Jahrgang VI. 1900. Nr. 3.

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 (3 Mk. Jahresbeitrag oder einmaliger Beitrag von 45 Mk.) sind an den Schatzmeister, Oberlehrer Presler in Hannover, Lindenerstrasse 47, 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: Vereins-Angelegenheiten (S. 37.) — Wissenschaft und Schule. Von Dr. Heinrich Schotten (S. 37). — Die Definitionen in der Trigonometrie. Von Dr. Schafheitlin (S. 43), mit Nachschrift hierzu von F. Pietzker (S. 46). — Ausmessung der Kugel. Von Oberlehrer Graeber (S. 48). — Bericht über die neunte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Hamburg, Pfingsten 1900 (S. 49). — Schul- und Universitäts-Nachrichten [Universität Jena; Ferienkurse Jena und Greifswald; Schaeffer-Museum] (S. 53). — Vereine und Versammlungen [Naturforscher-Versammlung zu München 1899] (S. 54). — Lehrmittel-Besprechungen (S. 54). — Bücher-Besprechungen (S. 55). — Zur Besprechung eingetr. Bücher (S. 58). — Anzeigen.

Vereins-Angelegenheiten.

Die vorliegende Nummer berichtet über den allgemeinen Verlauf der während der Pfingstwoche dieses Jahres in Hamburg abgehaltenen neunten Hauptversammlung des Vereins. Ueber die auf dieser Versammlung gehaltenen Vorträge und die daran geknüpften Verhandlungen werden in der bisher üblichen Weise Einzelberichte erscheinen, mit denen in dieser Nummer der Anfang gemacht wird.

Nachdem die satzungsgemäss ausscheidenden Mitglieder des Vereinsvorstandes wiedergewählt sind, besteht dieser auch für die Zeit bis zur nächsten Versammlung aus den Herren Hamdorff (Guben), Pietzker (Nordhausen), Presler (Hannover), Schotten (Halle a. S.), Schwalbe (Berlin). Das Amt des Schatzmeisters wird auch weiterhin Herr Presler verwalten (siehe die Notiz am Kopfe des Blattes unter der Rubrik „Verein").

Die nächstjährige Hauptversammlung wird in Giessen stattfinden, der Direktor des dortigen Realgymnasiums, Herr Dr. Rausch, hat den Vorsitz im Ortsausschuss daselbst übernommen. An diesen oder an den Hauptvorstand, z. H. von Prof. Pietzker, werden alle auf die nächste Versammlung Bezug habenden Zuschriften erbeten. **Der Vorstand.**

Wissenschaft und Schule.

Vortrag, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Hamburg (Pfingsten 1900).

Von Dr. Heinrich Schotten,
Direktor der städtischen Ober-Realschule zu Halle a. S.

Hochverehrte Anwesende!

Die Wende des Jahrhunderts, vor der wir stehen oder die wir, wie andere meinen, schon hinter uns haben, hat Veranlassung gegeben, auf allen Gebieten menschlicher Thätigkeit einen Rückblick auf das ablaufende Jahrhundert zu werfen: und die Arbeit und ihre Erfolge in ihm nach allen Seiten zu prüfen und zu würdigen.

Ganz besonders lehrreich waren die Reden, die bei der angeordneten Jahrhundertfeier an den verschiedensten Stellen von den verschiedensten Personen gehalten worden sind. Kein grösserer Gegensatz ist wohl denkbar, als die Rede Riedlers in Charlottenburg und diejenige Beyschlags in Halle. Zwischen diesen Extremen aber können wir je nach dem Stand-

punkt des Redners oder vielmehr nach dem Fache, das er vertritt, alle Stufen von warmer Anerkennung, freudiger Begeisterung, aufrichtiger Dankbarkeit bis zu völliger Absprechung jeglichen Fortschrittes, ja bis zur Feststellung eines sichtbaren Rückschrittes verfolgen.

Aber nicht nur in diesen bedeutsamen Reden ist die Arbeit des scheidenden Jahrhunderts gewürdigt worden, auch zusammenfassende Werke sind erschienen, die zumteil in vorzüglicher Weise einen Ueberblick über die Geschichte des 19. Jahrhunderts nach allen Seiten hin liefern.

Bedauerlicherweise — oder soll man lieber sagen glücklicherweise — findet sich aus diesen Betrachtungen ausgeschieden ein Gegenstand, dem man heutzutage von fast allen Seiten die grösste Teilnahme entgegenbringt: die höhere Schule in ihrer Entwickelung. Freilich ist sie ja gerade in den letzten Jahrzehnten in einer Weise der Gegenstand der allgemeinen Erörterung gewesen: freilich finden sich trotz der regsten Besprechung aller ihrer Angelegenheiten, sei es von berufener, sei es von unberufener Seite, alle diese Fragen noch so sehr im Flusse der Bewegung, dass es gerade zum jetzigen Zeitpunkte schwer, ja unmöglich sein dürfte, ein allseitig abschliessendes Urteil zu fällen.

Und doch wird gerade auf diesem Gebiete ein Rückblick auf das verflossene Jahrhundert das Urteil freier machen: die Möglichkeit gewähren, gerade die massgebenden Punkte herauszufinden, den für eine objektive Beurteilung aller einschlägigen Fragen geeigneten Standpunkt zu gewinnen. Erst wenn wir an der Hand der historischen Betrachtung die Entwickelung des höheren Schulwesens, die Unterschiede von jetzt und früher einerseits, die Gleichheit andererseits betrachten, werden sich die Punkte herausarbeiten lassen, die als die in Wahrheit massgebenden in erster Linie zu berücksichtigen sind. Mir ist bei diesem Studium — entgegen wohl den Ansichten, die jetzt am meisten Kurswert haben — die Erkenntnis aufgegangen, dass es sich in erster Linie bei der Beurteilung aller Schulfragen darum handeln müsse, festzustellen: was ist der eigentliche innere Zweck der höheren Schulen, in welchem Verhältnisse stehen sie zur Wissenschaft.

Und so möchte ich mir erlauben auf diese beiden Fragen, von denen die erste in engem Zusammenhang mit der zweiten steht, heute näher einzugehen: sie zu prüfen und zu versuchen, sie zu beantworten unabhängig von alle dem, was nach meiner Ansicht fremd und ungehörig mit diesen Fragen vermengt wird und zum Schaden der höheren Schulen in die Besprechung ihres Wesens und Werdens hineingetragen wird; was geeignet ist, eine Unruhe in das innere Leben der Schule zu bringen, die — wenn sie noch länger andauert — ganz gewiss das geistige Gleichgewicht auf das empfindlichste schädigen wird.

Was uns bei der Betrachtung der historischen Entwickelung der höheren Schulen zunächst entgegentritt, das ist ein tiefgehender Gegensatz zwischen früher und jetzt; es kommt uns zum klaren Bewusstsein, was in der That die höhere Schule soll, was ihr eigentlicher Zweck ist: das ist die Vorbereitung für den gelehrten Beruf in erster Linie, die Vermittelung einer dem Praktischen abgewandten reinen Geistesbildung andererseits. Dieser Zweck konnte umsoreiner zutage treten, umso unabhängiger verfolgt werden, als noch keine Berechtigungsfragen sich einmischten, noch nicht von allen Seiten alle möglichen Anforderungen, zumteil unerfüllbare Anforderungen an die höheren Schulen gestellt wurden. Und wie auf der einen Seite keine Berechtigungen besonderer Art mit dem Besuche der höheren Schulen vereinigt wurden, so brauchte andererseits die Schule auf das Verlangen nach besonderer Gestaltung, auf die Pflege von Sonderinteressen keine, auch nicht die mindeste Rücksicht zu nehmen. Es war noch die glückliche Zeit, da es genügte, dass der Vater seinen Sohn für befähigt und für reif erklärte, die Universität zu besuchen, sich dem frei gewählten wissenschaftlichen Studium zu widmen. Ob ein derartiger Zustand heutzutage überhaupt noch als möglich zu denken wäre, darf billig bezweifelt werden: sind wir doch in der Bevormundung der Individuen heute gar herrlich weit gediehen: so weit, dass wir in erster Linie nicht mehr fragen, was hast Du gelernt, sondern wo kommst Du her.

In das frühere glückliche Verhältnis wurde nun Bresche auf Bresche geschossen: das reine Verhältnis der Schule zur Wissenschaft wurde durch staatliche Bedenken allerhand Art gestört. Den Beginn dieser Epoche können wir wohl dahin setzen, wo die Reifeprüfung eingeführt wurde. Und doch wie himmelweit verschieden war die damalige Reifeprüfung von der heutigen.

Aber damit nicht genug: der Staat, ja die Gesellschaft selbst verlangten noch mehr: die Zahl der Eingriffe mehrte sich. Die allgemeine Wehrpflicht — die keine allgemeine ist, denn sie konstatiert Unterschiede, die für diese gemeinsame Pflicht aller Bürger verschiedene Klassen von Bürgern schafft — die allgemeine Wehrpflicht brachte eine weitere Belastung der höheren Schulen zunächst dadurch, dass die Versetzung nach einer bestimmten Klasse die Berechtigung gewährte, einjährig zu dienen: dann dass ein zweites Examen nach den ersten sechs Jahren des vollständigen Kursus verlangt wurde.

Gerade diese Verquickung der Aufgaben der höheren Schulen mit einer ganz heterogenen Folge

für ihre Schüler war dasjenige Moment, das das reine Verhältnis von Wissenschaft und Schule störte, das sogenannte praktische Gesichtspunkte in die Entwickelung des höheren Schulwesens hineinbrachte: und damit war nun überhaupt der Betonung der praktischen Gesichtspunkte Thür und Thor geöffnet. Sollen unsere höheren Schulen wieder frei werden von diesen ihrem inneren Wesen fremden, ja ihnen geradezu feindlichen Interessen, so müssen alle Berechtigungsfragen zum mindesten in ganz anderer Weise wie bisher geregelt werden: sie bilden den Krebsschaden in der Entwickelung des höheren Schulwesens, mag man nun die Militärberechtigung oder die vielen Sonderberechtigungen für verschiedene Aemter oder die verschiedenen Berechtigungen der verschiedenen Arten der höheren Schulen ins Auge fassen. Die Berechtigungen bringen den Andrang von allen Seiten, auch von den ungeeignetsten Elementen, sie schaffen die Berücksichtigung von sogenannten praktischen Forderungen, sie erschweren nach jeder Richtung hin die eigentliche Aufgabe der höheren Schule, sie beeinflussen in verderblichster Weise das Verhältnis der Schule zur Wissenschaft.

Dass ich mich hier keiner Uebertreibung schuldig mache, das liegt für den Kundigen offen zutage, das vermag er aus den verschiedensten Beobachtungen zu erkennen. Aber auch der Laie dürfte wohl die Wahrheit meiner Ausführungen anerkennen, wenn er ohne Vorurteil an das Studium dieser Fragen aufgrund vergleichender Betrachtungen zwischen früher und jetzt herantritt. Welcher Fortschritt in der Methodik — die Kunst des Unterrichtens ist eine Wissenschaft, d. h. lehrbar geworden: eine Wissenschaft, die trotz des Leugnens ihrer Gegner und trotz der Fehler und Uebertreibungen ihrer Freunde sieghaft vordringt. Die Zeiten, da man mit Mitleid auf den Nürnberger Trichter der Volksschule, auf die seminaristische Bildung und Unterweisung herabsah, sie sind vorüber: auch die Lehrer der höheren Schulen werden jetzt in einem Seminar für ihren Beruf als Lehrer vorgebildet, freilich mutatis mutandis. Aber damit nicht genug, auch die Hochschule kann sich dieser Erkenntnis, diesen Bestrebungen nicht mehr entziehen: und das scheidende Jahrhundert, dessen Anfang fast noch keine andere Kunst des Unterrichtens, wie die natürliche kannte und anerkannte, es hat diese Kunst in ein System gebracht, die Kunst zur Wissenschaft entwickelt, es hat die Herrschaft der Methodik auf die höheren Schulen, es hat sie auf die Universität ausgedehnt: nicht wenige Gelehrte — und wahrlich nicht die schlechtesten — verlangen jetzt auch von den Lehrern der Hochschulen, die höher stehen als die höheren, eine Vorbereitung für den Beruf als Lehrer zu wirken neben der wissenschaftlichen Vorbildung, auf die selbstverständlich das Hauptgewicht auch weiterhin gelegt wird.

