenschaftliche Lebensauffassung besagt eine Lehre von der besten Lebensführung, welche auf allgemeine und notwendige Ausgangspunkte und Grundsätze zurückgeht, d. h. auf solche, denen jeder bei der gehörigen Vorbereitung zuzustimmen nicht unwillig kann, oder wie Lotze es in der Allgemeinen Physiologie des körperlichen Lebens ausgedrückt hat, das beständige Kennzeichen der Wissenschaft ist die Möglichkeit des Beweises und Gegenbeweises und damit die Fähigkeit, unseren Anschauungen Allgemeingültigkeit und genaue Mittheilbarkeit zu verschaffen. Mit Naturwissenschaften sind selbstverständlich gemeint die Wissenschaften, welche sich auf den Inbegriff dessen beziehen, was den Sinnen erscheint, aber im modernen Sinne, d. h. was der genauen, wo-

möglich mit Mathematik verbundenen Beobachtung, ev. dem Experiment sich darstellt, wobei die Erscheinungen auch auf ihren Hintergrund deuten können, also Hypothesen hervorrufen können, die jedoch verificierbar sein, d. h. sich durch die Folgerungen aus ihnen in der Beobachtung bestätigen müssen und, um ganz glaubhaft zu sein, jede andere Deutung des Sachverhalts durch direkte oder indirekte Beobachtung ausschliessen müssen. Von der Naturwissenschaft in diesem Sinne möchte ich nun kurz darlegen, dass ihr eine grosse Bedeutung für das Allgemeine sowohl wie für das Einzelne der wissenschaftlichen Lebensauffassung zukommt; ich will das zunächst darlegen ohne Bezugnahme auf den Schulunterricht, werde aber nach Feststellung dieser Bedeutung auch auf die Folgerungen für den Schulunterricht eingehen.

Es giebt eine Stelle in Schleiermachers wissenschaftlichen Schriften, welche über die Rätselhaftigkeit des sittlichen Lebens im erwachsenen und durchgebildeten Menschen sich so ausdrückt: „Wenn wir das Leben in seinem Verlauf betrachten und besonders hier, wo es im Maximum seiner Kräftigkeit steht, so ist die Aufgabe, den Zusammenhang des einzelnen aufzufassen und unter allgemeine Formeln zu bringen, eine solche, die gar nicht zu lösen ist. Jeder Tag bildet eigentlich für einen jeden ein solches Rätsel, indem

bald die psychischen Thätigkeiten rascher, kräftiger, richtiger vor sich gehen, bald schlaffer erscheinen und mehr zurückgedrängt, und ihre Kraft durch den störenden Einfluss durchgehender Vorstellungen gehemmt wird, in manchen Fällen ein sinnlicher Reiz obsiegt, der in anderen mit Leichtigkeit überwunden wird, und das zu begreifen und in Formeln zu bringen scheint unmöglich.“ So drückt sich der grosse Ethiker aus, der eine unmittelbare Anschauung des sittlichen Lebens hatte wie wenige je und dazu im Besitz der moralwissenschaftlich Bildung des Altertums und der neueren Zeit war, mit einem durchdringenden Verständnis, wie neben ihm kaum ein anderer. Man kann sich dabei erinnern, dass es diese Rätselhaftigkeiten des sittlichen Lebens waren, welche die Romantiker dazu führten, dunkle Tiefen und Nachtseiten im menschlichen Geistesleben halb verehrend zu bewundern und ihnen einen dämonischen Hintergrund zu entwerfen. Der naturwissenschaftlich Gebildete von heute wird z. B. nach der Lebensbeschreibung der Saling von Varnhagen einfach urteilen, dass sie eine sehr hysterische Dame war, und der Schleiermacherschen Rätselhaftigkeit auch des durchgebildeten sittlichen Lebens die Aufklärung entgegenhalten, dass alles geistige Leben als stets bedingt durch die Nervenkraft eben von der ungemeinen Veränderlichkeit dieser fortwährend mitgetroffen wird. Diese körperliche Bedingtheit des Geistes drückt das „Gesundheitsbüchlein, Gemeinfassliche Anleitung zur Gesundheitspflege, bearbeitet vom Kaiserlichen Gesundheitsamt, 1894“ auf S. 25, 26 so aus: „Die Ganglienzellen des Gehirns und Rückenmarks sind der Sitz des Bewusstseins, in ihnen bilden sich unsere Vorstellungen und in ihnen entsteht der Wille, welcher unsere Handlungen lenkt. — So büsst der Mensch nach Zerstörung einer bestimmten Windung des linken Stirnlappens des Grosshirns die Fähigkeit ein, Worte zu bilden. Schädigungen anderer benachbarter Hirngegenden haben Lähmungen der Gliedmassen zur Folge; auch kann das Seh- und Hörvermögen nach Verletzung gewisser Hirnteile verloren gehen.“ Die Thatfachen sind nicht zu läugnen, über die Ausdrucksweise werde ich nachher ein Wort sagen. Sehr anschaulich wird die körperliche Bedingtheit des geistigen Lebens dadurch, dass bei der geistigen Arbeit ebensowohl die Muskeln ermüden (Mosso). Die Ermüdung des Gehirns, zweifellos ein chemischer Vorgang, beeinflusst die Zusammensetzung des Blutes und wird daher durch den Blutkreislauf auch auf die übrigen Organe übertragen. Am meisten Einfluss auf die Veränderungen des Blutdrucks beim Menschen haben aber nicht die geistigen Anstrengungen oder die Spannung der Aufmerksamkeit oder der Empfindung als solche, sondern die Gefühle und Affekte, wie teils durch den Sphygmo-

manometer, teils durch direkte Beobachtungen am Gehirn bei Schädelbrüchen festgestellt worden ist.

Vielleicht ist es gut, sich dieser Bedingtheit des Geistigen gegenüber das Göthesche Wort zurückzurufen: „Alles, was uns aufklärt, ohne uns die Herrschaft über uns selbst zu geben, ist verderblich.“ Hat dies Wort hier Anwendung? Schleiermacher war das sittliche Leben, auch das reife, ein Rätsel, weil er Seelenthätigkeiten annahm, welche ohne deren Identität mit diesem Leib gedacht werden können, wie er sich ausdrückte; dahin gehören nach ihm die Ideen und das Sittliche, „denn die Handlungen werden zwar durch den Leib verrichtet und die Gegenstände durch den Leib wahrgenommen, aber der Willensakt, der Entschluss nicht, und die Begriffe auch nicht.“ Was die Naturwissenschaft behaupten muss, ist die Bedingtheit auch des höheren Geistigen in uns in seiner Bethätigung durch Leib und Nervenkraft; keineswegs folgt daraus die Einerleiheit des Geistigen mit dem Leib. Eine Aenderung der früheren Ansichten hierüber, auch der Schleiermacherschen, ist unweigerlich, aber ein Aufgeben der Ansicht, welche im Geistigen etwas Unvergleichbares mit dem Körperlichen sieht, durchaus nicht. Indem die Naturwissenschaft das Quantitative an den Erscheinungen, unsern Leib mit eingerechnet, immer mehr als das Wesentliche festgestellt hat, ist von daher das Geistige, selbst die minimalste Empfindung, als ein Qualitatives und Intensives, erst recht trotz aller leiblichen und körperlichen Bedingtheit etwas sui generis geworden, nur uns nicht aus sich selbst erkennbar, sondern eben in seinem Zusammenhang mit dem Leib und der darin waltenden Gesetze erfassbar und beeinflussbar, und so würde man auch gut thun, sich etwa auszudrücken. Nicht nur Aufklärung, sondern auch vermehrte Herrschaft über uns selbst kann sich von diesem Thatbestand aus ergeben. Wenn z. B. die Affekte mehr Kraft verbrauchen, so müssen sie eben um so mehr gemässigt werden, und ist die leichte Erregbarkeit derselben ein physisch-psychisches Uebel, dem mit physisch-psychischen Mitteln allerdings ab- oder wenigstens nachgeholfen werden kann. Freilich sind der Einwirkungen auf den Menschen so viele und mannigfache und das Spiel seiner innerphysiologischen Kräfte ein so verwickeltes, dass der Wechsel selbst in der Leichtigkeit und Gleichmässigkeit des sittlichen Lebens, von dem Schleiermacher redet, nie ganz beseitigt werden kann durch menschliche Kunst, aber es ist ein Grosses gewonnen, wenn man weiss, wo die Gründe der ungleichen Tage liegen, und im allgemeinen die Richtung gezeigt ist, Gleichmässigkeit zu sichern. Man wird so vor phantastischen Vorstellungen bewahrt. „Wenn wir aus irgend einem Grunde, etwa wegen einer Herz- oder

Lungenkrankheit, nicht gut atmen können, so haben wir nicht blos Lufthunger, sondern auch Begleitvorstellungen ängstlicher Natur, Ahnungen von Gefahren unbekannter Art, schwermütige Erinnerungen u. s. w., d. h. Vorstellungen von Erscheinungen, die atemraubend oder beklemmend zu wirken pflegen.“ Analoges findet sich in der Breite leiblich-geistiger Gesundheit, und vor schweren Missdeutungen und Missgriffen werden wir bewahrt durch diese Kenntnis, dass unser geistig-sittliches Leben auch bei der grössten Durchbildung und stetem Bemühen kleinen Schwankungen ausgesetzt ist, wir brauchen uns darum von denselben weder als Stimmungen noch als Einfällen forttragen zu lassen, sondern können ihnen teils vorbeugen, teils in geeigneter Weise abhelfen. Wir können uns freilich nicht Lagen entziehen, wo wir überglücklich sind, es kann zum ganzen Verhältnis mitgehören, dass wir so fühlen müssen und Unrecht hätten es nicht zu thun, aber wir werden uns dann nicht wundern, wenn ein gewisser Rückschlag in der Stimmung eintritt, und brauchen den Grund nicht in der Sache oder ausser uns zu suchen, sondern wir wissen eben, dass auf grosse Freude Abspannung eintreten wird aus innerphysiologischen Gründen. Wir können auch im allgemeinen unsere Freuden, unsere Thätigkeit so leiten, dass Schwankungen vermieden werden, damit uns das Leben immer in mehr gleichmässiger Kraft und Frische findet.

Die Gestalt, in welcher die Frage nach der Lebensauffassung in den letzten Jahrzehnten weiteren Kreisen besonders entgegentrat, war die des Pessimismus oder Optimismus, ob der Lustwert des Lebens die Unlust übersteige oder umgekehrt. Gerade für diese Frage könnte die Naturwissenschaft von grosser Bedeutung sein. Denn naturwissenschaftlich wird man sich auf die Frage nicht anders einlassen, als indem man die Vorfrage stellt: weiss man über Lust und Unlust zunächst als sinnliche Empfindungen etwas mit einer Sicherheit, welche die Gegenprobe zulässt und alle sonstigen Bedingungen naturwissenschaftlicher Kenntnis erfüllt? Darauf ist auch heute noch die Antwort: man weiss über die eigentlichen Ursachen der Lust und Unlust noch nichts derart Festes und Allgemeingültiges. Neuerdings versuchte von Frey den experimentellen Nachweis von Schmerznerven und Schmerzsinnesorganen; der Schmerz würde nach ihm an besonderen, von den Druckpunkten verschiedenen Stellen der Haut erregt, Lust entstände durch Abwesenheit des Schmerzes. Allein andere Forscher (Nagel, Ziehen) haben die Reizungsversuche von Frey's nicht bestätigt gefunden. Gegen die noch verbreitete Ableitung von Lust und Unlust überhaupt aus dem Ernährungszustand der Nerven des speziell beteiligten Organs spricht, dass die Stimulantia ihre Lustwirkung

behalten, auch wenn die betreffenden Nerven bereits durch sie in Verfall gerathen sind. Bei Geisteskranken und Hysterischen rufen Einwirkungen, die von Gesunden als heftige Schmerzen oder starke Widerwärtigkeiten empfunden werden, sogar mehr oder weniger angenehme Empfindungen hervor, gerade die Hysterie deutet aber auf mangelhafte Ernährung der Nerven als ihre Ursache und bei Geisteskranken ist das Gehirn sicher nicht in gutem Ernährungszustand. Selbst von vasomotorischen Zuständen sind Lust und Unlust nicht direkt abhängig; denn bei den Drogen, die man nach dieser Richtung untersucht hat (Cocain, Opium, Bromkali) traf die bewirkte Hyperhämie nicht mit dem Zustand heiterer Erregung zusammen, die Anämie nicht mit dem der Gemüthsdepression. Die Nervina müssen also direkt auf die nervösen Elemente wirken. Wahrscheinlich hat irgend eine chemische Intoxikation der Nerven Elemente unbekannter Art statt. Danach würde auch der bei psychischer Euphorie und Freude konstatierte Zufluss arteriellen Bluts zu den Vorderhirnteilen nicht die unmittelbare Ursache der ästhetischen, der intellektuellen Lust oder der gehobenen geistigen Gesamtstimmung sein, sondern nur eine Bedingung für gewisse unbekannt Affektionen der Nerven Elemente. Mit dieser Vermutung stimmt die Ermüdung, welche in starkem Grade nicht nur unbehaglich, sondern geradezu schmerzhaft werden kann; sie ist unzweifelhaft wie eine Vergiftung anzusehen, sofern Blut aus solchen Tieren in andere transfundiert in diesen alle Erscheinungen schwacher Vergiftung hervorrief. Aehnliche Deutungen liegen bei den Luststimmungen des Alkohols und Tabaks — Nikotin ist ein mächtiges Nervengift — nahe genug.