In dieser Beziehung also hat das 19. Jahrhundert einen ungeheuren Fortschritt gebracht: aber den höheren Schulen sind die Flügel gelähmt durch das Berechtigungsunwesen. Was die Methode geschaffen, es wird aufgewogen, reichlich aufgewogen durch die Nachteile, die die praktischen — ich bin immer wieder in Versuchung zu sagen: die sogenannten praktischen — Rücksichtnahmen den höheren Schulen aufgebürdet haben. Nur **ein** Beispiel für viele aus der neuesten Zeit: die höhere Schule soll — wie man hört — beauftragt werden in ihrem naturwissenschaftlichen Unterrichte dafür zu sorgen, dass die Schüler mit einer gehörigen Zahn- und Mundpflege bekannt gemacht werden.

Ja, es wäre wirklich zum Lachen, wenn es nicht so entsetzlich traurig wäre.

Wo sollen wir hingelangen, wenn die höhere Schule zur Magd aller täglichen Bedürfnisse erniedrigt wird? Ist es denn dann etwa widernatürlich, dass — wie man klagt — alle Ideale verloren gehen? Was übrigens nebenbei gesagt garnicht so schlimm ist, wie es gemacht wird. Die geistige Kraft des wirklich wissenschaftlichen Lebens und Inhaltes der höheren Schulen ist denn doch glücklicherweise noch gross genug, um selbst mit derartigen Stürmen sich siegreich abfinden zu können. Und es wird zum Glück noch immer mit Wasser gekocht.

Wie aber diese Berechtigungsfragen zu erledigen seien, dieser Frage wollen wir heute nicht näher treten, nur im Vorbeigehen möge ihre Lösung gestreift werden: die Reifeprüfung z. B. ersetzt durch das Urteil der Konferenz. Gerade dadurch, dass wir gerecht sein sollen, werden wir bei einer Prüfung sehr oft ungerecht. Auch kann ich mit dem Vorwurf nicht zurückhalten, dass eine gewisse Unwahrhaftigkeit und vielleicht ein Ablehnen der Verantwortlichkeit in dieser Einrichtung liegt: meine feste Ueberzeugung ist allerdings, dass oft einer, der jetzt das Reifezeugnis erringt, ohne Prüfung länger darauf warten müsste; aber andererseits würden unzweifelhafte Ungerechtigkeiten vermieden werden. Erst recht aber müsste die sogenannte Abschlussprüfung fallen, bei der alle diese Erwägungen in erhöhtem Masse inbetracht kommen: und noch viele andere von grosser Bedeutung. Vielleicht wäre die beste Lösung, wenn wirklich die allgemeine und gleiche Wehrpflicht eingeführt würde: und in der That gewinnt dieser Gedanke seit der Einführung der zweijährigen Dienstzeit in immer weiteren Kreisen an Anhängern. Freilich bleiben vorderhand viele wichtige Erwägungen und Fragen zu lösen.

Doch die Wichtigkeit dieser Fragen scheint uns von unserem eigentlichen Thema hinweggeführt zu haben: was — werden vielleicht einige fragen — habe diese Erwägungen mit dem Verhältnis von Wissenschaft und Schule zu thun. Darauf lässt sich nur antworten: alles. Die höhere Schule muss befreit werden von der Rücksicht auf Momente, die ihrem eigentlichen Wesen, ihrem eigentlichen Zwecke völlig fern liegen; und die es unmöglich machen, ihr Verhältnis zur Wissenschaft unbeirrt durch Nebenfragen und nur im Hinblick auf ihre wesentliche Aufgabe zu regeln; die das Interesse einer Minorität — wenn nicht der Zahl, so doch der Bedeutung nach — in allzu prägnanter Weise vertreten.

Die wesentliche Aufgabe der Schule ist nun freilich im Laufe des Jahrhunderts auch eine wesentlich andere geworden: nicht mehr die Vorbildung für den gelehrten Beruf allein ist es oder auch nur in der Hauptsache, die die höhere Schule von heute zu geben hat: das, was früher nur in weitem Abstand daneben inbetracht kam, Bildung überhaupt zu vermitteln, das ist heute zum mindesten eine ebenbürtige Aufgabe geworden, die Fortschritte der Wissenschaft auch allen denen zu vermitteln, die auf diesem festen Grunde in das vielgestaltige Leben der Jetztzeit, in den Kampf ums Dasein als wahrhaft wohlgerüstete Männer eintreten wollen: sie arbeiten und denken und anschauen zu lehren: ihnen Freude an der Arbeit, Interesse für höheres geistiges Leben einzuprägen.

Und so erkennen wir denn, dass die höhere Schule — im Gegensatz zur Hochschule — nicht die Aufgabe hat, die Wissenschaft als solche zu fördern, sondern für ihre Ausbreitung, für das Verständnis für sie zu arbeiten, indem sie ihre Schüler fördert:

Und deshalb darf kein Fach auf der Schule Selbstzweck sein, sondern alle müssen untergeordnet werden diesem allgemeinen Ziel. Sobald ein Fach als eins hingestellt wird, das zur Bildung unerlässlich sei, ist der Standpunkt ein verkehrter. Das mag auf den ersten Blick paradox erscheinen, aber, meine verehrten Herren, Hand **aufs** Herz und Wahrhaftigkeit **im** Herzen: werden wir einen hervorragenden Theologen für ungebildet halten, wenn ihm oft selbst die allergewöhnlichsten naturwissenschaftlichen Kenntnisse fehlen? Und erst recht umgekehrt, werden wir mit Loofs den greisen Gelehrten Haeckel einen Barbaren schelten, weil er von Theologie nichts versteht und Quellen für seine theologischen Ansichten benutzt, die von den Theologen selbst als höchst trübe bezeichnet werden?

Wenn nun in der That diese zweite Aufgabe, die Vermittelung einer allgemeinen Bildung neben der ideellen Heranbildung zu arbeitsfreudigen, geistig interessierten Individuen als ebenbürtig neben die getreten ist, für das gelehrte Studium vorzubereiten, so dürfte es wirklich angemessen erscheinen, die höhere Schule so zu gestalten, dass sie ihren Schülern auf — wenn auch nicht allen — so doch möglichst vielen Gebieten Kenntnisse vermittelt. Dieser Gedanke ist zum Schaden der höheren Schulen leider in Wirklichkeit allmählich immer mehr bei den Lehrplänen und Reformen zum Ausdruck gekommen. Man hat — mehr das äusserliche, oberflächliche Wesen, als den inneren erzieherischen Wert unserer Arbeit beachtend — die Aufgabe der höheren Schule in die Breite getrieben, anstatt sie mit den Fortschritten der Wissenschaft zu vertiefen; man hat praktische Ziele massgebend sein lassen, wo man hätte Ideale verfolgen sollen. In dieser Verbreiterung des Unterrichtsstoffes, in diesem multa haben wir auch den Grund zu suchen für die weitgehende Uniformierung der höheren Schulen, für die bis ins einzelne hineingehenden Vorschriften, wodurch wahrlich kein echt wissenschaftlicher Geist gefördert wird.

Und dieses Vielerleiwissen, dieses enzyklopädische Vielerlei- und Halbwissen, das man als das Ziel der höheren Schulen aufgestellt hat, es wird seinen schädlichen Einfluss mit der Zeit noch immer mehr offenbaren.

An der Sprache — sei es Latein oder Englisch, Französisch oder Griechisch — soll der Schüler denken lernen; dass er nebenbei die Sprache erlernt, steht erst in zweiter Linie;

an der Mathematik soll er denken und anschauen lernen, wieviel Kenntnisse er sich im speziellen erwirbt, ist Nebensache,

an der Naturkunde soll er anschauen und denken lernen; auf die Summe der Einzelkenntnisse kommt es weniger an.

Und so könnten wir alle Fächer durchnehmen; in allen sind die Einzelkenntnisse nur die Begleiterscheinung des allgemein bildenden Einflusses, den sie ausüben; in diesem Sinne darf kein Fach als Selbstzweck hingestellt werden: daher kommt es nicht auf die Menge der Fächer an, im Gegenteil eine zu grosse Anzahl von Fächern steht wirklicher Bildung feindlich gegenüber. Multum, non multa: jede wahrhaft wissenschaftliche Thätigkeit ist einseitig; aber in dieser Einseitigkeit liegt eine grosse, nicht zu unterschätzende Kraft. Ueber der Extension darf die Intension nicht zuschaden kommen.

Sollen unsere höheren Schulen wirkliche geistige Bildungsstätten sein, so müssen sie sich in der Beschränkung als Meister zeigen. Das gilt aber nicht nur inbezug auf die Anzahl der Fächer, das gilt in noch viel höherem Masse innerhalb der einzelnen Fächer selbst. Jede wahre Wissenschaft ist Kritik; es fragt sich also, inwieweit gehört die Wissenschaft auf die Schule. Selbstverständlich, da es nicht — wie

vorhin schon ausgesprochen — zu den Aufgaben der Schule gehört, die Wissenschaft zu fördern, muss alles Strittige; muss alles, was noch im Werden; alles, was noch im Zustande des „sub judice lis est“ ist; dies alles muss von der Schule fern bleiben: das bleibt dem vorbehalten, der einen bestimmten Zweig der Wissenschaften als Studium erwählt, seine Kenntnis und seine Förderung zu seinem Lebenszwecke sich setzt: das gehört also auf die Hochschule — genau genommen, nur auf die Universität, nicht einmal auf die technische Hochschule, die doch im wesentlichen ihre Schüler nicht dazu vorbereitet, die Wissenschaft als solche zu fördern. Dem gegenüber muss die höhere Schule erst recht sich bescheiden.

Der Vorzug und die Stärke des früheren Gymnasiums beruhte nicht darin, dass es Latein und Griechisch betrieb, sondern darin, dass es diese Fächer intensiv betrieb und damit dem Lernenden wirkliche Bildung, nicht darin, dass es ihm eine grosse Summe von Kenntnissen übermittelte. Sobald man dem Gymnasium seinen intensiven Betrieb des Lateinischen nahm, sank es von seiner stolzen Höhe herab.

Hört man heutzutage die Klagen über die neuen Lehrpläne, immer wieder tönt es einem entgegen, der klassische Geist habe Einbusse gelitten; ehrlich gesagt, wie wenig wirklich klassischer Geist ist selbst bei dem intensiven Betriebe und bei den Fehlern der früheren Methodik ausgebreitet worden; die Vorzüge lagen nach einer ganz anderen Seite: die Schüler lernten arbeiten, sie lernten sich in eine Sache vertiefen, sie gewannen Freudigkeit an der Arbeit. Es liegt daher nicht im Latein die Kraft der Bildung, nicht im antiken Geiste, wie immer noch von allzuvielen fälschlich angenommen wird, sondern sie lag in der Konzentration, lange bevor dieser Begriff ein Schlagwort der modernen Pädagogik geworden, sie lag in dem intensiven Betrieb eines Faches, in der Abwendung von der Oberflächlichkeit und Verflachung.

Es ist meine feste Ueberzeugung: mit jedem Fache lassen sich Menschen bilden, mag das Fach sein, welches es will. Um ein bekanntes Wort zu modeln: Jedes Fach ist gut, man muss es nur intensiv betreiben, in den Mittelpunkt stellen und darum herum die anderen Fächer gruppieren, so dass sie, wenn möglich, auch noch zur Unterstützung des Hauptfaches mitwirken. So war es früher am Gymnasium mit dem Latein — damals war das Gymnasium eine ausgezeichnete Schule.

Warum aber — frage ich — muss es gerade Latein sein? Warum nicht Deutsch oder eine moderne Sprache oder Mathematik oder Geographie?

Die heftigen Ausfälle, die von denen, die allein die wahre Bildung gepachtet zu haben meinen, gegen solche Ansichten gerichtet werden, haben mir nie den Beweis für deren wirkliche Bildung liefern können: und ich habe mit wahrem Vergnügen sehr oft erlebt, dass es ein Mensch für gebildet hielt, seinem Gegenüber zu sagen, Du bist nicht gebildet, weil Du nicht so viel Latein kannst, wie ich.

Ist das antiker Geist? Ist das ideale Gesinnung?

Also man stelle ein Fach in die Mitte; aber selbst dieses — man mag wählen, welches man will — darf unter keinen Umständen als Selbstzweck hingestellt werden: der Schüler soll z. B. gar nicht Französisch lernen, er soll nur durch den Unterricht im Französischen gebildet werden. Französisch lernt er in der Berlitz School oder — wenn es ihm seine Mittel gestatten, in Frankreich in sehr viel kürzerer Zeit und sehr viel besser. Ich werde gleich noch an diesen Gedanken weiter anknüpfen, möchte aber nicht unterlassen, erst noch daran zu erinnern, dass wir den Beginn des französischen Unterrichts in eine Zeit setzen, wo wir — darin werden wohl alle mit mir übereinstimmen, und es thut mir wohl, auch einmal einen solchen Gedanken auszusprechen — wo wir über die mangelhafte Fertigkeit unserer Schüler im deutschen Ausdruck fortwährend zu klagen haben. Die deutsche Erzählkunst, die Fähigkeit gewandt und sicher etwas in deutscher Sprache auszudrücken, sie liegt thatsächlich jämmerlich darnieder: aber das thut nichts: wir lernen daneben Französisch und verlangen, wenn wir ganz waschecht sind, dass unsere selben Jungen, die sich deutsch nicht auszudrücken vermögen, französisch parlieren können. Wir verlangen es: und sehen im günstigsten Falle ein eingelerntes Nachplappern von Sätzen in etwas anderer Form: einige, an deren Wahrhaftigkeit zu zweifeln ich keine Ursache habe, behaupten, im wesentlichen sei es in den höheren Klassen nicht viel besser.

Und das soll zur Bildung des Geistes eines heranwachsenden Menschenkindes beitragen! Lehren wir bei diesem Unterricht denken, lernen dies dabei unsere Schüler? Ich hoffe, dass ich nicht missverstanden werde, vielleicht beuge ich dem vor, wenn ich unter ausdrücklicher Hervorhebung meines gegenteiligen Standpunktes mitteile, was mir ein vielgereister Grosskaufmann sagte, der meinte, am besten wäre es, wenn wir auf den Schulen nur Vokabeln lernen liessen, das wäre die beste Vorbereitung zugleich für eine Reise ins Ausland: Flexion und Syntax lerne man dann rasch, wenn man alles zu benennen imstande sei. Er hatte gewiss von seinem Standpunkte aus nicht Unrecht, aber es erhellt eben aus einer solchen Aeusserung die völlige Verkennung der eigentlichen Aufgabe der höheren Schule: dass aber solche Missver-

ständnisse möglich sind, daran tragen die Bestrebungen der sogenannten neueren Methode und die in den neuen Lehrplänen zum Ausdruck gekommenen Grundgedanken entschieden bei.

Noch ein weiterer Irrtum wird durch die an diese Fragen anknüpfenden Kontroversen gefördert: die schiefe Beurteilung der verschiedenen Arten der höheren Schulen. Der Unterschied zwischen diesen beruht nicht in der Methode und nicht in den Zielen, sondern einzig und allein in der Materie. Durch die Methode sind im Gegenteil die höheren Schulen als solche charakterisiert. im Gegensatz zu den Volksschulen einerseits, zu den Hochschulen andererseits. In den unteren Klassen werden wir uns in der Methode mehr jenen, in den oberen Klassen diesen nähern, aber wir bilden zwischen ihnen ein durchaus selbständiges Element für die Bildung — und darin sind alle Arten höherer Schulen durchaus gleichwertig.

Meine Ansicht also über die Stellung der höheren Schulen zur Wissenschaft geht zunächst dahin, dass wir wenige Fächer, diese aber gründlich betreiben müssen, wenn ich auch nicht soweit gehe wie einer unserer hervorragendsten mathematischen Universitätslehrer, der mir voll Ueberzeugung aussprach, dass er auf die Physik an den Gymnasien gern verzichten würde: aber Intension muss das herrschende Prinzip sein, die Extension führt zur Verflachung und zur Selbstüberhebung, der gefährlichsten Begleiterscheinung der Halbbildung.

Und nun möchte ich mich zu den einzelnen Fächern wenden und innerhalb ihrer Gebiete das Verhältnis zur Wissenschaft präzisieren; Sie werden wohl voraussehen, dass derselbe Gedanke, der mich zuvor bei den allgemeinen Betrachtungen geleitet hat, auch hier meiner Ueberzeugung entspricht: auch in dieser Hinsicht muss intensiv, nicht extensiv unterrichtet werden, soll anders der hohe Zweck Menschen zu Menschen heranzubilden erreicht werden. Dabei darf nie und nirgends aus den Augen verloren werden, dass wir nicht Philologen, nicht Mathematiker, nicht Naturwissenschaftler heranbilden sollen und wollen, sondern dass wir alle Fächer dem höheren Ziele unterordnen müssen, arbeiten und denken und anschauen zu lehren, und eine gemeinsame Grundlage geistiger Aus- und Vorbildung zu schaffen. Das nervöse Vorwärtshasten: Französisch, wenn Latein noch nicht sitzt; Griechisch, wenn weder Französisch noch Latein ein einigermassen gesicherter Besitz sind; Arithmetik, wenn die Jungen noch nicht rechnen können, kurz und gut die Einführung in neue Fächer, wenn die früheren eben mühselig absolviert sind: dieses selbe nervöse Vorwärtshasten, es macht sich noch unangenehmer fühlbar für Lehrer und Schüler innerhalb der einzelnen Fächer; und es macht Lehrer und Schüler nervös und raubt jedenfalls dem Schüler leicht jede Freudigkeit am Arbeiten und jede Freude an der Schule. Ich glaube, dass das im allgemeinen den Lehrern gar nicht sehr zum Bewusstsein kommt, weil sie von ihrem Standpunkte aus gern vorwärtsschreiten, das langsame Vorwärtskommen, das längere Verweilen bei einem Thema leicht unangenehm empfinden.

Und so gehts denn schon in der Vorschule an, dass über das Ziel hinausgegangen wird: oder in der Volksschule oder in der Mittelschule: und in den höheren Lehranstalten wirds munter fortgesetzt. Es sollte bei schwerer Strafe verboten werden, dass eine Schulart in das Gebiet der anderen übergreift. Auch die höhere Schule darf sich keine Einbrüche in das Gebiet der Universität gestatten. Ein uns allen wohlbekannter Schulgelehrter begann sein Referat über Holzmüllers dritten Band damit, dass er sagte, er habe einen wahren Schrecken bekommen, als er nach dem schon weit hinausgehenden zweiten Band nun auch noch den umfangreichen dritten erblickt habe. Ich kann ihm versichern, dass sein Schrecken gewiss noch lange nicht so gross war, wie der meinige, als ich seinen Artikel las, der die Einführung der Nicht-Euklidischen Geometrie in die höheren Schulen empfahl, oder sein Programm, aus dem zu ersehen ist, dass er von seinen Primanern beträchtlich mehr, aber sehr beträchtlich mehr verlangt, als im Staatsexamen von denen verlangt wird, die die II. Stufe der Lehrfakultas in Mathematik sich erwerben wollen. — Ein Professor der Chemie sagte mir, ich bin froh, dass ich nicht alles zu wissen brauche, was die Oberprimaner einer Oberrealschule wissen müssen: und ein anderer erzählte mir, dass, als ihm der Lehrplan der Chemie an einer norddeutschen Mittelschule zur Prüfung vorgelegt worden sei, er nur habe antworten können: es ist etwas mehr als das, was ich in meinem zweisemestrigen Kolleg vorzutragen pflege. Sehr verehrte Anwesende, diese Beispiele, wo über das Ziel hinausgeschossen wird, liessen sich ad libitum vermehren; in allen diesen Fällen ist an Stelle eines gesunden intensiven Betriebes ein überspannter extensiver getreten: nach meiner festen Ueberzeugung aus mehr als einem Grunde zum Schaden der Schüler wie der Schulen selbst. Auch hier gilt: „Man gebe dem Kaiser, was des Kaisers ist, und Gott, was Gottes ist.“

Das Verhältnis der Wissenschaft zur Schule wird rein äusserlich genommen nach zwei Richtungen hin zutage treten: in den Prüfungsbestimmungen für die Lehrer und in den Lehrplänen. Auf beiden Gebieten weist das 19. Jahrhundert grosse Aenderungen auf; die letzte Prüfungsordnung lenkt zum Glück wieder ein in eine gewisse wissenschaftliche Einseitigkeit,

es werden nicht mehr so vielseitige Anforderungen gestellt, wie es besonders bei der vorletzten Prüfungsordnung der Fall war, wodurch ein entschieden unwissenschaftlicher Zug in die Prüfung gekommen war. Man braucht ja hier nur an die Fakultätenjäger zu erinnern: nur in sehr seltenen Fällen finden wir bei ihnen in ihrem ferneren Leben auch nur geringe Spuren wissenschaftlicher Thätigkeit. Freilich wird man mir hier entgegnen, die Schule soll ja die Wissenschaft nicht fördern: ganz gewiss; aber der Lehrer sollte doch neben seiner Schulthätigkeit ein Gebiet sich heraussuchen, auf dem er — auch ohne durch Bestimmungen dazu getrieben zu werden, das reine Bad wissenschaftlicher Arbeit sich gönnt; allerdings muss diese Möglichkeit durch eine Entlastung im Beruf geschaffen werden, obwohl dem, der ernstlich will und der diese reinen Freuden produktiver Arbeit, wissenschaftlicher Thätigkeit kennen gelernt, auch bei den heutigen Zuständen im allgemeinen Zeit genug übrig bleibt. Die Fähigkeit auf Einem Gebiete wissenschaftlich arbeiten zu können, muss die Prüfung nachweisen, daneben natürlich auch anderes berücksichtigen, aber da sollte man mehr Kenntnis der Prinzipien, der Grundgedanken, der Systeme und der Methoden verlangen, als auf eine grosse Menge von Einzelkenntnissen Gewicht zu legen. Aller rein gedächtnismässiger Ballast aber müsste aus den Prüfungsordnungen verschwinden.

(Schluss folgt).

Die Definitionen in der Trigonometrie.

Von Dr. Schafheitlin in Berlin.

In neuerer Zeit zeigt sich auf allen Gebieten der elementaren Mathematik das Bestreben, an die überlieferten Beweise und Methoden die kritische Sonde anzulegen und zu untersuchen, ob dieselben in logischer und pädagogischer Hinsicht allen berechtigten Anforderungen genügen. Es ist selbstverständlich, dass nicht alle Vorschläge zu Aenderungen den unbedingten Beifall aller oder auch nur der meisten Mathematiker finden werden; trotzdem ist ein nicht völlig geglückter Versuch stets dazu angethan, die Vorstellungen nach der einen oder anderen Richtung zu vervollständigen oder zu vertiefen.

In einer von dem herkömmlichen Gange ziemlich abweichenden Weise ist in einem neueren Lehrbuch: Mathematischer Leitfaden für Realschulen, zweiter Teil von Bork, Crantz und Haentzschel, Leipzig 1898, die Erweiterung der Definitionen der trigonometrischen Funktionen auf beliebige Winkel entwickelt worden und die Gründe, die diese Aenderung als berechtigt, wenn nicht gar notwendig erscheinen lassen sollen, sind von Herrn Haentzschel in zwei Schriften auseinandergesetzt worden, die beide den Titel führen: „Ueber die verschiedenen Grundlegungen in der Trigonometrie“ und von denen die eine als Begleitschrift zu dem Leitfaden und die andere als wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Köllnischen Gymnasiums zu Berlin Ostern 1900 erschien. Da die Ausführungen der Begleitschrift einesteils im Leitfaden, andernteils in der Programmabhandlung enthalten sind, so werde ich mich nur an den Leitfaden und das Programm halten.