Bei dieser Sachlage leuchtet es ein, dass von einer wissenschaftlichen Entscheidung über Pessimismus und Optimismus zur Zeit nicht die Rede sein kann; erst wenn wir über die eigentlichen Ursachen der Lustgefühle, auch der geistigen, Gewissheit gewonnen haben, lässt sich ja ein Urteil darüber erwarten, ob wir auf diese Ursachen soviel Einfluss gewinnen können, dass sich ein Ueberschuss von Lust über Leid, sinnlich und geistig, im menschlichen Leben ergeben muss, oder ob dies für immer ausgeschlossen ist. So viel Bücher über diese Frage bei uns und in anderen Weltteilen geschrieben sind, so sind sie nichts als persönliche Bekenntnisse der Stimmungen ihrer Verfasser, ungefähr so zu beurteilen, als wenn jemand in früheren Zeiten für alle Zukunft die Pest zu einer Geissel der Menschheit hätte erheben wollen, die jährlich oder alle paar Jahre über dieselbe erbarmungslos werde geschwungen werden. Wie sehr hier noch alles individuell ist, haben neuere Prüfungen von Ribot über die *mémoire affective*, über das Gedächtnis der Gefühle, gezeigt. Danach giebt

es Leute, welche sich die freudigen Erlebnisse leichter zurückrufen, andere die traurigen, ja, es giebt Gefühlsgedächtnisse für die freudigen Vorstellungen allein, für die traurigen allein, auch solche für nur eine Art von Gefühlen, etwa die erotischen. Dabei haben wieder die einen ein abstraktes Gefühlsgedächtnis, die anderen ein konkretes; jenes ist eine Vorstellung eines Ereignisses plus einer Gefühlsmarke, dieses besteht in der aktuellen Reproduktion eines früheren Gefühlszustandes mit all seinem Charakteristischen. Nach meiner Beobachtung kann man noch viel weiter gehen. Es giebt Menschen, die im gewöhnlichen Leben für das Mangelhafte der Umgebung einen überwiegenden Blick haben und so im Leben pessimistisch gestimmt sind, in ihren allgemeinen Betrachtungen aber durchaus eifrige Optimisten darstellen, denen also von den Einzeldrücken keine schmerzhaftes Gesamterinnerung bleibt und bei denen trotz beständiger unzufriedener Detailstimmung die Allgemeinstimmung im Hintergrund eine freudige ist.

Wenn so die Naturwissenschaft allen pessimistischen und optimistischen Gesamtansichten, wenn sie mehr sein wollen als Stimmungsbilder, in die sich auch andere versetzen können, entgegenhalten muss: zeige mir erst eine in ihren Elementen nachprüfbare und das Dunkel von Lust und Unlust erfolgreich aufhellende Lehre, ehe du verlangst, dass ich meine Zeit ernstlich mit dir abgebe, so ist sie doch nicht ohne Direktion für Lust und Unlust, sinnliche und geistige, wenn auch noch bloß mehr in rein empirischer Weise, d. h. allgemeine Thatbestände feststellend, ohne ihre Ursachen selbst schon zu kennen. Angenehme Gefühle wirken anregend auf die Thätigkeit des Herzens und der Atmung und begünstigen dadurch den Sauerstoffreichtum des Blutes; die kleinen Blutgefäße des Magens erweitern sich bei angenehmen Gefühlen. Kräftiger Herzschlag und Atmen sind aber die beiden Hauptquellen des Lebens und der Kraftentwicklung des Organismus, und durch Belebung der allgemeinen Ernährung wird der Organismus um so widerstandskräftiger. Die Lustgefühle haben jedoch nur als mässige diese segensreiche Wirkung; übermässiger Genuss, nicht bloß sinnlicher, sondern auch Ueberanstrengung des Denkens haben Herabminderung der Lebensfreudigkeit und Lebensenergie zur Folge. Es ist nicht zufällig, dass die grossen Komiker ausserhalb der Bühne meist arge Hypochondrer sind, und dass Menschen, die wir als die fröhlichsten und stets alle erheiternden Gesellschafter bewundern, in ihren vier Wänden nicht immer die lebenswürdigsten zu sein pflegen. Der Schmerz, dem man öfter eine hohe Verehrung gewidmet hat, weil er allerdings unter Umständen eine heilsam umstimmende Aenderung in einem Menschen hervorzurufen vermag, verdient nach

der genauen Wissenschaft diese Hochschätzung keineswegs durchweg. Im Ganzen hat er nur innerhalb gewisser Grenzen etwas die Aktivität Anregendes, verwirrt hierbei aber meist schon das Denken, so dass er eine unruhige Thätigkeit zur Abhülfe hervorruft, die dazu aber erforderliche Besonnenheit meist zugleich raubt; sowie er stärker wird, setzt er die Kräfte des Lebens herab, macht gegen Schädlichkeiten widerstandsunfähig, führt zur Erschöpfung. Alles, was daher den Schmerz herabsetzt, ist eine Vermehrung der Quellen des leiblichen und geistigen Lebens. Die Bedeutung, die man früher wohl dem Leiden zuwies, weist die Naturwissenschaft der Arbeit zu, und zwar gerade der Arbeit mit Anstrengung. „Durch die Anstrengung wird zumeist die Funktion des Muskels, durch welche er sich ernährt, gefördert, mehr als dies durch seine gewöhnliche Arbeit geschieht“ (Mossò). „Ruhe und Ersparung der gesammelten Kräfte schädigt die Leistungsfähigkeit des Organismus“ (Pflüger): „Zu den Lebensbedürfnissen des Menschen gehört auch eine geregelte Thätigkeit, ein träger Körper erleidet selbst bei sorgsamer Pflege eine Einbusse an seiner Gesundheit“ (Gesundheitsbüchlein des Reichsgesundheitsamtes).

Wie der Streit über Pessimismus und Optimismus zur Zeit von der Naturwissenschaft abgewiesen werden muss als der Unterlage entbehrend, auf der er allein geführt werden könnte, so muss eben darum auch die Frage nach dem höchsten Gut, wie sie die Alten stellten, wegweisen werden, d. h. die Frage nach etwas, das immer und zu jeder Zeit den Menschen sinnlich oder geistig oder in beiden Weisen zugleich glücklich machen könne, wie sie denn auch jeder nach seiner individuellen Art das höchste Gut anders bestimmten. Selbst die aristotelische Seligkeit der reinen Theorie, der wissenschaftlichen Betrachtung, die noch Hegel so pries, ist nur für die mit intellektueller Begabung und starker, aber zugleich instinktiv sich schonender Nervenkraft. Wo die letztere fehlt, kann die geistige Begabung zur Qual des Menschen werden, da bei der Ausübung derselben Unfähigkeit, länger zu denken, sich einstellt, nicht anders wie der Schreibkrampf sich einstellen kann, und wo der Arzt anstatt des geistigen Berufs einen mehr mit Körperbewegungen und stetem Verweilen in frischer Luft anraten muss, etwa statt der Historie die Gärtnerei.

Die Naturwissenschaft ist auch im stande, aus sich ein positives Ideal menschlicher Lebensführung aufzustellen. Sie kann im allgemeinen die alte Formel akzeptieren, dass der Vernunft es zukomme, das Leitende im menschlichen Leben zu sein. Unter Vernunft ist dann zu verstehen das höhere Geistige, welches die Wissenschaft und die darauf beruhende Naturbeherrschung, die Technik, zu stande gebracht hat. Denn die

richtigen Ansichten über die Natur und, wie wir noch sehen werden, über die Ausgangspunkte auch der Geschichte sind durch die höheren geistigen Thätigkeiten erreicht, durch Mathematik, exakte Beobachtung und Experiment, den strengen Kausalbegriff, aber im Anschluss an die Wahrnehmung und die Wahrnehmungswelt. Der Geist bleibt daher nach wie vor das Höchste, ist aber stets bedingt durch die Natur einerseits und mit seiner eigentümlichen Thätigkeit, wie sie in Mathematik, dem exakten Verfahren und strengen Kausalbegriff vorliegt, nur erfolgreich durch Anschluss an die Natur. Nicht die nächste sinnliche Wahrnehmung hat sich bewährt als das Festzuhaltende, auch nicht das erfindende Denken, wenn es ganz seine eigenen, von der Wahrnehmung getrennten Wege geht, sondern ein Zusammenwirken beider, und eben dadurch werden beide etwas anderes. Ebenso sind die nächsten praktischen Regungen, die natürlichen Triebe, solche, die teils einer Korrektur, teils einer Nachhülfe durch die Wissenschaft als bedürftig sich erwiesen haben. Zwar zu einer zweckentsprechenden Auswahl der Nahrungsmittel veranlasst uns bereits der Naturtrieb, aber in vollendeterer Weise befähigt uns die Wissenschaft der Nahrungsmittelchemie die Zusammensetzung unserer Kost dem Bedarf unseres Körpers entsprechend zu gestalten. Sie lehrt, dass eine aus pflanzlichen Nahrungsmitteln zusammengesetzte Kost dem Bedarf des Körpers an Nahrungsstoffen nur unter der Voraussetzung genügen kann, dass sehr reichliche Mengen von Nahrung verwendet werden, dass aber eine derartige einseitige Ernährung dazu führt, dass die Verdauungswerkzeuge entsprechend der erheblichen Nahrungszufuhr ihre Leistungen auf Kosten der Kraftentwicklung des Gesamtkörpers vermehren müssen. Wenn daher, wie in Indien, ein nur von Reis Lebender nicht verhältnismässig grosse, seinen Verdauungswerkzeugen unzuträgliche Mengen jenes Nahrungsmittels genießt, so vermag er seinen Eiweissbedarf nicht zu decken, er verliert an Arbeits- und Lebenskraft, sein Geist wird träumerisch, und der Leib fällt Gesundheitschädlichkeiten leichter anheim. Die Naturwissenschaft lehrt auch, dass bei uns für rund 60 Pfg. eine Tageskost beschafft werden kann, welche an Eiweiss, Fett und Kohlehydraten das Genügende enthält, und sie hat bestätigt, dass ein die Esslust erregender Wohlgeschmack der Speisen für die Verdauung förderlich ist. Bekanntlich ist auch bei uns das Volk weder in Nahrung noch in Wohnung auf das nach den allmählichen Feststellungen der Wissenschaft Heilsame von sich aus gekommen. Kenner der ländlichen Verhältnisse und der Arbeiterverhältnisse versichern, dass sowohl unsere Bauerfrauen als Arbeiterfrauen hierin durchaus mangelhaft sind und selbst für die begründetere Einsicht