In fesselnder Weise zeigt in diesem Herr Haentzschel wie bis zu Euler's Zeiten die Sinus, Cosinus etc. als Linien aufgefasst wurden und wie allmählich die Wandlung in den uns allen geläufigen Funktionsbegriff zustande gekommen ist; soweit ich wenigstens in Kollegenkreisen Fühlung besitze, wird der Sinus überall als Funktion, als unbenannte Zahl und nicht als Strecke betrachtet, gleichgiltig ob seine Erklärung am rechtwinkligen Dreieck oder am Einheitskreise gegeben wird. Daher kann ich der Behauptung des Herrn Haentzschel nicht zustimmen, dass ein himmelweiter Unterschied sei zwischen der Erklärung der Funktionen einerseits als Seitenverhältnisse, andererseits als Strecken im Einheitskreise. Denn was bedeutet das Verhältniss $b : c$? Doch nichts anderes als die Masszahl der Strecke b gemessen durch die Strecke c oder mit anderen Worten die Masszahl von b, falls zur Masseinheit c gewählt wird. So ist demnach der Cosinus die Masszahl der Projektion des beweglichen Schenkels auf den Anfangsschenkel gemessen durch den Radius, also die Masszahl der Projektion, wenn der Radius gleich eins gewählt wird. Bei manchen Lehrbüchern, die den Einheitskreis benutzen, ist allerdings insofern eine Flüchtigkeit vorhanden, als das Wort Masszahl vielfach nicht erwähnt wird: hierdurch kann ein Missverständnis bei den Schülern ermöglicht werden, wenn nicht der Lehrer das Verhältnis klar stellt. Ist das aber ein gar so grosser Mangel eines für die Schule bestimmten Buches? Ich glaube nicht, da das Buch den Lehrer nicht ersetzen soll. Vieles was in einem Lehrbuch trotz grösster Präcision im Ausdruck — oder vielleicht gerade deshalb — dem Schüler schwer verständlich ist, wird durch Frage und Antwort in der Klasse häufig leicht völlig zu klarem Bewusstsein gebracht. Wenn auch die Auslassung des Wortes Masszahl sicher ein Mangel ist, so braucht man deshalb noch nicht anzunehmen, dass dem Verfasser der Sinus eine Strecke und keine Zahl bedeute. Gerade das von Herrn Haentzschel angeführte Beispiel der neueren Auflagen des bekannten Mehler'schen Buches zeigt ja, dass der Verfasser die Funktionen als Zahlen auffasst und dass es nur eine gewisse Flüchtigkeit sein kann, wenn er nachher das Wort Masszahl unterdrückt. Als Milderungsgrund liesse sich

anführen, dass es in anderen Kapiteln der Geometrie ebenso gemacht wird. Der umständliche Satz: „Die Masszahl des Inhalts eines Parallelogramms ist gleich dem Produkte aus den Masszahlen der Grundlinie und der Höhe, vorausgesetzt, dass man als Flächeneinheit dasjenige Quadrat annimmt, dessen Seite die Längeneinheit ist“ wird doch stets nachher in der bekannten kurzen Fassung gelernt: Der Inhalt eines Parallelogrammes ist gleich dem Produkte aus Grundlinie und Höhe. So berechtigt also vor Zeiten der Kampf gegen die trigonometrischen Linien war, so überflüssig ist er heutzutage.

Gegen die Benutzung des Einheitskreises wendet sich aber Herr Haentzschel noch aus einem anderen Grunde; er hält es für zweckmässiger und strenger die Erweiterung der Funktionen auf beliebige Winkel arithmetisch vorzunehmen; die für den ersten Quadranten giltigen Grundformeln „durch stetige Fortsetzung“ auf alle Quadranten auszudehnen. Es werden hierzu die Formeln für den Sinus und Cosinus des doppelten Winkels benutzt. Was zunächst die Herleitung dieser Formeln betrifft, so wird die Gleichung $\sin a = 2 \sin \frac{a}{2} \cdot \cos \frac{a}{2}$ in bekannter Weise aus dem gleichschenkligen Dreieck entwickelt, während die Ableitung der Gleichung $\cos a = 1 - 2 \sin^2 \frac{a}{2}$ im Leitfaden und im Programm in wesentlich verschiedener Form geschieht. Im Leitfaden wird sie arithmetisch aus der obigen Sinusgleichung unter Benutzung der Formel $\sin^2 a + \cos^2 a = 1$ entwickelt; dadurch erhält man zunächst $\cos a = \pm \left(1 - 2 \sin^2 \frac{a}{2}\right)$. Im ersten Quadranten gilt nun das positive Zeichen, es soll allgemein gelten. Nun hat eine solche Festsetzung, wenn sie auch zulässig ist, sehr den Schein der Willkür an sich. Warum soll gerade bei dieser Formel das Vorzeichen gewahrt bleiben, warum nicht bei der Formel $\cos a = + \sqrt{1 - \sin^2 a}$, die schon viel früher erhalten wurde? Das Programm ist in diesem Punkte einwandsfrei; hier wird die Formel ebenfalls geometrisch aus dem gleichschenkligen Dreieck gewonnen.

Nun gelingt es natürlich, die Eigenschaften der Funktionen beliebig grosser Winkel streng arithmetisch aus diesen Formeln abzuleiten und daher glaubt Herr Haentzschel auf diesem Wege, da weiter nichts als diese beiden Formeln benutzt werden, das konservative Prinzip der Mathematik am besten gewahrt zu haben. Dieser Ansicht kann ich mich nicht anschliessen. Da die erste Einführung der Funktionen eine geometrische ist, so meine ich, wird das konservative Prinzip besser erhalten, wenn auch die Fortsetzung auf geometrischem Wege geschieht. Es muss meiner Meinung nach den Schüler befremden und stutzig machen, wenn Grössen, mit denen er bisher geometrische Beziehungen in Verbindung brachte, nun plötzlich rein arithmetisch weiter behandelt werden, trotzdem merkwürdigerweise das Argument ein Winkel bleibt; wenigstens müsste gefordert werden, dass nun auch das Argument einfach als Zahl und nicht als Grad aufgefasst und eingeführt wird. Dem von Herrn Haentzschel vorgeschlagenen Verfahren könnte ich nur dann zustimmen, wenn von Anfang an die Funktion rein arithmetisch, unabhängig von Seitenverhältnissen und das Argument als reine Zahl betrachtet würde; beispielsweise müssten aus der Potenzreihe die Eigenschaften der Funktionen entwickelt und gezeigt werden, dass, wenn die Argumente als Winkel aufgefasst werden, die Funktionen alsdann die bekannte geometrische Bedeutung besitzen. Solange ein derartiges Verfahren nicht gezeigt wird, ist meiner persönlichen Auffassung nach der Uebergang von einer ursprünglich geometrischen Definition zu einer arithmetischen geradezu ein Widerspruch gegen das von Herrn Haentzschel vertretene konservative Prinzip.

Jedenfalls aber darf man fordern, dass ohne neue Annahmen — und gerade diesen Punkt hebt Haentzschel als Vorzug seines Verfahrens hervor — die Werte der Funktionen beliebiger Winkel aus den Definitionsgleichungen durch stetige Fortsetzung aus dem ersten Quadranten erhalten werden können. Nun ist es mir aber unerklärlich, wie man aus den Multiplikationstheoremen zu den Werten der Funktionen negativer Winkel gelangen soll. Durch die Definitionsgleichungen kann man natürlich durch fortgesetzte Verdoppelung oder Halbierung zu den Funktionswerten beliebig grosser oder kleiner positiver Winkel gelangen, aber ich sehe nicht ein, wie man aus einer Multiplikationsformel von positiven zu negativen Winkeln kommen soll. Möglich ist dies, wenn die Additions- resp. Subtraktionstheoreme zur Definition herangezogen werden; davon aber scheint Herr Haentzschel nichts wissen zu wollen, wie aus einer Bemerkung gegen Herrn Max Simon auf Seite 29 des Programms hervorgeht. Allerdings gelangt auch Herr Haentzschel zu den Funktionen negativer Winkel; die Periodizität der Funktionen wird bewiesen, also ist $\sin(360^0 - a) = \sin(-a)$! Die für positive Winkel bewiesene Eigenschaft der Periodizität wird demnach als giltig auch für negative Winkel angenommen. Es müsste dagegen zuerst aus der Definitionsgleichung gezeigt werden, dass $\sin(-a) = -\sin a$ ist und dann mit Hilfe von $\sin(360^0 - a) = -\sin a$ gefolgert werden, dass die Periodizität allgemeiu giltig ist. Herr Haentzschel macht hier auf Seite 20 des Programms denselben Fehl-

schluss, den er wenige Seiten später bei Herrn Schwering rügt.

Nun könnte hierauf entgegnet werden, dass eine Ausdehnung der Funktionen auf negative Winkel überflüssig sei. Darauf ist zu erwidern, dass es jedenfalls ganz gegen Herrn Haentzschel's Ansicht wäre, an einer Stelle sagen zu müssen: bis hierher und nicht weiter; denn gerade deshalb verwirft er für den zweiten Quadranten das von Herrn Hub. Müller herangeholte Prinzip der Ausnahmslosigkeit, das für höhere Quadranten nicht mehr anwendbar ist. Abgesehen hiervon muss man aber sagen, dass es in der ebenen Trigonometrie für den praktischen Rechner viel wichtiger ist die Funktionen negativer Winkel zu kennen als diejenigen stumpfer Winkel mit Ausnahme des Sinus. Will man die negativen Winkel fallen lassen, so muss man erst recht die stumpfen und überstumpfen Winkel fallen lassen, immer mit Ausnahme des Sinus stumpfer Winkel, den man leicht als Verhältnis der Gegenseite zum Durchmesser des Umkreises eines Dreiecks erklären könnte. Denn in den für logarithmische Rechnung geeigneten Formeln, zu denen der Cosinussatz nicht gehört, treten nur im Sinussatz die ganzen, sonst nur die halben Winkel auf und es lassen sich alle diese Formeln ohne den Cosinussatz ableiten; fortwährend aber treten in denselben Argumente von der Form $\frac{1}{2}(\alpha - \beta)$ auf und wenn man hierbei die negativen Argumente auch vermeiden kann, so wird es jedem Rechner doch einmal passieren, dass er dabei auf einen negativen Winkel stösst. Lässt sich dies bei den einfachsten Aufgaben bei einiger Aufmerksamkeit vermeiden, so lässt sich diese Schwierigkeit nicht mehr umgehen, sobald man etwas kompliziertere Aufgaben wählt z. B. gegeben a, m_b, γ. Bezeichnet δ den Winkel, unter dem die Mittellinie m_b die Seite b schneidet, so erhält man die Formeln:

$$\sin\delta = \frac{a \sin\gamma}{m_b} \text{ und } b = \frac{2a \sin(\gamma + \delta)}{\sin\delta}$$

und man wird für die Weiterrechnung auf die Tangentenformel gewiesen. Da nun stets die Formelrechnung völlig durchgeführt sein muss, ehe zur Logarithmenrechnung geschritten wird, so ist es ganz unmöglich von vornherein negative Winkel auszuschliessen; ja es kann bei dieser Aufgabe falls $a > m_b$ ist, der Fall eintreten, dass für die eine Lösung $a > b$, für die andere $a < b$ ist. Daher glaube ich mit Recht sagen zu dürfen, dass für den Rechner eher die stumpfen als die negativen Winkel entbehrt werden können. Will man also durchaus das auf geometrischen Fundamenten ruhende Gebäude arithmetisch weiter bauen, so kann man dazu nur die vier Additionstheoreme benutzen.

Sind denn aber nun die Gründe, die Herr Hubert Müller gegen das Verfahren mit dem Einheitskreis hervorhebt und die Herr Haentzschel als richtig anerkennt, wirklich so triftig und stichhaltig, um dieses viel anschaulichere Verfahren zu verwerfen? Da in den Schulen die analytische Geometrie erst nach der Trigonometrie gelehrt wird, so muss nach Ansicht der genannten Herren den Schülern das Hereinziehen von Vorzeichen bei den verschiedenen Richtungen fremdartig und willkürlich erscheinen; es darf eine erst später eintretende Disziplin hier nicht schon antizipiert werden. Weil auch ich die Lehrbücher von Herrn Hub. Müller sehr hochschätze, liess ich mich zuerst von diesen Argumenten blenden und versuchte auf anderem Wege zum Ziele zu gelangen; schon lange aber bin ich wieder zum ersten Verfahren zurückgekehrt, weil ich überzeugt bin, dass jene Einwände nicht so schwerwiegend sind, um die Vorteile, die diese Methode bietet, zu übertreffen. Wollte man ängstlich jeden Ausdruck vermeiden, der der analytischen Geometrie entlehnt ist, weil diese Disziplin erst später gelehrt wird, so dürfte man auch einem Quartaner nicht sagen, wie der Inhalt eines Quadrats gefunden wird, weil die Inhaltssätze erst in der Obertertia im Zusammenhang gelehrt werden.