schwer gewinnbar, ihnen ist die überkommene Sitte hier und in anderen weitgreifenden Punkten alles. — Gewiss könnte man aus der Thatsache, dass alkoholhaltige Getränke fast überall über die Erde herausgefunden worden sind, den Gedanken fassen, es liege ein natürlicher Trieb vor, ein natürliches Bedürfnis nach solchen Erregungen, aber die Gefährlichkeit des Alkohols lehrt deutlich, dass das Natürlich-Scheinende keineswegs das letzte Wort in einer Sache haben darf. Jährlich sterben viel mehr Menschen an der Alkoholvergiftung als selbst an Phthisis, und Kraepelin konnte neuerdings urteilen, dass die Alkoholfrage nicht mehr und nicht weniger einschliesse als die Zukunft der aufs höchste durch denselben gefährdeten germanischen Rasse. Ein anderer Punkt, wo die Korrektur des anscheinend Natürlichen durch die wissenschaftliche Erkenntnis dringend geboten ist, sind die sexuellen Verhältnisse. Das darin natürlich Scheinende drückt sich aus in den nach Sachkennern alle Schichten der Bevölkerung durchseuchenden Epidemien, der Gonorrhoe und Syphilis, wogegen es nur ein Mittel giebt, die nie verletzte Keuschheit und dann die Ehe eines reinen Mannes mit einem reinen Weib, und neuerdings haben die Berichte Göhre's aus den Arbeiterkreisen, die des thüringischen Pastors Gebhard aus seiner 30jährigen Predigerstellung in einem Dorf, die Veröffentlichungen der deutschen Sittlichkeitsvereine, gleichfalls von einem Geistlichen, ergeben, dass die Volksmeinung in weiten Kreisen ist, dass die Jugend, sobald die Triebe sich lebhafter zu regen beginnen, mit 17 Jahren etwa, gewissermassen einen Anspruch darauf habe, denselben nachzugeben, wenn nur das Verhältnis ein ausschliessliches zwischen zweien sei und sie im allgemeinen bereit seien, eventuell einander zu heiraten. Da gleichzeitig eine verwandte Strömung sich in der Litteratur überhaupt geltend machte, so haben Naturwissenschaftler sich aufgemacht, ihre Stimme in der Sache warnend zu erheben. Verbreitet sind die drei Vorlesungen des Schweden Ribbing in dem Studentenverein in Lund. Ich will die Ergebnisse der Untersuchungen Hegers bei uns kurz aufführen: „Ein bemerkbarer Einfluss der geschlechtlichen Enthaltensamkeit auf die Lebensdauer ist nicht vorhanden, ebenso wenig bestätigen sich die anderen angeblichen Nachteile der Enthaltensamkeit. Heiraten sollten beim Weib nicht vor dem 20., beim Mann nicht vor dem 25. Jahr stattfinden, die Kindererzeugung bei der Frau mit 40, bei dem Mann mit 45—50 eingestellt werden. Die zur Erholung der Frauen nötigen Pausen zwischen den Wochenbetten sind einzuhalten, belastete, kranke, geringwertige Individuen sind von der Ehe auszuschliessen.“ Die Naturwissenschaft ist so weit entfernt, aus sich eine Lebensrichtung zu ver-

treten, welche sensualistisch genannt werden könnte, sie prüft jeden organischen Drang darauf, ob seine Befriedigung dem Gesamtleben nütze oder schade, und unterwirft denselben ebendadurch der Kontrolle des höheren Geistigen in uns, aber sie verfährt auch im höheren Geistigen selbst nicht danach, wie man sich das und jenes denken könne, sondern hält sich an das auch hier bei genauerem Zusehen wirklich Nachweisbare. Unsere nächsten Gedanken, die wir an die Wahrnehmungen anschliessen, sind eben nicht immer richtig, nicht nur den Naturdingen gegenüber, auch gegenüber den Menschen. So hat uns neuerdings ein Blinder belehrt, dass es seinen Genossen unter normalen Verhältnissen durchaus an jener schmerzlichen Sehnsucht nach dem Lichte fehle, welche sich der Vollsinnige so poetisch auszumalen pflege; der Blinde habe sich eben abgefunden. So hat sich die verbreitete Vorstellung, dass der Blinde besser d. h. schärfer höre als der Sehende, als jeder thatsächlichen Begründung entbehrend herausgestellt. Es ist nur richtig, dass der ausfallende Sinn die Aufmerksamkeit natürlich nicht in Anspruch nimmt und dieselbe ungeteilt den übrigen Sinnen, beispielsweise dem Gehör, zugewendet wird.

(Fortsetzung folgt.)

### Die Lehre von den Bewegungen der Elementargebilde Punkt, Gerade und Kreis unter Benutzung der Begriffe Nachbarpunkt und Abstand.

Vortrag im Verein z. Förd. d. Unt. i. d. Math. u. d. Naturw. von Dr. H. Schotten (Schmalkalden).

Man ist neuerdings sich allseitig klar geworden, dass die Betrachtungen der Lagebeziehungen und der Bewegungen eine besondere Wichtigkeit haben. Wenn trotzdem im Schulunterricht noch das Hauptgewicht auf die Grössenbeziehungen gelegt wird, so ist das eine Folge der historischen Entwicklung. Denn „die Alten glaubten bekanntlich, die Bewegung sei der Geometrie fremd“ (Killing, Crelle's Journ. 109). Deshalb soll hier der Versuch einer elementaren Bewegungslehre gemacht werden, denn „die direkte Anwendung der Bewegung macht in sehr vielen Fällen die Beweise einfacher, natürlicher und übersichtlicher“ (Killing l. c.; vergl. auch Schotten, „Vergleichende Planimetrie Bd. II). Eine philosophische Erörterung der wahren Auffassung der Bewegung räumlicher Gebilde soll allerdings nicht gegeben werden, ich gehe direkt von der Voraussetzung aus, dass es starre Körper giebt, die bewegt werden können; ausserdem soll noch die Beschränkung gemacht werden, dass nur Bewegungen in einer Ebene

betrachtet werden. Ich gehe dann aus von zwei Gebilden, von denen das eine fest, das andere beweglich ist. Diese beiden Gebilde können nun sein

I. Zwei Punkte  $P_1$  und  $P_2$ . Wir haben hier ihren Abstand und die Richtung der Strecke  $P_1 P_2$  zu betrachten. Dann giebt es vier Fälle: 1) Abstand konstant, Richtung konstant:  $P_2$  bleibt fest. 2) Abstand konstant, Richtung veränderlich: die verschiedenen Lagen von  $P_2$  geben eine Punktreihe, deren Träger ein Kreis ist. 3) Abstand veränderlich, Richtung konstant:  $P_2$  beschreibt eine Gerade. 4) Abstand veränderlich, Richtung veränderlich:  $P_2$  führt eine beliebige Bewegung aus, die wir ohne weitere Angaben, ohne ein Gesetz für die Bewegung, nicht bestimmen können. Jedoch lässt sich so viel sagen: Jede derartige Bewegung lässt sich naturgemäss in die beiden einfachen [2) und 3)] zerlegen; die Gesetze für diese Bewegung regeln also, das eine die Veränderlichkeit der Richtung, das andere die des Abstandes. Demgemäss ist die vierte Art der Bewegung zweifach zusammengesetzt aus denen der zweiten und dritten Art (Beziehung zu Polarkoordinaten).

II. Ein fester Punkt  $P$  und eine bewegliche Gerade  $\mathcal{G}$ . Der Nachbarpunkt  $N$  der Geraden  $\mathcal{G}$  von dem Punkte  $P$  ist der, welcher dem Punkte  $P$  am nächsten liegt.  $PN$  ist der Abstand des Punktes von der Geraden resp. der Geraden vom Punkte. Bei der Bewegung der Geraden  $\mathcal{G}$  ist dann zu achten einmal auf die Lage des Nachbarpunktes  $N$  zu  $P$  und dann auf die Lage von  $N$  in  $\mathcal{G}$ .) Daneben ist dann noch der Abstand zu berücksichtigen. So lassen sich folgende Fälle unterscheiden:

1) Alle Punkte von  $\mathcal{G}$  ändern ihre Lage, und dabei bleibt

a)  $N$  Nachbarpunkt und der Abstand konstant. Es giebt das eine dreifach zusammengesetzte Bewegung, die deshalb erst später erörtert werden soll;

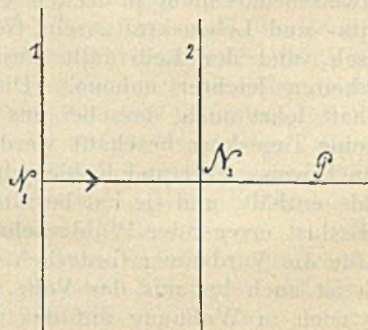


Fig. 1.

\*) Mit anderen Worten: es ist zu unterscheiden, ob  $N$  Nachbarpunkt bleibt, wobei er fest oder beweglich angenommen werden kann; oder ob  $N$  nicht Nachbarpunkt bleibt, wobei wiederum die beiden Fälle (fest oder beweglich) betrachtet werden müssen.

b) N bleibt Nachbarpunkt, Abstand variabel. Das giebt eine reine Parallelverschiebung. Diese gehört also zu den einfachen Bewegungen und man kommt durch die Einführung des Begriffes Nachbarpunkt über die Schwierigkeit hinweg, den Begriff Richtung in die Definition dieser Bewegung hineinbringen zu müssen (siehe Fig. 1).

c) N bleibt nicht Nachbarpunkt, der Abstand aber bleibt konstant. Es giebt das eine Verschiebung in sich, eine

Gleitung, die ebenfalls zu den einfachen Bewegungen gehört (siehe Fig. 2).

d) N bleibt nicht Nachbarpunkt und der Abstand ändert sich ebenfalls. Hierher gehört als ein besonderer Fall die allgemeine Parallelverschiebung; wenn bei dieser N in A übergeht, der nicht mehr Nachbarpunkt von P ist, so kann diese Bewegung zusammengesetzt werden aus einer reinen Parallelverschiebung (Fall b), wodurch N in  $N_2$  übergeht, und aus einer Gleitung (Fall c), wodurch  $N_2$  in A übergeht. Diese Bewegung ist also zweifach zusammengesetzt aus b) und c). Bezeichnet man nach dem Vorgang von H. Wiener die Umformung des Gebildes  $x$  durch die Operation  $S$  in das Gebilde  $y$  mit  $x(S)y$ , so würde die Operation b bezeichnet werden durch  $\mathcal{G}(V)\mathcal{G}_2$ ; die Operation c durch  $\mathcal{G}(G)\mathcal{G}_2$  und die Operation d endlich durch  $\mathcal{G}_1(VG)\mathcal{G}_2$  oder  $\mathcal{G}_1(GV)\mathcal{G}_2$  (siehe Fig. 3).

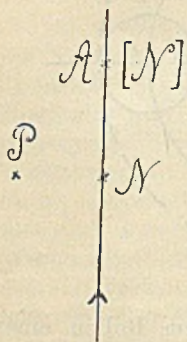


Fig. 2.

Fig. 3: A diagram showing a vertical line with points  $N_1$  and  $N_2$  on it. A point A is above  $N_2$ . A horizontal dashed line with an arrow points from  $N_2$  to the right, labeled  $x$ . A diagonal arrow points from  $N_1$  towards A.

Fig. 3.

2) Ein Punkt von  $\mathcal{G}$  bleibt fest. Es giebt das die Drehungen der Geraden.

a) Es möge nun zunächst der festbleibende Punkt ein beliebiger, D, sein (Fig. 4). Dann ist N variabel und a variabel, also ist die Bewegung eine zweifache. (Einfach heißen Bewegungen, bei denen entweder N oder der Abstand konstant bleibt.) Hier ergibt sich nun, wenn die Entfernung des Nachbarpunktes von D grösser wird, dass dann der Abstand von P kleiner wird und umgekehrt. In unmittelbarem Zusammenhang hiermit steht der folgende Fall.

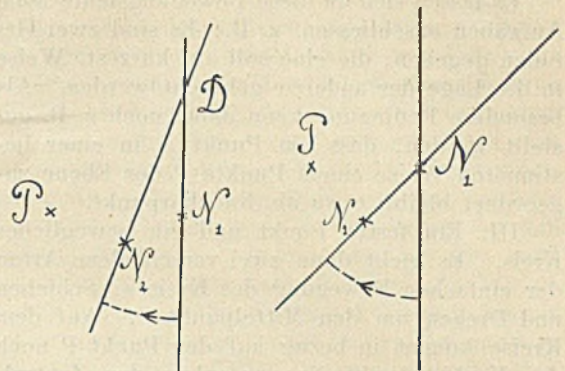


Fig. 4.

Fig. 5.

b) Der Nachbarpunkt N von P wird Drehpunkt (Fig. 5). Dann sind N und der Abstand variabel. Je weiter N von der ursprünglichen Lage entfernt ist, um so kleiner wird der Abstand. Ausgezeichnete Lagen der Geraden treten dann ein, wenn der Drehpunkt Nachbarpunkt ist und wenn die Gerade durch P geht.

Um nun jetzt auf den Fall (1a) zurückzukommen, so handelt es sich dort um eine Tangentialbewegung. Die Gerade  $\mathcal{G}$  bewegt sich so, dass sie stets einen Kreis berührt (Fig. 6).

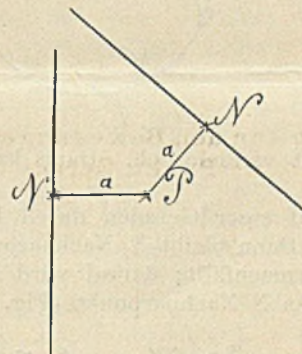


Fig. 6.

Die Bewegung ist dreifach zusammengesetzt; die Gerade kann nämlich aus ihrer alten Lage in eine der neuen gebracht werden durch eine Parallelverschiebung, eine Gleitung und eine Drehung oder symbolisch  $\mathcal{G}_1(VGD)\mathcal{G}_2$ .

Study hat in seinem Aufsatz: „Bewegungen und Umlegungen“ sich dahin ausgesprochen, dass Drehungen zu den Umlegungen gehören, während die Parallelverschiebung und die Gleitung Bewegungen sind. Doch ist hier mit Absicht jede genauere Darstellung des Zusammenhangs der vorstehend geschilderten Bewegungslehre mit den Arbeiten Study's, Lie's etc. vermieden, um den Ausführungen nicht den vollständig elementaren Charakter zu rauben und sie dadurch dem Gebiete der Schulmathematik zu entziehen. Doch möge darauf hingewiesen werden, dass man schon bei diesen elementaren Betrachtungen auf Gruppenbildungen bedacht sein kann.

Es lassen sich an diese Bewegungslehre auch Aufgaben anschliessen, z. B.: Es sind zwei Geraden gegeben; die eine soll auf kürzeste Weise in die Lage der anderen gebracht werden. Als besondere Bedingung kann dabei noch z. B. gestellt werden, dass ein Punkt A in einer bestimmten Weise einem Punkte P der Ebene zugeordnet bleibt, etwa als Nachbarpunkt.

III. Ein fester Punkt und ein beweglicher Kreis. Es giebt dann zwei verschiedene Arten der einfachen Bewegung des Kreises: Schieben und Drehen um den Mittelpunkt Z. Auf dem Kreise kommt in bezug auf den Punkt P noch der Nachbarpunkt N, ausserdem der Zentralabstand PZ in betracht. Dann giebt es folgende Fälle:

1) Z ist fest (also PZ konstant), N veränderlich; dann ist die Bewegung eine Drehung des Kreises in sich (alle Punkte des Kreises werden nach einander Nachbarpunkte von P) (Fig. 7).

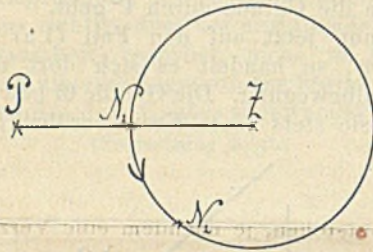


Fig. 7.

2) Z ist veränderlich. Dann kann es sich bewegen

a) auf einer Geraden durch P (also PZ variabel). Dann bleibt N Nachbarpunkt, bis Z mit P zusammenfällt; darauf wird der Gegenpunkt G von N Nachbarpunkt (Fig. 8). Es ist

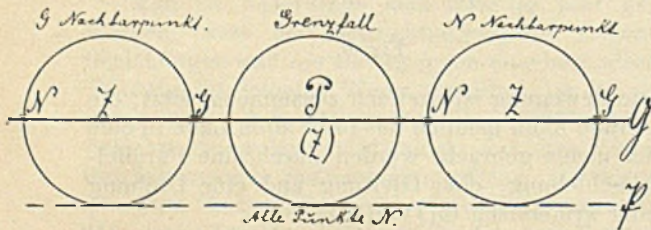


Fig. 8.

das ein Gleiten des Kreises auf einer Geraden, und zwar auf einer Parallelen zu der gegebenen Geraden. Vereint man mit dieser Bewegung noch die unter 1 angegebene, so ergibt sich die Bewegung des Rollens auf einer Geraden. Das Rollen ist also eine zweifach zusammengesetzte Bewegung.

b) Z bewegt sich auf einem Kreis um P als Mittelpunkt (also PZ konstant). Dann werden alle Punkte des Kreises nach einander Nachbarpunkte. Die Bewegung ist ein Gleiten auf oder in einem zu dem gegebenen konzentrischen

Kreise (Fig. 9). Verbindet man hiermit die Bewegung 1, so ergibt sich das Rollen auf (bezw. in) einem Kreise, was also ebenfalls eine zweifach zusammengesetzte Bewegung ist. Ein Beispiel für diese Bewegung ist die Bewegung des

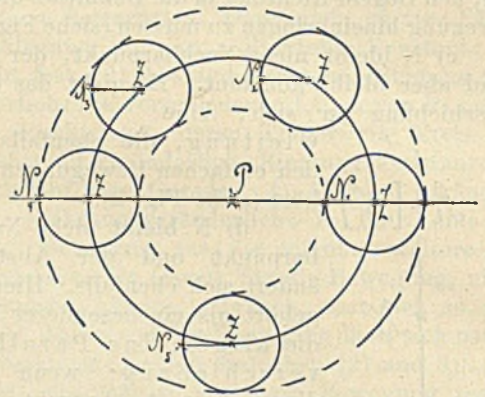


Fig. 9.

Mondes um die Erde. Bei dem Rollen eines Kreises in oder auf einem andern beschreibt N ein Hypo- oder Epicycloide. (Was beschreibt N für eine Kurve beim Gleiten?)

c) Z bewegt sich auf einer beliebigen Geraden G. Dabei ändert auch der Nachbarpunkt seine Lage und zwar fällt er nach und nach mit allen Punkten des einen Halbkreises zusammen, in welche der Kreis von der Geraden G geteilt wird (Fig. 10). Die Bewegung ist ein Gleiten

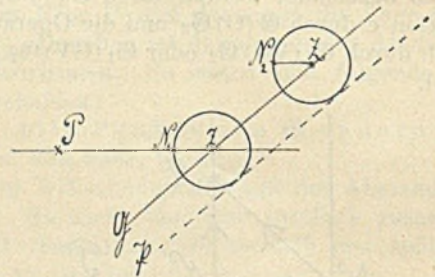


Fig. 10.

auf einer Geraden. Auch hier ist eine Kombination mit 1 möglich, was wieder eine rollende Bewegung giebt.

d) Z bewegt sich auf einem beliebigen Kreise. Es ist dann Z und N variabel und es ergeben sich ähnliche Betrachtungen wie bei b.

Rein theoretisch sind bei den sogenannten rollenden Bewegungen zwei Fälle zu unterscheiden. Erfolgen nämlich die beiden komponierenden Bewegungen in entgegengesetztem Sinne, so haben wir das in Wirklichkeit vorkommende Rollen; erfolgen sie aber in gleichem Sinne, so ist das nur theoretisch möglich. Im ersten Falle durchläuft N den ganzen Kreis, d. h. alle Punkte werden nacheinander Nachbarpunkte, im zweiten Falle bleibt N durchweg konstant.

Man wird wohl aus den Ausführungen die



Ueberzeugung gewinnen, dass diese Betrachtungen für die Schule nicht zu schwer sind und dass sie auch für den Unterricht wertvoll sind, z. B. auch für die Bewegungslehre in der Physik. \*)

### Zur Einführung in die physikalischen Bewegungs-Vorgänge.

Von Professor M. Möller (Braunschweig). \*\*)

Die erfolgreiche Anwendung der Physik in der Technik, sei es im Maschinenfach, in der Elektrotechnik oder im Bauingenieurwesen wird durch eine klare Vorstellung von den räumlichen Bewegungs-Vorgängen erleichtert, welche den Wirkungen der Naturkräfte zu Grunde liegen. Es ist daher schon aus diesem Grunde, wie im Interesse einer Vertiefung der physikalischen Wissenschaft überhaupt wünschenswert, neben dem Unterricht, welcher eine praktische Anschauung statischer Kraftwirkungen erstrebt, auch die verschiedenen Arten der Bewegungsvorgänge, soweit dies eben erreichbar ist, in die Betrachtung hinein zu ziehen.

Zwar haben neuere Forschungen den Nachweis geliefert, dass die Naturkräfte Licht, Wärmestrahle und elektrischer Strom, ähnlich wie der Schall in der Luft, auf Wellenbewegung in einem anderen Grundstoff zurückzuführen sind, dass die Wirbelbewegung in der Physik der Atmosphäre eine sehr grosse Rolle spielt, dass dem Magnetismus Drehschwingungen zu Grunde zu liegen scheinen, dass die Wärme einer chaotischen Bewegung der kleinsten Teilchen der Gasmoleküle entspricht, während die Wärmebewegung in festen Körpern an gewisse Bedingungen geknüpft ist, welche sich aus der Materialfestigkeit der Körper erklären, und dass weiter die Oberflächenschwingungen anderer Art sein müssen als diejenigen im Innern der Körper.

Aber trotz dieser umfassenden Bedeutung, welche die Bewegungs-Vorgänge in der Natur, in der Technik und auf anderem Gebiet auch in der kulturellen Entwicklung der Menschheit besitzen, hat die Schule sich bisher noch nicht die Aufgabe gestellt, eine dieser Bedeutung entsprechende Erweiterung der Anschauungen über Bewegungs-Vorgänge durch praktische Behandlung elementarer Beispiele aus dem Gebiet der Bewegungslehre dem grundlegenden Unterricht einzuflechten. Unter diesen Umständen ist an eine erfolgreiche Nutzenanwendung der neueren Erkenntnisse nicht zu denken; es fehlt an den

praktischen Vorstellungen über Bewegungs-Vorgänge, welche im Grunde genommen einfacher Art sind und nur darum schwer begreiflich erscheinen, weil man sich mit den elementarsten Erscheinungen nicht beschäftigte und nun plötzlich vor zu schwere Aufgaben gestellt ist. Ja, es können unter diesen Umständen manche veraltete Vorstellungen ihre unberechtigte Existenz weiter fristen, so dass sie verwirrend auf den Schüler einwirken. Darum lässt es sich nicht umgehen, dass der Lehrer der Physik in Zukunft die elementaren Bewegungs-Vorgänge bis zu einem solchen Umfange wird beherrschen müssen, dass er bei Beschreibung der physikalischen Vorgänge den Schülern die richtige Vorstellung anzudeuten und durch passend ausgesuchte Experimente eine praktische Anschauung über dieselben zu erwecken vermag. — Der Lehrer muss z. B. darlegen, dass die stehende Welle zwar gegen die Umwandlungen des Raumes eine Kraft zu äussern fähig ist, dass dieselbe aber keine Energie in die Ferne tragen kann, dass nur die eilende, die fortschreitende Welle die Träger eines Energiestromes ist. Der Schüler muss sehen, wie vielgestaltig die Wirbel sind, wie sie ihre Spitze nach unten, nach der Seite oder nach oben kehren, je nachdem dort oder hier das Absaugen des Wassers oder der Luft aus einer Oeffnung erfolgt, wie steigende oder fallende Ströme im Wirbel entstehen, je nachdem eine Verzögerung des Wirbels durch rauhe Flächen, mit welchen der Wirbel in Berührung gelangt, oben oder unten erfolgt.

Hierzu gehört auch die Kenntnis, dass die in einem elastischen Mittel erzeugten Wellen in Richtung der Schwingung einen Druck äussern, so dass die Masse nun nach Ausdehnung trachtet und die Fähigkeit gewinnt, Arbeitsleistungen auszuführen. Es ist das wichtig, weil die Fernwirkungen ja auf die Arbeitsleistung der Wellen, in einem elastischen Mittel auftretend, zurückzuführen sind. Wird doch z. B. der Zwangszustand der Masse, von welchem Maxwell die fernwirkende Kraft der Elektrizität ableitet, durch derartige Vorgänge im elastischen Stoff bedingt.

Die Fähigkeit der Wellen in elastischen Mitteln Druckwirkungen in Richtung der Schwingung ausüben zu können, beruht nach meinen Untersuchungen \*) auf dem Umstande, dass der Druck in den Wellenbergen höher ansteigt, als derselbe in den Thälern unter den Anfangswert sinkt, so dass sich im Mittel gegen die Stirnflächen hin ein höherer Druck ergibt. Ist der ursprüngliche Druck „Eins“ genannt, so kann der Druck in den Thälern höchstens im äusser-

\*) Der Vortragende hat hier nur den ersten Teil der Bewegungslehre mitgeteilt: die beiden anderen Gruppen (Gerade mit Punkt, Gerade und Kreis; Kreis mit Punkt, Gerade und Kreis) sollen in diesen Blättern in zwei weiteren Aufsätzen zur Darstellung kommen.

\*\*) S. Unt.-Bl., No. 2, S. 29.