Aber gerade das, was allein aus der analytischen Geometrie gebraucht wird, nämlich die Unterscheidung der entgegengesetzten Richtungen einer Geraden durch die Vorzeichen, ist jedem Untertertianer geläufig. Wollte man bei der Einführung der negativen Zahlen nur sagen, dass die Aufgabe $a - b$ auch dann eine Bedeutung haben soll, wenn $b < a$ ist, und dass das Ergebnis eine negative Zahl heisst, so würden die Schüler ihren Lehrer wohl mit ängstlichen Augen auf seinen Geisteszustand hin ansehen. Meiner Ueberzeugung nach kann man dem Schüler am leichtesten von dem Sinn und der Notwendigkeit negativer Zahlen eine Vorstellung beibringen, wenn man von Beispielen ausgeht, bei denen ein willkürlich gewählter, ein relativer Nullpunkt vorhanden ist, wie z. B. bei der christlichen Zeitrechnung, bei Höhenmessungen und vielleicht am einfachsten am Thermometer, dessen Einrichtung allen Schülern hinreichend bekannt ist. Bei der Geldrechnung, die häufig benutzt wird, sind die Verhältnisse nicht so einfach, weil hier ein wirklicher Nullpunkt vorhanden ist. Denn wenn man 3 Mk. im Portemonnaie hat, so ist jedem Schüler klar, dass man davon nicht 4 Mk. bezahlen kann. Führt man hier die Vorstellung der Schulden ein, so nimmt man gewissermassen schon vorweg, dass man dieselben als negatives Vermögen betrachtet und verwandelt dadurch die Gegensätzlichkeit zwischen Vermögen und

Schulden in einen graduellen Unterschied. Beim Thermometer braucht man nur das Fahrenheitsche zu erwähnen, um dem Schüler klar zu machen, dass zwischen Kälte und Wärme kein Gegensatz, sondern nur ein Gradunterschied herrscht und dass man eben nur willkürlich, gewissermassen der Orientierung wegen irgendwo einen Nullpunkt gewählt hat. Dadurch führt eine leichte Verallgemeinerung zur Einführung der Vorzeichen bei beliebigen entgegengesetzten Richtungen, bei beliebigen geraden Linien und ich glaube kaum, dass irgendwo bei der Einführung negativer Zahlen auf diese geometrische Vorstellung verzichtet wird, wenigstens in dem Leitfaden der Herren Bork, Crantz und Haentzschel wird es auch so gemacht (erster Teil Seite 142).

Ferner werden wohl in sehr vielen Anstalten in der Obertertia Konstruktionsaufgaben durch algebraische Analysis gelöst und es wird doch jeder Lehrer darauf hinweisen, wie zwei Aufgaben, die nur durch Addition oder Subtraktion gewisser vorkommender Grössen sich unterscheiden, in eine einzige zusammengefasst werden können, wenn man den Strecken Vorzeichen beilegt. Was also einem Unter- resp. Obertertianer verständlich ist, soll plötzlich für einen Sekundaner zu hoch und abstrakt sein?

Meiner Ansicht nach ist es am zweckmässigsten die Funktionen zunächst am rechtwinkligen Dreieck zu erklären und dann am Kreise den Cosinus als Masszahl der Projektion auf den Anfangsschenkel und den Sinus als Masszahl der Projektion auf das Lot zum Anfangsschenkel zu definieren, vorausgesetzt, dass man als Mass den Radius des Kreises benutzt. Das Mass, womit alle Strecken gemessen werden, muss selbstverständlich immer dasselbe, also auch stets positiv sein, was den Schülern besonders zu erwähnen zweckmässig sein dürfte.

Wenn ich aus verschiedenen Gründen dazu gekommen bin, mich entschieden gegen die von Herrn Haentzschel befürwortete Methode auszusprechen, so bietet doch die Programmabhandlung eine solche Fülle interessanter historischer Notizen, dass ich sie den Herren Kollegen nur dringend zum Studium empfehlen kann; ich selbst bin dem Herrn Verfasser zu lebhaftem Danke dafür verpflichtet, dass ich meine Anschauungen nach mehreren Richtungen hin korrigiert und vertieft habe.

Nachschrift
von F. Pietzker.

Zu dem vorstehenden Aufsatz möchte ich auch meinerseits noch eine Ergänzung geben. Auch ich sehe in der klaren Präzision der Punkte, in denen der wesentliche Unterschied der verschiedenen Grundlegungen in der Trigonometrie beruht, eine sehr verdienstliche Leistung, die allein genügt, dem Programmaufsatz des Herrn Haentzschel eine sehr aufmerksame Beachtung von seiten der Fachlehrer zu wünschen. Aber mit dem positiven Vorschlag des Herrn Haentzschel zur Lösung der vorhandenen Schwierigkeiten kann ich mich nicht befreunden, ich wende gegen sie vor allem das ein, dass eine Angabe wie die Gleichung

$$\sin \alpha = 2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}$$

als eine Definition des Sinus sehr bedenklich ist. In dieser Form gegeben wirkt sie geradezu verwirrend, weil unter den Mitteln, die zur Erklärung des zu erklärenden Begriffs (Sinus) herangezogen werden, dieser Begriff selbst auftritt. Um den Sinus des ganzen Winkels begreiflich zu machen, werden Sinus und Cosinus des halben Winkels herangezogen, die doch an sich um kein Haar begreiflicher sind als jener.

Will man die von Herrn Haentzschel vorgeschlagene Definition von diesem Mangel befreien, so kann man dies gar nicht anders als durch die unter Verwendung der Beziehung $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ zu bewirkende Aufstellung der Gleichung

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

d. h. durch eine Funktionalgleichung, welche das Gesetz angiebt, nach dem sich die Funktion Sinus ändert, wenn das Funktionsargument sich verdoppelt. Und ob ein solches mit Funktionalgleichungen operierendes Definitionsverfahren an das Begriffsvermögen der Schüler nicht weit höhere Anforderungen stellt, als die (weiterhin zu würdigende) Heranziehung der Begriffe, gegen deren Zulässigkeit Herr H. unter Annahme des Standpunktes von Hubert Müller Verwahrung einlegt, das ist eine Frage, auf die es wohl nur eine Antwort geben dürfte.

Im übrigen habe ich gegen einen zweckmässigen Gebrauch jener Gleichung gar nichts einzuwenden, ich pflege sie seit Jahren im trigonometrischen Unterricht der Unter-Sekunda unter etwas veränderter, aber ähnlicher Begründung selbst zu benutzen, und indem ich dabei auch den Fall ins Auge fasse, dass $\frac{\alpha}{2} > 45^0$, der Winkel α also stumpf ist, den Schülern einen Ausblick auf den Sachverhalt zu eröffnen, bei dem man auch mit trigonometrischen Funktionen von Winkeln, die über 90^0 hinausgehen, zu thun hat. Damit aber ist die Rolle, die diese Gleichung spielt, erschöpft; als Grundlage für die Einführung der Funktionen stumpfer und konvexer Winkel kann sie meines Dafürhaltens nicht dienen. Bewiesen ist sie am gleichschenkligen Dreieck ja doch nur für den Fall eines Winkels $\alpha < 90^0$, die Ausdehnung auf stumpfe Winkel ohne weitere Begründung wäre ein Gewaltakt, die Verwendung der ge-

gebenen Gleichung als Definition unterliegt den schweren vorhin entwickelten Bedenken.

Nun bleibt aber das Bedürfnis in Kraft, die Funktionen auch auf Winkel über 90^0 auszudehnen, da muss ich denn in Uebereinstimmung mit Herrn Dr. Schafheitlin die von H. Müller und Haentzschel so scharf verurteilte Methode der Hineinziehung von positiven und negativen Strecken durchaus in Schutz nehmen. Ich kann Herrn Haentzschel auch nicht zugeben, dass man bei Ableitung des Cosinussatzes an eine nur absolute Längenzahlen verwendende Rechnung die Annahme eines negativen Cosinuswertes gewissermassen durch einen Willkürakt anschliesse. Das hat man durchaus nicht nötig. Gewiss wird man den Cosinussatz zunächst gesondert für die beiden Teile des spitzen und des stumpfen Winkels ableiten, aber wenn man dann darauf hinweist, dass bei der Annahme $\cos(2R - \alpha) = -\cos\alpha$ die beiden Teile sich durch eine einzige Formel ausdrücken lassen, hat man doch alle Ursache darauf hinzuweisen, dass hier auch eine gewisse Linie in beiden Fällen die entgegengesetzte, durch den Vorzeichenwechsel algebraisch ausdrückbare Richtung aufweist, nämlich die Projektion des einen Winkelschenkels auf den anderen. Dann wird auch die Ableitung des Cosinussatzes ähnlich wie der oben erwähnte, innerhalb der gehörigen Schranken bleibende Gebrauch der Gleichung $\sin\alpha = 2\sin\frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}$ zu einer passenden Vorbereitung für die allgemeine Behandlung der trigonometrischen Funktionen, auf die ich nunmehr zu sprechen komme.

Darüber, dass man mit den Definitionen dieser Funktionen durch die Seitenverhältnisse am rechtwinkligen Dreieck beginnen soll, scheint ja unter allen Fachlehrern Einstimmigkeit zu herrschen. Sobald man mit Winkeln über 90^0 zu thun hat, reichen diese Definitionen nicht mehr aus, man muss sie also verallgemeinern, und zwar so verallgemeinern, dass nicht nur die für spitze Winkel in Kraft stehende Definition als ein besonderer Fall in der allgemeinen Definition enthalten ist, dass vielmehr diese Verallgemeinerung durch eine sich von selbst ergebende Erweiterung der Auffassung erwächst, mit Hülfe deren man in dem besonderen Falle den Sachverhalt zu bewältigen sich gewöhnt hatte.

Welches ist nun der Inhalt der Auffassung, durch die man die spitzen Winkel der Rechnung zu unterwerfen imstande war? Man ersetzte den Winkel durch das Grössenverhältnis von Linien, deren Länge von der Grösse des Winkels abhing, wobei diese Abhängigkeit noch ganz besonders dadurch augenfällig wurde, dass man einer dieser Linien, etwa der Hypotenuse des zugrunde gelegten rechtwinkligen Dreiecks bei der Veränderung des Winkels eine unveränderliche Länge beliess. Nun geht man zu Winkeln über, die zunächst in rechtwinkligen Dreiecken, weiterhin in Dreiecken überhaupt nicht mehr vorkommen können. Wozu ist man genötigt? Man muss sich von der Beschränkung befreien, die darin lag, dass der Winkel in einer bestimmten Figur vorkam.

Ich kann nicht finden, wie die Einsicht, dass diese Beschränkung unwesentlich war, das Begriffsvermögen des Schülers übersteigen soll; ich habe auch niemals irgend welche Schwierigkeit darin gefunden, nunmehr den Winkel losgelöst von der Rolle des Dreieckswinkels als Winkel an sich auffassen zu lassen, d. h. als Mass der Drehung einer Geraden aus einer Anfangslage heraus. Und dieselbe Auffassung, die den Winkel im rechtwinkligen Dreieck durch die Betrachtung gewisser von ihm abhängiger Linienverhältnisse zum Rechnungsobjekt zu machen erlaubte, ganz diese selbe Auffassung ist nun wirksam, indem ich die Grösse der Drehung durch das Mass der linearen Abweichung von gewissen festen Anfangslagen zum rechnungsmässigen Ausdruck bringe. Wie dabei die Einführung positiver und negativer Zeichen für gewisse einander entgegengesetzt gerichtete Strecken sich ganz von selbst ergibt, hat der Herr Verfasser im vorstehenden so eingehend auseinandergesetzt, dass ich mich ihm nur anschliessen kann, ich stimme ihm auch in den Bemerkungen über die zweckmässigste Veranschaulichung des Begriffes des Negativen ebenso zu, wie in der Betonung der Wichtigkeit, die dem Begriff des negativen Winkels beiwohnt; ich möchte die Verwendung dieses Begriffes sogar noch schärfer betonen, wie der Verfasser. Wer die Definition des Winkels als des Masses der Drehung für die dem natürlichen Verständnis am meisten einleuchtende ansieht, kommt ja ganz von selbst auf die Unterscheidung der beiden nach entgegengesetzter Richtung (mit dem Uhrzeiger oder gegen den Uhrzeiger) erfolgenden Drehungen, auf die hinzuweisen zum Ueberfluss der physikalische Unterricht auch noch fortwährende Veranlassung bietet. Und dass diese Unterscheidung algebraisch ganz ebenso durch die Vorzeichen zum Ausdruck kommt, wie der Unterschied der entgegengesetzten Richtung bei der fortschreitenden Bewegung, das liegt nach meinen Erfahrungen völlig innerhalb des Begriffsvermögens der Schüler, die diese Bemerkung meist selbst machen, ehe sie noch vom Lehrer darauf hingewiesen werden.