\*) Vergl. „Das räumliche Wirken und Wesen der Elektrizität und des Magnetismus“. — Kapitel II: „Die Eigenschaften der Wellen“ — von M. Möller. — Verlag von Manz & Lange, Hannover-Linden.

sten Grenzfall, auf Null herabgehend, um Eins fallen, in den Bergen hingegen im Grenzfall fast bis auf Unendlich wachsen, so dass der Mittelwert allemal höher als Eins ist. Die entstehende Drucksteigerung entspricht dem Arbeitsaufwande, welcher bei Erzeugung der Wellen verbraucht worden ist.

Eine weitere interessante Eigenschaft der Wellen ist diese, bei der Ausbreitung von einem Centrum aus in der Umgebung des Centrums den statischen Druck durch Saugwirkungen zu verkleinern, so dass um jedes elektrisch erregte Centrum herum, z. B. auch um jeden Stromleiter Räume verminderten statischen Aetherdrucks entstehen.

Wenn die Schule es sich angelegen sein lässt, in dem Umfange wie dies nun gerade durch persönliche Studien des einen oder anderen der Herren Vertreter des physikalischen Unterrichts erreichbar ist, an einfachen Beispielen und durch passende Experimente die praktische Vorstellung über die Bedeutung der Bewegungsvorgänge so zu erläutern, wie dies der neueren Richtung physikalischer Forschung und den Bedürfnissen der Technik entspricht, dann wird dadurch der praktische Sinn für das Wesen der Naturvorgänge gehoben und das Verständnis für dieselben auf die Dauer des ganzen fernerer Studiums erleichtert.

Von der Erkenntnis einer so grossen Bedeutung der Bewegungs-Vorgänge durchdrungen, glaube ich gelegentlich auf den Nutzen des Studiums derselben für die Naturwissenschaften und die Technik hinweisen zu dürfen. Ein solches fruchtbringendes Studium wird aber erst dann erreicht werden, wenn die Schule durch Unterweisung in den Elementen dazu die Wege ebnet.

#### Der geodätische Ferienkursus in Frankfurt a. M. Ostern 1895.

Von Dr. C. Müller in Frankfurt a. M. \*)

Gern hätte ich auf der Göttinger Versammlung über eine Einrichtung gesprochen, welche hier in Frankfurt auf meine Veranlassung ins Leben getreten ist und zwar zum ersten Male diese Ostern, eine Einrichtung, die leicht überall, auch in kleineren Städten, getroffen werden kann. Es handelt sich um einen geodätischen Ferienkursus. Die Stadt Frankfurt stellte uns unentgeltlich einen Geometer des Tiefbauamtes zur Verfügung. Die Zahl der Teilnehmer war auf 10 beschränkt.

Die Arbeiten waren folgende:

1) Übungen mit Fluchtstäben, Messstangen, Messkette, Winkelspiegel, Winkelprisma und Korrektion letzterer Apparate im botanischen Garten des Senkenbergianums.

2) Flächen-Messung eines Rasenplatzes im Günthersparke durch Zerlegung in Dreiecke, Trapeze

usw. Die Ecken waren abgerundet. Zwei voneinander unabhängige Messungen ergaben: 3372.5 qm im Mittel, wobei die Differenz beider Messungen weit unter den zulässigen 1.4 % der Gesamfläche lag. Sie betrug 0.15 % bei günstigen Verhältnissen. Die Schülkeseche Tafel S. 11 reichte bei der Bestimmung der abgerundeten Ecken vollständig aus. — Hieran schloss sich eine Kartierung des Platzes.

3) Messtischaufnahme eines Teils des botanischen Gartens mit Hülfe des Apparates, der den Ohmannschen Schulapparaten für Feldmessung beigegeben ist. Das Stativ dürfte etwas massiver sein, doch war die Aufnahme im Massstabe 1:100 so gut, dass Kontrollmessungen nur Fehler von höchstens 1 dm ergaben.

4) Nivellement vom Hochbehälter der Quellwasserleitung über die Friedberger Warte und wieder auf anderem Wege zurück zum Ausgangspunkte. Korrektion des Nivellicer-Instruments. — Aufzeichnung eines Längenprofils. — Der Fehler unseres Nivellements betrug  $\frac{1}{2}$  mm pro 100 m Länge. \*) Eine Anwendung der Logarithmentafel ist hier nicht nötig.

5) Höhenmessung des Luther-Kirchturms mit dem Theodolith. Prüfung und Korrektion des Instrumentes. Unter Benutzung der Schülkesechen Tafel S. 4 u. 5 erhielt ich 57.5 m, was mit 5- und 7stelligen Tafeln durchaus übereinstimmte, denn die Genauigkeit geht nicht über  $\pm 0.1$  m.

6) Festlegung eines Polygonzuges durch den Güntherspark mit dem Theodolith und Berechnung der ebenen Koordinaten in bezug auf ein Achsenkreuz, welches durch den höchsten Turm des Frankfurter Domes (den sog. Pfarrturm) gelegt wurde. Unser Geometer war bisher gewohnt, diese Rechnung mit 7stelligen Logarithmen auszuführen. Da der Theodolith noch 10" auf dem Nonius gab, so hielt ich die Schülkeseche Tafel zur Berechnung für ausreichend und verglich sie mit jener, und es fand sich, dass die Fehler nach meiner Rechnung in denselben Grenzen blieben wie bei den 7stelligen Tafeln, nämlich auf 0.03 %. Der zulässige Fehler war 0.1 %. Ueberhaupt wichen meine Koordinaten in den betreffenden Fällen nur um 1 cm von jenen ab. Man sieht also, wie sich selbst Praktiker noch überflüssig abmühen. — Eine Flächenbestimmung des Polygons zeigte ähnliche Genauigkeit bei 4stelligen Logarithmen. Für diese Aufnahme wurde eine Uebersichtskarte entworfen.

7) Hieran schlossen sich noch Arbeiten mit der Bussolle (bekanntlich sehr bequem, aber minder genau) und die Absteckung einer Kurve im Günthersparke auf Grund einer Koordinatentafel. \*\*) Zwei Wege des Parkes, die sich geradlinig schneiden, wurden durch eine Kreiskurve mit 30 m Radius ineinander übergeführt.

8) Den Beschluss bildete ein Besuch der Plan-kammer des städtischen Tiefbauamtes, woselbst die Pläne der Stadt und aller Tiefbau-Anlagen studiert wurden. Dabei lernten wir auch die amtliche Anweisung IX für geodätische Messungen (Berlin, Decker) sowie das grosse Tafelwerk von F. G. Gauss für Feldmesser kennen. Als wissenschaftliches Handbuch wird von den Geometern meistens Bauernfeind benutzt. \*\*\*)

\*) Es wurde hierbei ein Höhenunterschied von rd. 15 m auf eine Länge von rd. 2000 m festgestellt.

\*\*) Tafeln von Kröhneke.

\*\*\*) Bei den Messungen und Rechnungen bedienen wir uns der amtlichen Formulare.

## Vereine und Versammlungen.

Die **67. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte** wird vom 16. bis 21. September in Lübeck abgehalten werden (Geschäftsführer: Senator Dr. Brehmer und Dr. med. Th. Eschenburg). Von den für die allgemeinen Sitzungen angemeldeten Vorträgen seien hier besonders hervorgehoben:

Mittwoch, 18. September: Geh. Rat Prof. Dr. Victor Meyer (Heidelberg): Probleme der Atomistik.  
Freitag, 20. September: Prof. Dr. Rudolf Credner (Greifswald): Ueber die Ostsee und ihre Entstehung.

Prof. Dr. Wilhelm Ostwald (Leipzig): Die Ueberwindung des wissenschaftlichen Materialismus.

Für die Sitzungen der 12. Abteilung (Mathematischer und naturwissenschaftlicher Unterricht — Einführender: Dr. J. Müller, Oberlehrer an der Realschule, Schriftführer: H. Pechmann, Hauptlehrer an der Burg-Mädchenschule) sind an Vorträgen angemeldet:

Prof. S. Günther in München: Die aristotelischen Beweise für die Erdkrümmung. — Dir. Prof. Schwallbe in Berlin: a) Schul- und Unterrichtsmittel in ihrer Abgrenzung und Methode; b) Die methodische Verwertung des Experiments im physikalischen und chemischen Unterricht. — Prof. v. Fischer-Benzon in Kiel: Ueber die Aufgabe, durch einen gegebenen Punkt P eine Gerade zu ziehen, die zwei gegebene Linien (Gerade oder Kreise) in x und y so schneidet, dass die Abschnitte Px und Py gewisse Bedingungen erfüllen. — Prof. Richter in Wandsbek: Warum bleibt von der mathematischen Bildung, welche auf höheren Schulen gewonnen wird, so wenig dauernder Besitz, und wie ist dieser Mangel zu beseitigen?\*) — Prof. E. Wiedemann in Erlangen: Thema vorbehalten. — Prof. Friedrich C. G. Müller in Brandenburg a. H.: Erläuterung einiger neuer, vom Vortragenden konstruierter Schulapparate, namentlich eines selbstkorrigierenden Luftthermometers. — J. C. V. Hoffmann in Leipzig-Neustadt: Die Moral in der Mathematik und dem mathematischen Unterricht.

\*) Hierzu veröffentlicht Prof. Richter die nachstehenden Thesen:

I. Der mathematische Unterricht erzeugt nicht eine auf alle mit der Mathematik nicht stoffverwandte Vorstellungsbereiche während der Schulzeit und nach derselben sich von selbst übertragende Vervollkommnung der intellektuellen Fähigkeiten.

II. Der mathematische Unterricht muss mehr wie bisher bleibende mathematische Bildung erzeugen auf dem von dem Verein zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und in den Naturwissenschaften 1891 zu Braunschweig (s. Bericht über die Braunschweiger Versammlung, S. 15) prinzipiell vorgezeichneten Wege und gemäss der 1894 in Wiesbaden (Bericht über die Wiesbadener Versammlung, S. 123 bis 126) und 1895 in Göttingen (Verhandlungen über die Zweckmässigkeit vierstelliger Logarithmentafeln, Unt.-Bl. Nr. 2, S. 24—27) begonnenen weiteren Ausführung.

III. In Gynnasial-Obertertia sind die eingekleideten Aufgaben für Gleichungen ersten Grades der Prozentrechnung und dem Physikpensum dieser Klasse zu entnehmen. In Real-Obertertia, Sekunda und Prima ist die durch die Beseitigung der wertlosen Phantasiegebilde aus allen Teilen der Mathematik (gemäss dem Braunschweiger Beschluss) gewonnene Zeit zur Wiederholung der mathematischen Pensum der früheren Klassen zu benutzen durch Anwendungen des Physikpensums dieser Klasse.

IV. Für alle wichtigen Teile der ebenen und sphärischen Trigonometrie bietet die Nautik eine reiche Fundgrube geeigneter Aufgaben.

V. In der schriftlichen Reifeprüfung der Gynnasien und der sechsklassigen höheren Schulen sind nur Aufgaben aus dem Physikpensum dieser Schulen und aus der Zinseszins- und Rentenrechnung zu stellen.

Die **43. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner** wird vom 25. bis 28. September d. J. in Köln stattfinden. Von den für die allgemeinen Sitzungen angemeldeten Vorträgen sind für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht von Interesse: Heiberg (Kopenhagen): Die Ueberlieferung der griechischen Mathematik; Hettner (Trier): Bericht über die vom Deutschen Reiche unternommene Erforschung des obergermanisch-rätischen Limes.

## Besprechungen.

**Johann G. Hagen**, Synopsis der höheren Mathematik. I. Band, Arithmetische und algebraische Analyse. 1891. II. Band, Geometrie der algebraischen Gebilde, 1894. Preis für den Band 30 Mk. 4<sup>o</sup>. Berlin, Felix L. Dames.

Das Lob, welches dem ersten Bande dieses grossartig angelegten und vornehm ausgestatteten Werkes von der Kritik überall in rückhaltloser Weise gespendet wurde, verdient in nicht geringerem Grade der zweite dem ersten bereits nach dreijähriger Frist gefolgte Band. Derselbe zerfällt in 13 Abschnitte, von denen die fünf ersten die Grundlagen und die Darstellungsmethoden der Geometrie im allgemeinen behandeln, während die vier folgenden den speziellen Untersuchungen über die ebenen, und die vier letzten denen über die räumlichen Gebilde gewidmet sind. Dass dabei die Forschungen der letzten Jahre ausser Berücksichtigung bleiben mussten, ist eine notwendige Folge des in der Vorrede zum ersten Bande genau umgrenzten Planes, nach dem das Werk angelegt ist.

Die Ausführbarkeit eines Unternehmens von solcher Grossartigkeit und Kühnheit würde die grössten Zweifel erregen müssen, hätten nicht die beiden bereits vorliegenden Bände die volle Befähigung des Verfassers zu diesem Unternehmen in unzweifelhaftester Weise dargethan. Diese Befähigung beruht nicht allein auf seiner staunenswerten Belesenheit und umfassenden Kenntnis der verschiedensten Einzelgebiete der mathematischen Wissenschaft, wesentlich noch ist der ausserordentlich feine, gerade die Herrschaft über den behandelten Stoff offenbarende Takt, mit dem der Verfasser aus diesem Stoff die charakteristischen Hauptpunkte herauszuheben und unter Ausschliessung alles den Spezialhandbüchern zu überlassenden Einzelmateriale zu einem übersichtlichen und lichtvollen Ganzen zu verbinden weiss.

Die Art, in der er dabei eine gewisse, die Objektivität seiner Darstellung nicht beeinträchtigende Kritik übt, und namentlich die Hervorhebung des inneren Zusammenhanges zwischen verschiedenen, äusserlich von einander getrennten und unabhängig von einander entstandenen Theorien, diese deutlichsten Spuren einer selbständigen, über dem Gegenstande stehenden Auffassung treten naturgemäss am meisten in dem allgemeinen Teil des Werkes zu Tage, aus dem der Berichterstatter besonders den namentlich die Grassmannschen und Hamiltonschen Forschungen behandelnden Abschnitt V (Ausdehnungslehre) hervorheben möchte. In den spezielleren Abschnitten, bei deren letzten (die räumlichen Gebilde erörternden) der Verfasser an Herrn Franz Meyer in Clausthal einen ausgezeichneten Mitarbeiter gefunden hat, ist für diese kritische Behand-

lung des Stoffes naturgemäss weniger Raum, dafür verdient dort die Gruppierung der in erdrückender Fülle sich darbietenden Einzelheiten zu übersichtlichen Gesamtbildern besondere Anerkennung.

Mit welcher Entschiedenheit der Verf. allen Versuchen zur Abschweifung von dem ihm durch die Sonderaufgabe jedes Bandes vorgezeichneten Wege ausweicht, zeigt sich u. a. an dem Ausschluss der Differentiation der Quaternionen, die einem späteren Bande vorbehalten wird. Zum Teil kann man diese Strenge ja vielleicht bedauern, so wird z. B. die Frage der Grundlagen der Geometrie (Abschnitt I) wesentlich nur von ihrer algebraischen Seite, nicht in der für die volle Beurteilung der Sachlage erforderlichen Allgemeinheit behandelt. Trotzdem muss man diese scharfe Beschränkung, die der Verfasser übt, als einen für die Brauchbarkeit des Buches höchst bedeutsamen Vorzug anerkennen.

Das Werk, das ja eine Encyclopädie, ein Nachschlagbuch sein soll, zeigt nirgends den Charakter der mechanischen Compilation, der derartigen Werken so leicht anhaftet, es hat vielmehr das Gepräge eines Lehrbuchs oder noch besser das einer allgemein gehaltenen, die Prinzipien des Gegenstandes durch geschickte Bezugnahme auf die Einzeldurchführung klarlegenden geistvollen Vorlesung.

Demgemäss erhebt es sich auch nach seiner Bedeutung und der von ihm zu erwartenden Wirkung weit über den Stand eines blossen Nachschlagbuches, es wird vielmehr zweifellos gar manchem Leser Anregungen zu Studien geben, deren Gegenstand sonst seiner Aufmerksamkeit vielleicht entgangen wäre. Für den Gymnasiallehrer, der in den bei seiner Berufsarbeit ihm bleibenden Musstunden wissenschaftlich weiterarbeiten möchte, ist es ein hervorragend geeignetes Werk, dessen Anschaffung darum den Bibliotheken der höheren Schulen ausgelegentlich zu empfehlen ist. P.

\* \* \*

**Dr. C. Rohrbach**, Vierstellige logarithmisch-trigonometrische Tafeln nebst einigen physikalischen und astronomischen Tafeln für den Gebrauch an höheren Schulen zusammengestellt. 32 S. 8<sup>o</sup>. Gotha 1893, E. F. Thienemann. Preis 0.60 Mk.

Diese bereits vor zwei Jahren erschienene, zunächst für das Gymnasium Ernestinum in Gotha bestimmte, demnächst auch an den übrigen Anstalten des Herzogtums Coburg-Gotha eingeführte Tafel weist eine ganze Reihe der Vorzüge, die der neuerdings erschienenen Schülkeschen Tafel nachgerühmt werden konnten (Unt.-Bl. 1895, No. 1, S. 12) ebenfalls auf. Die Tabellen der physikalischen, geographischen, astronomischen Konstanten, die eine ähnliche Anordnung zeigen wie bei Schülke, sind noch reichhaltiger als bei diesem; ebenso findet sich schon der für die Eintragung der auf den Schulort bezüglichen Konstanten bestimmte Platz. Statt der bei Schülke sich findenden graphischen Darstellung vom Logarithmenverlauf enthält die Rohrbachsche Tafel ein sehr übersichtliches Bild der den Verlauf der trigonometrischen Funktionen darstellenden Kurven.

Indem ich von den sonstigen noch in grosser Zahl vorhandenen tabellarischen Zuthaten absehe, betone ich hinsichtlich des Hauptteils des Werkes, dass neben den trigonometrischen Logarithmen auch die Funktionswerte selbst und die zu den einzelnen Gradzahlen gehörenden Bogenwerte für den Radius Eins in sehr vollständiger

Weise zusammengestellt sind. Bei den trigonometrischen Tafeln ist die hergebrachte Zusammenstellung (0 bis 45<sup>o</sup> von oben und links, 45 bis 90<sup>o</sup> von unten und rechts) beibehalten worden, die Teile der Winkel sind gleichzeitig nach Zehntelgraden und Vielfachen von 6 Minuten angegeben, für die Winkel von 0 bis 8<sup>o</sup> findet sich eine besondere, die Werte von Minute zu Minute gebende Tafel.

Proportionaltafelchen sind hinzugefügt, um den späteren Gebrauch der grösseren Logarithmentafeln, die ja dieser Tafelchen nicht entraten können, zu erleichtern, doch macht der Verfasser in der Einleitung ausdrücklich darauf aufmerksam, dass für die bei den vierstelligen Logarithmen auftretenden kleinen Differenzen die Interpolation durch Kopfrechnung vorzuziehen sei. Druck und Ausstattung des Buches (das ein grösseres Format und auch eine grössere Seitenzahl aufweist als das Schülkesche Buch) sind zu loben, die Tabellenzugaben, die nicht zum fortwährenden Nachschlagen dienen, weisen einen etwas kleineren Druck auf, als die eigentlichen Haupttafeln.

Die Wahl einer Logarithmentafel ist z. T. Sache des subjektiven Ermessens, die Rohrbachsche Tafel besitzt, wie die vorstehenden Mitteilungen zeigen, eine grosse Reihe von Vorzügen, die ihr bereits viele Freunde verschafft haben und voraussichtlich noch weitere verschaffen werden. P.

\* \* \*

**Detmer**, Das pflanzenphysiologische Praktikum. Zweite, völlig neu bearbeitete Auflage. Jena 1895, Fischer. Preis 9 Mk.

Wenn man zugiebt, dass für den naturwissenschaftlichen Unterricht an höheren Lehranstalten die induktive Methode massgebend ist, so wird sich kein unbefangener Fachgenosse verhehlen, dass in dieser Beziehung der botanische und zoologische Unterricht, soweit er in den Oberklassen die physiologischen Verhältnisse behandelt, noch im Argen liegt. Es mag, was speziell die Botanik anbetrifft, dieses daher kommen, dass die frühere Art der meisten Universitäten, die physiologischen Kenntnisse fast ausschliesslich auf theoretischem Wege zu vermitteln, auch auf die Schulen übergegangen ist. Selbst die an höheren Lehranstalten weiter verbreiteten Leitfäden machen in dieser Beziehung nur schüchterne Versuche oder behandeln den fraglichen Stoff ganz unzureichend. Und doch eignet sich dieser Teil der Botanik unserer Auffassung nach ganz besonders dazu, den Schüler durch einfache und leicht verständliche Versuche in das innerste Getriebe des pflanzlichen Organismus einzuführen und ihm das Werden, Sein und Vergehen desselben zu demonstrieren.

Es wird daher das Erscheinen der zweiten Auflage des Detmerschen Praktikums von allen den Fachgenossen mit Freude begrüsst werden, die bestrebt sind, den botanischen Unterricht in der angedeuteten Weise auszubauen.

Verglichen mit der ersten Auflage, erscheint die zweite so erweitert, dass der Verfasser dieselbe mit Recht ein völlig neues Buch nennt. Für uns ist dabei besonders beachtenswert die Sorgfalt, mit welcher der Verfasser bestrebt gewesen ist, die Versuche mit verhältnismässig einfachen Mitteln anzustellen. Für viele — wenigstens die wichtigen — Versuche genügen die in jedem Schullaboratorium vorhandenen Apparate wie Glascylinder, Glasglocken, Trockenflaschen usw., ein Umstand, der deshalb hervorzuheben ist, weil der Lehrer

der Chemie in den weitaus meisten Fällen gleichzeitig mit der Erteilung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den oberen Klassen betraut ist. Wo mehr Mittel zur Verfügung stehen, werden die in der Einleitung angegebenen Bezugsquellen für die betreffenden Apparate, Glassachen usw. willkommen sein.

Dass der Verfasser in seinem Praktikum, das ja in erster Linie für den Gebrauch an Universitäten bestimmt ist, auch für die Lehrerwelt etwas Wertvolles geschaffen hat, scheint uns daraus hervorzugehen, dass bereits 1890 (Schleichert\*) unter enger Anlehnung und „Zugrundlegung von Detmers Pflanzenphysiologischem Praktikum“ ein recht brauchbares Hilfsbuch für den Lehrer beim botanischen Schulunterricht geschaffen hat. Nicht unerwähnt darf ferner bleiben, dass Detmer es mit Geschick verstanden hat, das pflanzenphysiologische Material unter Benutzung der einschlägigen Litteratur erschöpfend zu behandeln und zu einem Gesamtbilde abzurunden. Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht die Thatsache, dass von dem Praktikum bereits eine französische Uebersetzung erschienen ist und eine englische sich in Vorbereitung befindet.

Wir glauben deshalb allen Fachgenossen, die aus dem Vollen schöpfen wollen, das Praktikum aus Uebersetzung empfehlen zu können. Es wird dasselbe in den Lehrerbibliotheken höherer Lehranstalten von bleibendem Werte sein. Kraetzschmar (Göttingen).

\* \* \*

**Oels**, Pflanzenphysiologische Versuche, für die Schule zusammengestellt. Braunschweig 1893. Friedr. Vieweg & Sohn. Preis 4 Mk.

Dem Charakter des Buches entsprechend sind kompliziertere Experimente ganz fortgelassen oder doch sehr vereinfacht worden, ohne einer einheitlichen Darstellung Abbruch zu thun. In dem ersten Abschnitt werden die Versuche über die Nahrungsaufnahme aus dem Boden oder dem Wasser demonstriert. Es folgen die Kapitel über die Transpiration, die Assimilation, die Atmung und den Stoffwechsel, den Geotropismus, den Heliotropismus, die Wärme, das Wachstum und die Bewegungserscheinungen. Zum Schluss finden sich noch einige Versuche über das Verhältnis der Pflanzen zu den Tieren.

Was den gebotenen Stoff im einzelnen anbelangt, so scheint uns dieser selbst für höhere Lehranstalten reichlich bemessen zu sein. Indessen steht es ja in jedes einzelnen Belieben, sich einige der wichtigsten Versuche auszuwählen, die in dem Vorwort als solche noch besonders bezeichnet sind. Für das Verständnis der Experimente ist im allgemeinen der Bildungsgrad eines Sekundaners vorausgesetzt, ein Umstand, der die Brauchbarkeit des Buches auch für sechsklassige höhere Lehranstalten ermöglichen wird.

Kraetzschmar (Göttingen).

\* \* \*

**Zeitschrift für angewandte Mikroskopie**, herausgegeben von G. Marpmann. In zwölf Monatsheften. Preis für das Vierteljahr 2.50 Mk. 8<sup>o</sup>. Leipzig, Robert Thost.

Nach dem dem ersten Heft (April 1895) vorausgeschickten Leitwort ist die Zeitschrift für die zahl-

\*) Schleichert. Anleitung zu botanischen Beobachtungen. Ein Hilfsbuch für den Lehrer. Langensalza, Beyer & Söhne. 2. Aufl. 1894.

reichen Personen bestimmt, die, ohne gerade Berufsmikroskopiker zu sein, sich mit mikroskopischen Untersuchungen befassen, insbesondere soll sie dienen „der praktischen Anfertigung, Untersuchung und Erkennung des mikroskopischen Präparats und der Anwendung dieses Präparats für die Begutachtung“.