Ich kann also in keiner Weise finden, dass durch die Verwendung von positiven und negativen Strecken und Winkeln ein fremdes Element in die Behandlung der Trigonometrie hinein

getragen wird, vielmehr finde ich, dass gerade bei dieser Behandlungsart das Wesen des ganzen Sachverhalts viel deutlicher zur Erscheinung kommt, als bei dem Vorgehen, durch das dieses Verfahren entbehrlich gemacht werden soll. Die künstlichen Definitionen und rein rechnungsmässigen Umformungen, durch die nach Herrn Haentzschels Vorschlag die Erweiterung der an den spitzen Winkeln anschaulich bewiesenen Formeln auf die stumpfen und konvexen Winkel gewonnen werden soll, schaffen eine rein formelle Begründung, keine Einsicht in das Wesen des Sachverhalts.

Und wenn nun gegen die Heranziehung der positiven und negativen Strecken noch eingewendet wird, dass man damit der analytischen Geometrie vorgreife, sodass sogar die Idee aufgetaucht ist, die Behandlung der Trigonometrie durch einen propädeutischen Kursus der analytischen Geometrie einzuleiten, so kann ich in Uebereinstimmung mit dem Herrn Verfasser des vorliegenden Aufsatzes nur darauf hinweisen, dass ja längst vorher alle Ursache vorliegt, diese Begriffe den Schülern geläufig zu machen. Indem die Trigonometrie also Begriffe benutzt, die ihr mit der analytischen Geometrie gleichmässig natürlich sind, greift sie dieser letzteren nicht vor, sie bedarf also keiner Unterstützung von dieser Seite her, vielmehr scheint mir die Sache umgekehrt so zu liegen, dass der richtig betriebene Unterricht in der Trigonometrie ganz von selbst zu einer Vorschule für den Unterricht in der analytischen Geometrie wird.

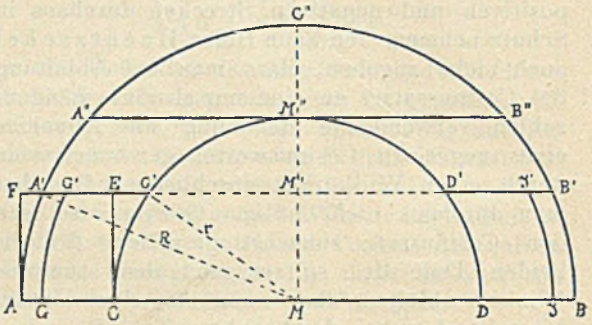
Das wäre allein auch schon ein Grund, der zu Gunsten der von Herrn Schafheitlin und mir verteidigten Lehrmethode spricht. Ich finde aber, dass die Tragweite dieser Methode noch darüber hinaus geht. Gerade in der Art, auf die die von uns in Schutz genommene Erweiterung der trigonometrischen Begriffe an die ursprünglichen am rechtwinkligen Dreieck gewonnenen Begriffe anknüpft, liegt ein bildendes Moment von ausserordentlicher Bedeutung. Indem an den Schüler die Aufforderung herantritt, die ihm ursprünglich entgegengetretenen Definitionen daraufhin zu prüfen, was an ihnen wesentlicher und innerlicher, aus der Natur der Sache hervorgehender, was äusserlicher und zufälliger Art ist, empfängt er auch von dieser Seite her einen Anstoss, sich von dem gelegentlichen, an die zufälligen Momente anknüpfenden Denken des rohen Empirismus zu dem wissenschaftlichen, auf die innere Natur der Dinge gehenden Denken emporzuarbeiten, dessen Erweckung und Pflege ja doch das letzte Ziel des Schulunterrichts überhaupt ist.

Ausmessung der Kugel

(nach einem neuen Lehrverfahren).

Von Oberlehrer Graeber in Höxter.

Die Zeichnung stellt den Achsenschnitt einer halben Hohlkugel dar. A′ B′, A″ B″ sind Durchmesser von Querschnitten, die der zur Grundfläche parallel sind. Nach dem pythagoreischen Lehrsatz ist, wenn R den äusseren, und r den inneren Radius der Hohlkugel vorstellt,



$$R^2 = \overline{A'M'}^2 + \overline{MM'}^2$$
$$r^2 = \overline{C'M'}^2 + \overline{MM'}^2$$
$$R^2 - r^2 = \overline{A'M'}^2 - \overline{C'M'}^2 \text{ oder}$$

$(R^2 - r^2) \cdot \pi = (\overline{A'M'}^2 - \overline{C'M'}^2) \cdot \pi$; d. h. der Parallelschnitt schneidet einen Kreisring aus, der gleich der ihr parallelen Grundfläche der halben Hohlkugel ist. Diese Beziehung gilt für jeden Parallelschnitt zwischen der Grundfläche A B und der zu ihr parallelen Berührungsebene A″ B″ der kleineren Halbkugel.

Errichtet man über A C das Rechteck A C E F und lässt dasselbe um die Achse M M″ rotieren, so entsteht ein Hohlcylinder, von welchem jeder Parallelschnitt zur Grundfläche ein Kreisring von der Fläche $(R^2 - r^2) \cdot \pi$ ist. Nach dem Satze des Cavalieri müssen nun diese zwischen zwei parallelen Endflächen liegenden Körper raumgleich sein. Mithin erhält man den Satz:

Eine Hohlkugelschicht ist gleich einem Hohlcylinder, der mit ihr gleiche Grundfläche und Höhe hat.

Der Inhalt der Hohlkugelschicht ist demnach: $V = (R^2 - r^2)\pi \cdot h$, wo h die Höhe der Hohlkugelschicht ist.

Dieser Satz ermöglicht eine einfache Ableitung sämtlicher Formeln für die Kugel.

1. Die Oberfläche der Kugel.

Ist die Hohlkugelschichtschale sehr dünn, wie z. B. AA′ BB′ GG′ JJ′, so kann man diese in schmale Prismen zerlegen, deren Grundflächen zusammen den äusseren Mantel der Hohlkugelschicht ausmachen und deren Höhe gleich dem Unterschiede (R — r) der beiden Kugelradien ist. Je näher die Hohlkugelschicht dem grössten Kugelkreise liegt und je dünner die Schale ist, desto geringer wird der Fehler sein, der schliesslich für r = R verschwindet. Bezeichnet man die Grundflächen der Prismen mit $g_1, g_2, g_3, g_4 \ldots$, so ist:

$$(g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + \ldots)(R - r) = O(R - r) = (R^2 - r^2)\pi \cdot h;$$
$$O = (R + r)\pi \cdot h.$$

Für r = R erhält man für den Mantel der Kugelschicht:

$$O = 2R\pi \cdot h.$$

Wird der äussere Kreis der einen Endfläche der Hohlkugelschicht sehr klein, also Null, so stellt $O = 2R\pi \cdot h$ die Formel für die Kugelhaube dar.

Für $h = R$ ergiebt sich die Formel für die Oberfläche der Halbkugel; demnach ist die Oberfläche der Kugel: $O = 4 R^2 \pi$.

Aus den Werten für die Kugeloberfläche und die Fläche der Kugelhaube lassen sich in bekannter Weise die Volumina der Kugel und des Kugelsektors bestimmen.

2. Kugelsegment.

Das Kugelsegment A″ B″ C″ ist gleich der Hohlkugel weniger der Hohlkugelschicht AA″ BB″ CM″ D; also es ist

$$V = \frac{2\pi}{3}\left[R^3 - (R-h)^3\right] - \left[R^2 - (R-h)^2\right](R-h).\pi,$$

wo

$r = R - h$ ist.

$$V = \frac{\pi}{3}\left[2R^3 - 2(R-h)^3 - 3R^3 + 3R^2 h + 3(R-h)^3\right]$$

$$V = \frac{\pi}{3}\left[-R^3 + (R-h)^3 + 3R^2 h\right]$$

$$V = \frac{\pi . h^2}{3}(3R - h).$$

3. Kugelschicht.

Die Kugelschicht A′ A″ B′ B″ setzt sich zusammen aus dem Kugelsegment C′ M″ D′ und der Hohlkugelschicht A′ A″ B′ B″ C′ M″ D′; also, wenn h′ die Höhe der Kugelschicht ist:

$$V = \frac{h'\pi}{3}(3r - h') + (R^2 - r^2)\pi . h',$$

$$V = \frac{h'\pi}{3}\left[3rh' - h'^2 + 3(R^2 - r^2)\right]$$

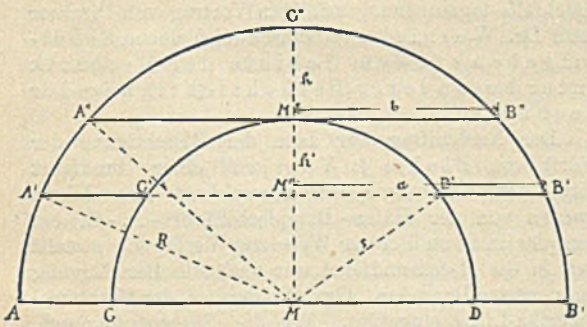
$$V = \frac{h'\pi}{6}\left[6rh' - 3h'^2 + h'^2 + 3(R^2 - r^2) + 3R^2 - 3r^2\right]$$

$$V = \frac{h'\pi}{6}\left[3(R^2 - r^2) + 3\left\{R^2 - (r-h')^2\right\} + h'^2\right]$$

Nun ist:

$a^2 = R^2 - r^2$, $b^2 = R^2 - (r - h')^2$, mithin ist:

$$V = \frac{h'\pi}{6}(3a^2 + 3b^2 + h'^2).$$



Bericht über die neunte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften

zu Hamburg in der Pfingstwoche 1900.

Im Auftrage des Vorstandes.

Von der Vollmacht, die die Hauptversammlung zu Hannover (Unt.-Bl. V, 3, S. 60), hinsichtlich der Wahl des nächstjährigen Versammlungsortes dem Vereinsvorstande erteilt hatte, machte dieser in der Weise Gebrauch, dass er mit den Hamburger Fachgenossen in Verhandlung trat, sobald es ausser Zweifel stand, dass die Naturforscher-Versammlung vor dem Jahr 1901 nicht in Hamburg tagen würde. Die Herren Professor Dr. Kiessling und Direktor Prof. Dr. Thaer übernahmen mit dankenswerter Bereitwilligkeit die Aufgabe der Bildung und Leitung des Ortsausschusses, der es sich nun angelegen sein liess, ein ausserordentlich reiches, Belehrung und Anregung in hohem Masse versprechendes Programm zu Stande zu bringen.

Das hatte denn unter anderem auch die erfreuliche Folge, dass die Versammlung sich eines sehr zahlreichen Besuches, namentlich auch von ausserhalb erfreute. Die am Schlusse dieses Berichtes wiedergegebene Liste der eingezeichneten Teilnehmer weist 113 Namen auf, durch die indessen die Teilnehmerzahl nicht erschöpft ist; so wurden allein am zweiten Sitzungstage (Mittwoch) 140 Anwesende gezählt. —

Ausgestellt zur Versammlung hatten die Linnaea in Berlin und die Lehrmittel-Handlung Boysen in Hamburg, Prospekte über Verlagsartikel waren von der Firma R. Petrenz in Neu-Ruppin eingesandt. — Unter die Versammlungsteilnehmer verteilt wurden 50 Exemplare der vom Direktor Holzmüller der Versammlung gewidmeten Schrift „Hydrodynamische Analogien zur Theorie des Potentials“ und 50 Exemplare der Satzungen des allgemeinen Deutschen Vereines für Schulgesundheitspflege nebst kurzer Darlegung der Ziele des Vereines.

Wie üblich, begann die Versammlung mit einem Begrüssungsabend am Pfingstmontage, dem am Dienstag, den 5. Juni um 9 Uhr vormittags die erste allgemeine Sitzung in dem grossen Hörsaal des Physikalischen Instituts in der Jungius-Strasse folgte. Dort empfing der Verein die erste Begrüssung von Seiten des Direktors dieses Instituts, Herrn Professor Dr. Voller, der in einer kurzen Ansprache auf das gemeinsame Ziel des nicht dem Unterricht unmittelbar dienenden Staatsinstitutes, dem er vorstehe, und der hier anwesenden, zumeist dem Lehrfache angehörigen Vereinsmitglieder hinwies: Die Förderung der Wissenschaften. Die Freude an der Wissenschaft und die Liebe zur Natur seien die gemeinsamen Triebkräfte ihres beiderseitigen Strebens.