Das Bedürfnis nach einer solchen Zeitschrift ist wohl ohne weiteres anzuerkennen, inwieweit dieselbe ihren Zweck erfüllen wird, muss die Zukunft lehren, es wird dies namentlich von der Auswahl der Mitarbeiter abhängen, deren Liste am Jahresschluss erscheinen soll. Die bis jetzt vorliegenden Hefte machen nach Ausstattung und Inhalt einen sehr günstigen Eindruck. Neben verschiedenen, z. T. bestimmte praktische Fragen (wie „die bakteriologische Fleischbeschau“) behandelnden Spezialartikeln finden sich darin auch mehrere Aufsätze allgemeinen Inhalts („die modernen Einschlussmittel“ aus der Feder des Herausgebers, „Beiträge zur Theorie und Technik des Mikroskopes“ aus dem Nachlass von Dr. Th. Marsson).

## Artikelschau aus Fachzeitschriften und Programmen.

- ZmU** = Zeitschr. f. mathem. u. naturw. Unterr. 1895. Heft 5.  
**ZpU** = Zeitschr. f. d. physikal. u. chem. Unterr. 1895. Heft 5.  
**NR** = Naturwissensch. Rundschau. 1895. No. 26—31.  
**HE** = Himmel und Erde. 1895. Heft 10, 11.  
**W** = Das Wetter. 1895. Heft 7.  
**VAP** = Mitt. d. Verein. v. Freunden d. Astron. u. kosm. Physik. 1895. Heft 5.  
**PB** = Period. Blätter f. naturkundl. u. mathem. Schulunterr. Jahrg. II, Heft 1 u. 2.

### I. Mathematik.

Holz Müller, Notwendigkeit eines propädeutisch-mathematischen Unterrichts in den Unterklassen höherer Lehranstalten vor dem wissenschaftlich-systematischen. (**ZmU**) — K. Kraus, Verhältnisse und Proportionen in den Bürgerschulen. (**PB**)

### II. Physik.

B. Kolbe, Farbenmütel als Ersatz der Farbenscheiben. Eschenhagen, Ueber ein Instrument zur Demonstration und Beobachtung der Variationen der magnetischen Deklination. van Schaik, Versuche aus der Akustik. Classen, Geschichtliche Entwicklung der Anschauungen über das Wesen der elektrischen Wirkungen. Walter König, Einfache Herleitung der Grundformeln der sphärischen Spiegelung und Brechung aus dem Huygenschen Prinzip. (**ZpU**) — Lord Kelvin, Magnus und Alex. Galt, Elektrisierung von Luft und anderen Gasen beim Perlen durch Wasser und andere Flüssigkeiten. J. Evershed, Versuche über die Strahlung erhitzter Gase. L. Zehnder, Ueber die Durchlässigkeit fester Körper für den Lichtäther. (**NR**) — H. Stadthagen, Das 250jährige Jubiläum des Barometers. (**HE**) — J. Kraus, Schülerversuche (Wärmelehre und Magnetismus). R. Neumann, Eine billige Präzisionswaage. H. Hartl, Einfache Schulversuche (Analyse von Pigmentfarben). (**PB**)

### III. Chemie, Mineralogie und Geologie.

E. Fischer, Synthesen in der Zuckergruppe. (**NR**) — R. Neumann, Das Eisen und seine Erze; R. Neumann, Lötrohrversuche in der Schule. Die Basaltsäulen des Herrenhausberges bei Steinschönau. (**PB**)

## IV. Biologische Wissenschaften.

R. Lauterborn, Protozoenstudien. I. Kern- und Zellteilung von *Ceratium hirundinella*. O. Fr. M. F. Schaudinn, Untersuchungen an Foraminiferen. I. *Calcituba polymorpha*. E. Vanhöffen, Ueber grönländisches Plankton. G. Haberlandt, Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. II. Ueber wassersezernierende und -absorbierende Organe. Edm. B. Wilson und Alb. P. Mathews, Reifung, Befruchtung und Polarität des Echinodermeneies. Die „Centrenquadrille“ in neuem Licht. H. Tittmann, Physiologische Untersuchungen über Callusbildung an Stecklingen holziger Gewächse. O. Meyer, Celluläre Untersuchungen an Nematodeneiern. F. W. Keeble, Das hängende Laub gewisser Tropenbäume. C. Voit, Ueber die Nahrung in verschiedenen Klimaten. V. Faussek, Ueber den Parasitismus der Anodontenlarven in der Fischhaut. (NR) — R. Schott, Zur Entstehung von Varietäten, bedingt durch örtliche Verhältnisse. (PB)

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

F. Erk, Ueber Beziehungen der Sonnenflecke zu den Klimaschwankungen. K. Futterer, Durchbruchsthäler in den Südalpen. W. v. Bezold, Ueber Isanomalien des erdmagnetischen Potentials. (NR) — R. Süring, Wissenschaftliche Ballonfahrten. H. Samter, Die Milchstrasse. (HE) — R. Assmann, Die meteorologische Station auf dem Brocken. A. Mac Adie, Der Schutz gegen den Blitz. J. Märker, Rudolf Falbs kritische Tage, Sintflut und Eiszeit. R. Süring, Temperatur- und Feuchtigkeitsbeobachtungen auf der Schneedecke des Brockengipfels. (W) — Himmelserscheinungen im Juli und August 1895. Beobachtungen des veränderlichen Sterns R Leonis. (VAP)

## Zur Besprechung eingetroffene Bücher:

Bielenberg, R., Schulwandkarte von Deutschland (9 Bl.). Weimar 1895, Geographisches Institut. M. 14.—

Bork, H., Die Elemente der Chemie und Mineralogie. Leitfaden für den chemisch-mineralogischen Kursus des Gymnasiums. Dritte Auflage. Mit 72 Holzschnitten. (107 S.) Paderborn 1894, F. Schöningh. Kart. M. 1.20.

—, Mathematische Hauptsätze für Gymnasien. Pensum des Untergymnasiums (bis zur Abschlussprüfung). Mit 177 Fig. (107 S.) Leipzig 1895, Dürr. Preis geb. M. 1.90.

Böttger, Ad., Die ebene Geometrie. Für den Unterricht an den Realschulen. Mit 136 Fig. (136 S.) Ebenda 1895. Geb. M. 1.80.

Boymann, J. R., Grundlehren der mathematischen Geographie und Uebersicht des Weltgebäudes für Gymnasien und andere höhere Lehranstalten (Anhang zur Physik des Verfassers). Sechste Aufl. Mit 18 Fig. (56 S.) Düsseldorf 1895, L. Schwann. M. 0.75.

—, Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten. Sechste Aufl. Mit 334 Holzschnitten und 1 Spektraltafel. (502 S.) Ebenda 1895. M. 4.—

Brandt, G., Schulphysik für die Gymnasien nach Jahrgängen geordnet. Erster Teil. Obertertia: Mechanik und Wärmelehre. Untersekunda: Magnetismus, Elektrizität, Akustik und Optik. Berlin 1895, Simon.

Dodel, A., Moses oder Darwin? Eine Schulfrage. 5. Aufl. (166 S.) Stuttgart 1895, Dietz. M. 1.—

Dölp, H., Aufgaben zur Differential- und Integralrechnung. 6. Aufl. Giessen 1895, Ricker. M. 3.40.

Féaux, B., Lehrbuch der elementaren Planimetrie. 8. Aufl. Mit 215 Fig. (216 S.) Paderborn 1894, Schöningh. M. 2.50.

Gille, A., Lehrbuch der Geometrie. Teil I (Ebene) (Geom.), Teil II (Trigon. u. Stereom.). Halle 1895, Buchhandlung des Waisenhauses.

Haas, A., Lehrbuch der Differentialrechnung. 3. Teil: Anwendung der Differentialrechnung auf die ebenen Kurven. Nebst 425 gelösten Aufgaben, 164 Fig. und 138 Erklärungen. Stuttgart 1894, Maier. M. 7.—

Hagen, J. G., Synopsis der höheren Mathematik. I. und II. Band. Berlin 1891 u. 1894, Dames.

Hoffmann, A., Sammlung planimetrischer Aufgaben nebst Anleitung zu deren Auflösung. 5. Aufl. Mit 6 lith. Fig.-Tafeln. (211 S.) Paderborn 1895, Schöningh. M. 2.50.

Honthelm, J., Der logische Algorithmus in seinem Wesen, in seiner Anwendung und in seiner philosophischen Bedeutung. Ebenda 1895.

Klein, J., Chemie: Anorganischer Teil. (159 S.) Organischer Teil. (185 S.) Stuttgart 1895, Göschen. à M. 0.80.

Koenig, M., Die geometrische Theilung des Winkels. Berlin 1894, Siemens.

Koppe, K., Anfangsgründe der Physik. Ausg. B. I: 21. Aufl. II: 20. Aufl. Essen 1894 u. 1895, Baedeker. Geb. M. 6.—

Koppe und Diekmann, Geometrie. I: Ausg. f. Gymnasien. 17. Aufl. Mit 155 Fig. Ebenda 1895. Geb. M. 2.40.

—, Teil I. Ausg. f. Realanstalten. 17. Aufl. Mit 178 Fig. Ebenda 1895. Geb. M. 2.40.

Krass und Landois, Der Mensch und das Tierreich in Wort und Bild f. d. Schulunterricht in d. Naturgeschichte. 11. Aufl. Mit 197 Abbild. Freiburg i. Br. 1895, Herder. M. 2.10.

—, Das Pflanzenreich. 8. Aufl. Mit 215 Abbild. Ebenda 1895. M. 2.10.

Lehmann, Lehrbuch zum Selbstunterricht in der Schnellstenographie. Berlin 1892, Selbstverlag.

Mahler, G., Ebene Geometrie. (Sammlung Göschen.) Mit 115 zweifarbigen Tafeln. (155 S.) Stuttgart 1895, Göschen. M. 0.80.

Plüss, B., Leitfaden der Naturgeschichte. Zoologie — Botanik — Mineralogie. 6. Aufl. Mit 260 Abbild. Ebenda 1895. M. 2.50.

Ruge, S., Geographie, insbesondere für Handels- u. Real-schulen. 12. Aufl. Dresden 1894, Schönfeld M. 3.60.

Saubert, B., Der Erdmagnetismus nach seiner Ursache, sowie nach seiner Bedeutung für die Wetterprognose. Mit 3 Tafeln und 1 Fig. (44 S.) Hannover 1895, Helwing. M. 1.00.

Schmeil, Chr., Rechenbuch für höhere Lehranstalten. 2 Teile. 2. Auflage. Giessen 1895, Roth.

—, Auflösungen zu dem vorstehenden Rechenbuch, 2 Teile. Ebenda.

Schoop, P., Die Sekundär-Elemente. I: Die Theorie des Blei-Sammlers und Konstruktion von Planté-Batterien. Mit 16 Kurven und 32 Fig. Halle 1895, Knapp. M. 8.—

Schwering und Krimphoff, Anfangsgründe der ebenen Geometrie, nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Freiburg i. Br. 1894, Herder.

Schwering, 100 Aufgaben aus der niederen Geometrie nebst vollständigen Lösungen. Ebenda 1891.

Schwering, Anfangsgründe der Arithmetik und Algebra für höhere Lehranstalten. Ebenda 1893.

Schwering, Trigonometrie für höhere Lehranstalten. Ebenda 1893.

Schwering, Stereometrie für höhere Lehranstalten, nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Ebenda 1894.

Schwering, Anfangsgründe der analytischen Geometrie für höhere Lehranstalten, nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Ebenda 1894.

Seyfert, R., Die Arbeitskunde in der Volks- und allgemeinen Fortbildungsschule. Leipzig 1895, Wunderlich.

Spicker, Th., Lehrbuch der ebenen und sphärischen Trigonometrie mit Uebungs-Aufgaben und einer Einleitung in die sphärische Astronomie. 3. Aufl. Mit Abbild. (155 S.) Potsdam 1895, Stein. M. 1.40.

Twiehausen, O. (Theodor Krausbauer), Der naturgeschichtliche Unterricht in ausgeführten Lektionen (nach den neuen methodischen Grundsätzen für Anordnung und Behandlung [Lebensgemeinschaften]). Erste Abteilung. Unterstufe. Leipzig 1894, Wunderlich.

Utescher, Rechenaufgaben für höhere Schulen. Heft 1, 2, 3. Sexta (40 S.) 35 Pf., Quinta (40 S.) 35 Pf., Quarta (40 S.) 40 Pf. — Ergebnisse zu Heft 1 (82 S.) 30 Pf. Breslau 1894, Hirt.

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

Westrick und Heine, Rechenbuch nebst Aufgaben zur ersten Einführung in die Geometrie. 2. Aufl. (288 S.) Münster i. W. 1895, Aschendorff. Geb. M. 3.—

Verlag  
Otto Salle in Braunschweig.

**Pietzker.**

## Die Gestaltung des Raumes.

Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Geometrie.

Von Prof. **F. Pietzker.**

Mit 10 Fig.

Preis 2 Mk.

Der

## Zudrang z. d. gelehrt. Berufsarten

seine Ursachen und etwaigen Heilmittel.

Zwei vom Allg. Deutschen Realschulmänner-Verein preisgekrönte Arbeiten von

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

Mit 24 Figuren im Text.

Preis 2 Mk. 40 Pf.

**Pietzker.**

## Humanismus und Schulzweck.

Eine Entgegnung

auf die Schrift **Paulsen's**

„Das Realgymnasium und die humanistische Bildung“

von **Fr. Pietzker.**

Preis 1 Mk.

## Schule und Kulturentwicklung.

Vortrag,

gehalten im Verein für Schulreform zu Berlin.

Von **Fr. Pietzker.**

Preis 60 Pf.

Verlag der Aschendorff'schen Buchhandl., Münster i. W.

In zweiter Auflage erschienen:

**Dr. H. Püning,**

Professor. **Grundzüge der Physik.** Mit einem Anhang: Chemie und Mineralogie, für die mittleren Klassen höherer Lehranstalten, 212 S. 8°. geb. in Leinwandbd.

2 Mark. (Die 1. Aufl. erschien 1893.)

**Westrick u. Heine,**

**Rechenbuch** nebst Aufgaben zur ersten Einführung in die Geometrie für höhere und mittlere Lehranstalten, sowie zum Selbstunterricht.

VIII. u. 288 S. 8°. geb. in Leinwandbd. 3 Mk. (Die 1. Aufl. erschien 1891.)

Ferner empfehlen wir:

**F. A. Westrick,**

Oberlehrer. **Fünfstellige Logarithmen** für den Schulgebrauch zusammengestellt. 125 S. 8° in Leinwandbd. geb. 1 Mk.

Alle 3 Bücher sind bereits an einer Reihe von höheren Lehranstalten im Gebrauch und allseitig günstig beurteilt. Probeexemplare und Kritiken von Fachzeitschriften stehen auf direktes Verlangen zu Diensten.

Verlag von Otto Salle in Braunschweig.

## Haushaltungskunde.

Eine Naturlehre für Küche und Haus.

Zum Gebrauche in

Volks-, Mittel- und Haushaltungsschulen

von

Bernhard Cronberger, Städt. Lehrer in Frankfurt a. M.

Als Manuskript auf der Kochkunstausstellung zu Frankfurt a. M. 1894 preisgekrönt. Mit 17 Abbildungen und einer Nahrungsmitteltabelle.

Preis: geb. 80 Pfg., geb. 1 Mk.

Inhaltsverzeichnis:

**A. Die Wohnung.** I. Die Luft in der Wohnung. 1. Die atmosphärische Luft. 2. Der Sauerstoff. 3. Mechanisches Gemenge und chemische Verbindung. 4. Der Stickstoff. II. Die Trockenheit der Wohnung. 1. Das Wasser. 2. Das Kochen des Wassers. 3. Das Gefrieren des Wassers. 3. Die Löslichkeit des Wassers. 5. Hartes und weiches Wasser. 6. Die Bestandteile des Wassers. Wasserstoff. III. Die Temperatur der Wohnung. Die Heizung der Wohnung. a) Die Heizungsstoffe. Holz und Kohlen. b) Die Heizung. IV. Die Beleuchtung der Wohnung. a) Die natürliche Beleuchtung. b) Die künstliche Beleuchtung. 1. Die Stearinkerze. 2. Die Petroleumlampe. 3. Die Gasbeleuchtung. 4. Die Streichfeuer. V. Die Reinigung der Wohnung. Reinigungsmittel: Soda (Doppeltkohlensaures Natron), Pottasche (Salpeter und Salpetersäure), Seife (Glycerin). VI. Die Desinfektion der Wohnung. Desinfektionsmittel: Karbolsäure. Schweflige Säure. Chlor.

**B. Die Küche.** I. Die Nahrungsmittel aus dem Tierreiche: 1. Milch. 2. Butter. 3. Käse. 4. Eier. 5. Blut. 6. Fleisch. 7. Fett. 8. Rückblick. II. Die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche: 1. Mehl. 2. Brot. 3. Hülsenfrüchte. 4. Kartoffeln. 5. Gemüse. 6. Pilze. 7. Obst. 8. Rückblick. III. Getränke: 1. Wasser. 2. Kaffee. 3. Thee. 4. Kakao. 5. Bier. 6. Wein. 7. Branntwein. IV. Speisenzusätze und Gewürze: 1. Kochsalz. 2. Zucker. 3. Essig. 4. Gewürze.

**Anhang.** 1. Die Verdauung. 2. Die Ernährung. 3. Gesundheitsregeln für das Essen und Trinken.

Paul Neff Verlag, Stuttgart.

In unserem Verlage ist erschienen:

Leitfaden für den Anfangsunterricht  
in der

## Planimetrie.

Von **G. Mahler,**

Professor am Gymnasium in Ulm.

Mit 95 Abbildungen. Gebunden M. 1.—.

Die bei der Ausarbeitung des Leitfadens befolgten Gesichtspunkte haben die Billigung der Königl. Oberbehörde erfahren, und die betreffenden Fachlehrer, welche das Manuscript durchgesehen haben, bezeichnen den Leitfaden als wirklich zweckentsprechend.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Vor kurzem ist erschienen:

**Dr. W. Detmer,**

Professor an der Universität Jena.

Das

## Pflanzenphysiologische Praktikum.

Anleitung zu pflanzenphysiologischen Untersuchungen für Studierende und Lehrer der Naturwissenschaften sowie der Medicin, Land- u. Forstwissenschaft.

Mit 184 Abbildungen.

Zweite, völlig neu bearbeitete  
Auflage.

Preis geheftet 9 Mark,  
gebunden 10 Mark.

**RUD. IBACH SOHN**

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

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

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

## Die Erde

und die Erscheinungen ihrer Oberfläche.  
Nach E. Reclus von Dr. **Otto Ule**.  
Zweite umgearbeit. Auflage von Dr. **Willi Ule**,  
Privatdozent an der Universität Halle.  
Mit 15 Buntdruckkarten, 5 Vollbildern und  
167 Textabbildungen.  
Preis geh. 10 Mk., eleg. geb. 12 Mk.

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

## Das Buch der physikal. Erscheinungen.

Nach **A. Guillemin** bearbeitet von Prof.  
**Dr. R. Schulze**. Neue Ausgabe. Mit 11  
Buntdruckbildern, 9 gr. Abbildungen und  
448 Holzschnitten. gr. 8<sup>o</sup>.  
Preis 10 Mk.; geb. 12 Mk. 50 Pf.

Verlag  
von  
**Otto Salle**  
in  
Braunschweig.

## Die physikalischen Kräfte

im Dienste der Gewerbe, Kunst und Wissen-  
schaft. Nach **A. Guillemin** bearbeitet  
von Prof. **Dr. R. Schulze**. Zweite er-  
gänzte Auflage. Mit 416 Holzschnitten, 15  
Separatbildern und Buntdruckkarten. gr. 8<sup>o</sup>.  
Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.

Für Lehrer- u. Schülerbibliotheken.

Für  
Sammler von Schmetterlingen u. Conchylien  
empfehlen wir

**Grosses Schmetterlingswerk**  
von **S. v. Praun**. Compl. in 42 Heften in  
gr. 4. Jedes Heft 4 gemalte Tafeln und  
Text enthaltend, à M. 2,80. Die einzelnen  
Familien hieraus auch in cart. Bänden  
apart: Papiliones (M. 32,50), Bombyces  
(M. 18,50), Sphingis (M. 9), Noctuae (M. 31,50)  
Geometrae (M. 15,75), Microlepidoptera  
(M. 24,75).

## Grosses Raupenwerk

von **S. v. Praun**, durchgesehen und ergänzt  
von **Dr. E. Hofmann**. Compl. in 4 Heften  
in gr. 4. mit je 4 gemalten Tafeln und  
Text, à M. 6. Hieraus apart in cart. Bän-  
den: Macrolepidoptera (M. 40), Microlepi-  
doptera (M. 20).

Deutsche

## Excursions-Molluskenfauna

von **S. Clessin**. 2. verbess. Auflage. Compl.  
in 4 Lieferungen mit 42 Textbogen und  
über 400 eingedruckten Holzschnitten 8<sup>o</sup>.  
geh. à M. 3. Compl. gebdn. M. 13.  
Auf Excursionen und zum Ordnen der  
Sammlungen unentbehrlich.

## Excursions-Molluskenfauna

Oesterreich-Ungarns und der Schweiz.  
Compl. in 5 Lieferungen mit 54 Textbogen  
und über 500 eingedruckten Abbild. 8<sup>o</sup>  
geh. à M. 3. — Compl. geb. M. 16. —  
Bildet den 2. Teil des vorstehenden Werkes.

## Illustriertes Conchylienbuch

von **Dr. W. Kobelt**. Compl. mit 112 Tafeln  
und 48 Textbogen in 11 Lieferungen in  
hoch 4 à M. 6, oder in 2 cart. Bänden.  
I. M. 32. II. M. 38. — Für jüngere und  
auch ältere Sammler das beste Handbuch.

Bauer & Raspe in Nürnberg.

## Neu! Fernseher.

(Gesetzlich geschützt.)

Kolossale Vergrößerung, übertrifft  
tatsächlich die besten Fernrohre (ganz  
vorzügliche Fernsicht). Grosser Erfolg!!  
In ff. Etuis, bequem in der Tasche zu tra-  
gen. Nur Mk. 2.75 per Nachnahme oder  
Marken. Allein echt von

**G. Neumann**

Optisches Versandgeschäft

Berlin W. 57, Kirchbachstrasse 13.

Verlag von **FERDINAND ENKE** in Stuttgart.

Soeben erschien:

## Kurzes Lehrbuch der Chemie.

Zum Gebrauch an Schulen und zur Selbstbelehrung.

Von **Dr. Eugen Steinhardt**.

(Organischer Teil bearbeitet unter Mitwirkung von **Dr. Ephraim**.)

= *Zwei Teile.* =

Erster Teil: **Anorganische Chemie**.

Mit 73 Abbildungen im Text und einer Spektraltafel. 8. 1895. geh. M. 6.—

Verlag von **Otto Salle** in Braunschweig.

## Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

### Geometrie.

**Fenkner:** **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht  
an höheren Lehranstalten von Oberlehrer **Dr. Hugo Fenkner** in  
Braunschweig. Mit einem Vorwort von **Dr. W. Krumme**, Direktor  
der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie.  
2. Aufl. Preis 2 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. Preis 1 M. 20 Pf.

### Arithmetik.

**Fenkner:** **Arithmetische Aufgaben**. Mit besonderer Berücksichtigung  
von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie,  
Physik und Chemie. Bearbeitet von Oberlehrer **Dr. Hugo Fenkner**  
in Braunschweig. — Teil I (Pensum der Tertia und Untersekunda). 2. Aufl.  
Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M.  
Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.

### Physik.

**Heussi:** **Leitfaden der Physik**. Von **Dr. J. Heussi**. 13. verbesserte Aufl.  
Mit 152 Holzschnitten. Bearbeitet von **H. Welnert**. Preis 1 M. 50 Pf.  
— Mit Anhang „Grundbegriffe der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.  
**Heussi:** **Lehrbuch der Physik** für Gymnasien, Realgymnasien, Ober-  
Realschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von **Dr. J. Heussi**. 6. verb.  
Aufl. Mit 422 Holzschnitten. Bearbeitet von **Dr. Leiber**. Preis 5 M.

### Chemie.

**Levin:** **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie**  
unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Oberlehrer **Dr. Wilh. Levin**.  
Mit 83 Abbildungen. Preis 2 M.  
**Weinert:** **Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der  
wichtigsten Mineralien. Für den vorbereitenden Unterricht an  
höheren Lehranstalten. Von **H. Weinert**. Mit 26 Abbild. Preis 50 Pf.

Hierzu eine Beilage von **Rudolf Scholz** in **Schmiedeberg i./Riesengebirge**.