Herr Direktor Prof. Dr. Thaer gab im Namen des Hamburger Ortsausschusses der Freude darüber Ausdruck, dass inbezug auf die Stärke des Besuches der diesjährigen Hauptversammlung alle Erwartungen des Ortsausschusses in günstigem Sinne übertroffen worden seien. Obwohl Hamburg an der Peripherie des Kreises liege, der die Mehrzahl der dem Vereine angehörigen Mitglieder umschliesse, hätte eine anerkennenswert grosse Zahl weder die erheblichen Kosten noch die nicht geringen Mühen gescheut, um zur diesjährigen Tagung in Hamburg zu erscheinen. Redner äusserte den Wunsch, dass die hier Zusammengekommenen durch gegenseitige Berührung neue Anregung finden und alle ihre Erwartungen in vollem Masse erfüllt werden möchten. Die empfangenen wertvollen und angenehmen Eindrücke möchten auch noch anhalten, wenn die Herren nicht mehr im Bannkreis der Versammlung ständen, wenn sie wieder an ihre Arbeit gegangen sein würden.

Herr Dr. Bohnert, Mitjahrverwalter der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg, erklärte, dass ihm die ehrenvolle Aufgabe geworden sei, die Versammlung im Namen der mehr als zweihundert Jahre alten Hamburger Mathematischen Gesellschaft willkommen zu heissen. Möchte die heutige Sitzung, wie überhaupt die ganze Tagung sich den früheren Versammlungen würdig anschliessen. Möchten doch die Gäste die alte

Hansestadt lieb gewinnen und die neunte Tagung des Vereins zur Vertiefung und Erweiterung der Wissenschaft und zur Belebung des Unterrichts beitragen!

Diese Begrüssungen erwiderte der gegenwärtige Vereinsvorsitzende, Professor Pietzker (Nordhausen), indem er zunächst der von Herrn Direktor Thaer geäusserten Meinung widersprechen zu müssen erklärte, dass Hamburg als an der Peripherie des Kreises gelegen keine Aussicht auf einen starken Besuch der Vereinsmitglieder gehabt habe. Es sei darauf zu rechnen gewesen, dass die erste See- und Handelsstadt des Kontinents eine starke Anziehungskraft ausüben werde: Hamburg, wo neben den in erster Linie stehenden materiellen Interessen auch solche idealer Natur gepflegt würden. Der Vorsitzende richtet dann im einzelnen den Dank des Vereins aus an den Vertreter der Mathematischen Gesellschaft für die freundliche Begrüssung und an den Direktor des Physikalischen Institutes, Herrn Professor Voller, der diese Räume dem Vereine für seine Versammlungen geöffnet habe; er müsse ferner seine Dankbarkeit auch ausdehnen auf die Direktoren des chemischen Instituts und des Naturhistorischen Museums, in dessen Räumen man morgen tagen werde. Allen sage er Dank für die dem Vereine bereitete freundliche Aufnahme in den ihrer Leitung unterstehenden staatlichen Anstalten. Zum Danke sei er vor allem aber auch verpflichtet dem Ortsausschusse für dessen umfassende und mühevolle Thätigkeit, insbesondere den Leitern desselben, den Herren Kiessling und Thaer. Redner gab dann einen Hinweis auf die erfreuliche Entwickelung des Vereins zur Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und den Naturwissenschaften seit dem Jahre seiner Begründung. In der konstituierenden Versammlung vor neun Jahren in Braunschweig sei er mit 140 Mitgliedern ins Leben getreten und seitdem habe sich deren Zahl mehr als versechsfacht.

Nach einem erneuten Hinweis auf die Verbindung idealer und geistiger Bestrebungen mit den praktischen, die Hamburg zu der hohen Stellung gebracht, welche es heute einnehme, gab Redner der Hoffnung Ausdruck, dass dieser Geist, von dem auch die Vereinsbestrebungen getragen seien, in der gegenwärtigen Versammlung ebenfalls lebendig sein werde. Mit diesem Wunsche erklärte er die IX. Hauptversammlung des Vereins für eröffnet.

Er gedachte dann ferner der im Laufe des vergangenen Jahres dem Verein durch den Tod entrissenen Mitglieder, unter denen er namentlich dem durch seine physikalisch-geschichtlichen Werke in weiten Kreisen bekannt gewordenen Prof. Rosenberger in Frankfurt a. M. einige warme Worte widmete, und unter die er auch den Prof. Buchbinder in Jena einbegriff, der zu den Gründern des Vereins gehört und auch nach seinem durch körperliche Leiden notwendig gewordenen Austritt aus dem Verein diesem stets ein reges Interesse bewahrt habe. Die Versammlung ehrte das Gedächtnis dieser Toten durch Erhebung von den Sitzen.

Ebenso brachte er zur Kenntnis der Versammlung, dass der Vorstand bei der Enthüllung der Büste des verstorbenen Direktors Krumme in Braunschweig, in dankbarer Erinnerung an die vielfachen unvergesslichen Verdienste dieses Mannes um den Verein in dessen Namen einen Kranz habe überreichen lassen und teilte ferner mit, dass eines der Vorstandsmitglieder, Direktor Schwalbe (Berlin) zu seinem eigenen lebhaften Bedauern durch wichtige Pflichten anderer Art am Erscheinen behindert sei — wie bald darauf bekannt wurde, war der Grund dieser Verhinderung die Teilnahme des Direktors Schwalbe an der in Berlin zur Beratung über eine Neugestaltung des höheren Schulwesens zusammengetretenen Konferenz.

Das Fernbleiben Schwalbes machte nun einige Aenderungen in der veröffentlichten Tagesordnung erforderlich, die Versammlung erklärte sich damit einverstanden, dass der für die erste Abteilungs-Sitzung angesetzte Bericht über den Entwurf eines Lehrplans für die darstellende Geometrie auf die allgemeine Sitzung am Donnerstag Morgen verschoben würde, während dafür zwei kleinere Vorträge von den Herren Schubert (Hamburg) und Lorey (Remscheid) eingeschoben wurden. Ferner wurden noch von den Herren Köppen und Dennstedt in Hamburg und Schotten (Halle) einige kleine Vorträge, bezw. Mitteilungen für die beiden Abteilungs-Sitzungen am Mittwoch angemeldet.

Nachdem im Namen des Ortsausschusses Herr Prof. Kiessling eine Reihe geschäftlicher Mitteilungen gemacht hatte, erhielt dann Direktor Dr. Schotten das Wort zu seinem bereits in der Tagesordnung angekündigten Vortrag „Wissenschaft und Schule", der an anderer Stelle dieser Nummer zum Abdruck gelangt.

Der allgemeinen Sitzung folgte nach kurzer Unterbrechung die erste und dieser nach einer längeren Frühstückspause die zweite Abteilungs-Sitzung. In der ersten, der gleichfalls Prof. Pietzker präsidierte, sprach zunächst Prof. Dr. Böger (Hamburg) über „Die Geometrie der Lage im Schulunterricht", dann Prof. Dr. H. Schubert (Hamburg) über „Heronische Dreiecke mit rationaler Schwerpunktstransversale", den Schluss machte eine kurze Demonstration des neuen von Macy in Remscheid konstruierten Tafel-Stangenzirkels durch Oberlehrer Lorey (Remscheid).

Die zweite von Herrn Direktor Thaer geleitete Abteilungs-Sitzung brachte an erster Stelle den bereits im Programm angekündigten Demonstrations-Vortrag von Prof. Dr. Kiessling (Hamburg) über die „Darstellung künstlicher Nebel", an zweiter den gleichfalls tagesordnungsmässigen Vortrag von Direktor Prof. Dr. Wernicke (Braunschweig) über „Schulaufgaben aus dem Gebiete der Mechanik unter besonderer Berücksichtigung der Technik.

Der Nachmittag war dann der Besichtigung der Werft von Blohm & Voss und einer Rundfahrt durch den Hamburger Hafen gewidmet, zu welchem Zwecke von der Hafen-Dampfschifffahrt-A.-G. ein Dampfer in freundlichster Weise zur Verfügung gestellt war, in die Hafenrundfahrt war auch die Besichtigung eines grossen Dampfers („Graf Waldersee") der Hamburg-Amerika-Linie eingefügt. Für das Entgegenkommen, das die Versammlung von den Direktoren der eben genannten Etablissements und Gesellschaften gefunden hat, sei es gestattet, auch an dieser Stelle herzlichen Dank zu sagen.

Den Schluss des Tages bildete eine gesellige Zusammenkunft, an der auch Damen teilnahmen, in der Alsterlust.

Der zweite Versammlungstag, Mittwoch, 6. Juni, war durch zwei Abteilungs-Sitzungen ausgefüllt. In der ersten, die um 9 Uhr im Hörsaal des Physikalischen Instituts unter dem Vorsitz von Herrn Direktor Prof. Dr. Buchenau (Bremen) stattfand, hielten zunächst die Herren Prof. Dr. Voller und Dr. Classen vom

Physikalischen Institut zu Hamburg die bereits im Programm angekündigten Demonstrations-Vorträge über „Neuere Strahlungsuntersuchungen (Becquerel-Strahlen)“ und „Versuche mit flüssiger Luft“, dann richtete Herr Prof. Dr. Köppen von der Deutschen Seewarte einen kurzen Appell an die Versammlung betreffend die Verwendung des von der Meteorologie gebotenen Stoffes für den Schulunterricht, den Schluss machte eine Darlegung der schnellen Herstellung des Negativs und des Diapositivs von einer photographischen Aufnahme durch den Direktor des Chemischen Staats-Laboratoriums, Herrn Professor Dr. Dennstedt. Der Redner, der ausdrücklich betonte, dass es bei seiner Vorführung nicht sowohl auf künstlerische Vollendung, als auf den Nachweis der Möglichkeit schneller Herstellung ankomme, erläuterte seine Darlegungen durch eine bei Magnesium-Blitzlicht erfolgte Aufnahme der Versammlung, von der er in etwa 5 Minuten das Negativ entwickelte und fixierte und weiter in noch nicht 10 Minuten ein Diapositiv herstellte, das er den Anwesenden durch Projektion zur Anschauung brachte. Das so zustande gebrachte Bild, von dem wohl jeder der Versammlungsteilnehmer sich einen Abzug zu verschaffen Anlass genommen hat, bildete eine eigenartige, in dieser Weise ganz neue Erinnerung an die diesjährige Versammlung. An diesen effektvollen Schluss der Sitzung reihte sich dann eine etwa eine Stunde beanspruchende Besichtigung der beiden Staats-Institute, des chemischen und des physikalischen Staats-Laboratoriums an, deren reiche und grossartige Einrichtungen das Interesse der Versammlungsteilnehmer im höchsten Grade fesselten.

Nach kurzer Frühstückspause folgte dann unter Vorsitz von Direktor Hamdorff (Guben) eine zweite Abteilungs-Sitzung, diesmal im Hörsaal des Naturhistorischen Museums, dessen Direktor, Herr Prof. Dr. Kraepelin, die Versammlung mit warmen Worten begrüsste. Die Sitzung brachte zuerst den im Programm angekündigten Vortrag von Dr. F. Ahlborn (Hamburg) über den Vogelflug, während der gleichfalls angekündigte Vortrag desselben Redners „Ueber den Widerstand flüssiger Mittel“ mit Rücksicht auf die Knappheit der verfügbaren Zeit zum lebhaften Bedauern der Versammlung ausfiel, dann den Vortrag von Krebs (Hagenau i. E.) über „Unterrichtsausflüge in pädagogischer und hygienischer Beziehung“, zwischen beide Vorträge wurde eine kurze Ansprache von Direktor Dr. Schotten (Halle a. S.) eingeschoben, der die Ziele des auf der Münchener Naturforscher-Versammlung gegründeten Allgemeinen deutschen Vereins für Schulgesundheitspflege näher darlegte und zum Beitritt zu diesem Verein aufforderte. An die Sitzung schloss sich dann eine eingehende Besichtigung der ausserordentlich reichen Sammlungen des Naturhistorischen Museums unter der Führung des Herrn Prof. Dr. Kraepelin und seiner Assistenten.

Den Schluss des Tages bildete das im Dammthor-Pavillon stattfindende Festessen, das durch eine Reihe von Trinksprüchen gewürzt wurde (der Vorsitzende auf den Kaiser, Buchenau (Bremen) auf die Stadt Hamburg, Kraepelin (Hamburg) auf den Verein, Schuster (Oldenburg) auf die Vortragenden, Nath (Berlin) auf den Vereins-Vorstand, Schotten (Halle) auf die Damen, Hamdorff (Guben) auf den Ortsausschuss, Presler (Hannover) auf das Vereins-Organ, Thaer (Hamburg) auf die Abwesenden, dem sich noch Pietzker (Nordhausen) mit einem besonderen Trinkspruch auf den am Erscheinen behinderten Schwalbe anschloss).

Der Versammlung waren eine Reihe von telegraphischen Begrüssungen zugegangen aus Nisch in Serbien von Iwkowits, Obradowits, Martschits, Banits und Krstits, aus Danzig von Th. Bail, aus Andreasberg von dem dort weilenden Direktor Böttcher (Leipzig), briefliche von Direktor Schwalbe (Berlin), Holzmüller (Hagen), der — wie bereits erwähnt — der Versammlung eine Festschrift gewidmet hatte, und Hildebrandt (Braunschweig).

Am Donnerstag, 7. Juni begann um 9 Uhr wieder in den Räumen des Physikalischen Instituts die letzte wissenschaftliche Sitzung, die Direktor Schotten (Halle) leitete. Nachdem Direktor Prof. Dr. Hermes (Osnabrück) in kurzen Worten eine Einzelanwendung der am ersten Tage von Schotten dargelegten allgemeinen Gesichtspunkte auf eine besondere mathematische Schulaufgabe dargelegt hatte, erhielt Prof. Pietzker (Nordhausen) das Wort zu seinem, am Dienstag auf diesen letzten Sitzungstag verschobenen Bericht. Dieser Bericht knüpfte an eine Reihe von Sätzen an, in denen die Hauptgesichtspunkte zum Ausdruck gebracht waren — diese Sätze waren bereits am Tage vorher durch eine hektographische Vervielfältigung zur Kenntnis der Mitglieder gebracht worden.

An den Vortrag schloss sich eine Debatte, an der sich ausser dem Vortragenden noch die Herren Müller (Frankfurt a. M.), Schröder (Hamburg), Böger (Hamburg), Presler (Hannover) beteiligten, Herr Schröder formulierte einige Gegenthesen; von einer Abstimmung, auch über solche Leitsätze, hinsichtlich deren vielleicht eine Einigung zu erzielen gewesen wäre, wurde Abstand genommen, weil aus dem Referat und der Debatte selbst deutlich hervorging, dass die Ansichten über die zur Diskussion stehende Frage zu weit auseinander gingen, um das Zustandekommen eines die wirkliche Meinung der Mehrheit unter den Fachgenossen zum Ausdruck bringenden Beschlusses zu sichern.

Vielmehr wurde beschlossen, die sämtlichen Einzelentwürfe, auf die sich das von dem Vortragenden erstattete Referat gestützt hatte, durch den Druck zur Kenntnis aller Vereinsmitglieder zu bringen und auf diese Weise eine sicherere Grundlage für die Beschlussfassung auf der nächsten Versammlung zu schaffen, die dann dem von Herrn Hildebrandt (Braunschweig) nochmals zum Ausdruck gebrachten Wunsche gemäss auch die Frage eines Normalverzeichnisses der für den Unterricht in der darstellenden Geometrie erforderlichen Lehrmittel zu entscheiden haben würde.

Damit war der Stoff für die wissenschaftlichen Verhandlungen erschöpft, es folgte unter Vorsitz von Direktor Hamdorff (Guben) eine geschäftliche Sitzung, für die gleichfalls ein reiches Material vorlag. Zunächst erstattete der Vereinsschatzmeister Presler (Hannover) den Kassenbericht, dem folgendes entnommen sein möge:

Am Ende des Jahres 1899 zählte der Verein 775 Mitglieder gegen 708 am Ende des Jahres 1898. Der Kassenbestand aus dem Vorjahr betrug 267.92 Mk., derselbe wuchs durch Zinsen und Mitgliederbeiträge (2325 Mk.) auf 2606.55 Mk.

Die Ausgaben beliefen sich auf 2379.14 Mk., es bleibt demnach ein Ueberschuss von 227.41 Mk., der auf das Jahr 1900 zu übertragen ist.

Die Ausgaben setzen sich zusammen wie folgt:

775 · 1,75 =	1356,25 M.	vertragsmässige Zahlung an den Verleger der Unterrichtsblätter.
	420,05	Kosten der Versammlung in Hannover.
	150,13	Druckkosten.
	110,71	Porto und Schreibhülfe.
	144,00	Für Vertretung in München.
	84,00	Dgl. auf der Elektrotechnischen Versammlung in Hannover.
	100,00	Vergütung an den Kassenführer.
	14,00	Kranz zur Enthüllung des Denkmals für Krumme.
	2379,14 Mk.	

An Todesfällen waren 5, an Abmeldungen 19 zu verzeichnen, denen aber bis zum Schluss der Versammlung 163 Neuanmeldungen gegenüberstehen, so dass seit Anfang des Jahres 1900 bereits ein Zuwachs von 139 Mitgliedern zu verzeichnen ist. Die gegenwärtige Mitgliederzahl beträgt 914.

Mit Revision der Kasse waren bereits am Tage vorher die beiden Herren Prof. Schmidt (Wurzen) und Prof. Roeder (Hannover) beauftragt worden, von denen der erstere auf Grund des von ihnen festgestellten Befundes beantragte, dem Schatzmeister Entlastung zu erteilen. Die Versammlung entsprach diesem Antrage, indem sie sich dem von den Revisoren ausgesprochenen Dank für die Mühewaltung des Kassenführers anschloss.

Im Anschluss hieran genehmigte die Versammlung einstimmig den Antrag des Vorstandes, die Satzungen durch eine Bestimmung zu erweitern, welche die Ablösung des Jahresbeitrages durch eine einmalige Zahlung in der fünfzehnfachen Höhe dieses Beitrages gestattet. Es wurde zugleich ausgesprochen, dass auf diese einmalige Zahlung, die den bei der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte und bei der Deutschen Mathematiker-Vereinigung bestehenden Bestimmungen entspricht, der etwa bereits bezahlte diesjährige Beitrag anzurechnen sein würde.

Demnächst wurde zur Neuwahl von zwei Vorstandsmitgliedern an Stelle der ausscheidenden Mitglieder Schwalbe und Pietzker geschritten. Die Versammlung beschloss die Wiederwahl beider, der anwesende Prof. Pietzker nahm diese Wahl mit kurzem Dankworte an, der Vorsitzende fügte dem hinzu, dass auch an der Annahme der Wahl von Seiten Schwalbes, wie er sicher wisse, nicht zu zweifeln sei.

Als Ort für die nächstjährige Hauptversammlung wurde auf Antrag des Vorstandes Giessen bestimmt, der Vorschlag des Vorstandes, mit der Leitung des dortigen Ortsausschusses den Direktor des dortigen Realgymnasiums, Herrn Dr. Rausch, zu beauftragen, der sich hierzu schon bereit erklärt hatte, fand gleichfalls Annahme.

Dass der Verein auf der Naturforscher-Versammlung jedesmal durch ein Vorstandsmitglied vertreten sein müsste, wurde allgemein als selbstverständlich erklärt, die Vertretung auf der diesjährigen Versammlung in Aachen wurde nach dem Vorschlag des Vorsitzenden dem Prof. Pietzker übertragen, die Stellvertretung desselben, falls sie nötig werden sollte, dem Direktor Dr. Schotten. Auf eine Anregung des Direktors Thaer, überhaupt zwei Vorstandsmitglieder zu deputieren, erwiderte der Vereins-Schatzmeister, dass augenblicklich noch nicht zu übersehen sei, ob der Kassenbestand eine solche Massregel erlaube. Die ebenfalls von Direktor Thaer ausgehende Anregung auf Entsendung eines Vorstandsmitgliedes zu der Unterrichts-Abteilung der Philologen-Versammlungen fand in der Versammlung eine sympathische Aufnahme, von einem Beschluss wurde zunächst abgesehen, da die nächste solche Versammlung erst im Herbst nächsten Jahres stattfinden wird.

Danach schritt die Versammlung zu einem besonders wichtigen Punkte der Tagesordnung, nämlich der Beratung über eine Resolution, durch die sie zu der in Aussicht stehenden Neugestaltung des höheren Schulwesens Stellung nimmt. Prof. Pietzker, der hierüber kurz berichtete, wies darauf hin, dass man nach manchen Anzeichen fürchten müsse, bei den bevorstehenden Aenderungen im Lehrplan der höheren Schulen werde der mathematisch-naturwissenschaftliche Unterricht entweder eine Verkürzung der ihm zugewiesenen, ohnehin sehr knapp bemessenen Zeit oder auch, wie mehrfach verlaute, wenn auch die Stundenzahl im ganzen dieselbe bleibe, durch Verschiebung eines Teils dieser Stunden von den oberen auf die mittleren Klassen eine Beeinträchtigung seiner Stellung im Lehrplan erfahren.

Diese Besorgnisse seien in den Fachkreisen so allgemein und so lebhaft, dass der Vorstand von einer ganzen Reihe von Fachgenossen ersucht worden sei, gegen jede etwaige Schädigung des exaktwissenschaftlichen Unterrichts Stellung zu nehmen. Demgemäss schlage er im Namen des Vereinsvorstandes vor:

Die neunte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften erklärt, dass es eine schwere Schädigung dieses für die allgemeine Bildungsaufgabe der Schule unentbehrlichen Unterrichts sein würde, wenn bei der bevorstehenden Neugestaltung des höheren Schulwesens die ihm zugewiesene, ohnehin sehr knapp bemessene Zeit eine weitere Verkürzung oder seine Stellung im Lehrplan eine Beeinträchtigung erfahren sollte.

Nach kurzer Debatte, in der sämtliche Redner die Annahme einer solchen Resolution für sehr angebracht erblickten, fand der Antrag des Vorstandes einstimmige Annahme.

Im Anschluss hieran nahm Prof. Pietzker Anlass, der Versammlung Mitteilung von 12 Thesen zu machen, die Herr Dr. L. Besser in Bonn zu ihrer Kenntnis gebracht zu sehen wünschte. Diese Thesen, deren Mitteilung an dieser Stelle zu weit führen würde, betonten die Wichtigkeit einer sicheren psychologischen Grundlage für die Herbeiführung einer vernünftigen Gestaltung des höheren Schulwesens.

Dann erbat sich noch Direktor Prof. Dr. Buchenau (Bremen) das Wort, um an Stelle des leider ausgefallenen Schwalbeschen Vortrages über die Erhaltung der Naturmerkwürdigkeiten auf deutschem Boden diesem Gegenstande einige warme Worte zu widmen, die mit dem nachstehend wiedergegebenen, von der Versammlung einstimmig angenommenen Antrag schlossen:

Die neunte Haupt-Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften begrüsst mit lebhafter Freude die in Aussicht genommenen Massregeln zum Schutze der Naturdenkmäler Deutschlands

und beauftragt den Vereinsvorstand, Sr. Excellenz dem Königlich Preussischen Herrn Minister für Landwirtschaft von diesem Beschlusse Kenntnis zu geben.

Zum Schluss ergriff Prof. Pietzker in seiner Eigenschaft als zeitiger Vereins-Vorsitzender das Wort, um in einem kurzen Rückblick auf den Verlauf der Verhandlungen und mit warmen Worten des Dankes für alle, die sich um diesen so befriedigenden und glücklichen Verlauf verdient gemacht hatten, den amtlichen Teil der Versammlung zu schliessen.

Aber die Versammlung selbst war damit noch nicht zu Ende, vielmehr folgten noch am selben Mittag zwei überaus interessante Besichtigungen, die des Hamburger Rathauses und die der Deutschen Seewarte, letztere unter Führung der Herren Prof. Dr. Köppen und Dr. Maurer, dann eine vom schönsten Wetter begünstigte Fahrt nach Blankenese, wo auf dem Süllberg sich noch eine grosse Zahl von Versammlungsteilnehmern zusammenfand. Der Abend sah eine immerhin noch stattliche Schar im Ratskeller vereinigt, und ein zwar nur kleiner Rest, immer doch mehr als ein Dutzend umfassend, beteiligte sich an der Fahrt nach Helgoland, die als glanzvoller Abschluss dieser Tage auf dem Dampfer „Prinzessin Heinrich" am Freitag, 8. Juni, Vormittag 8 Uhr in Hamburg ihren Ausgang nahm und mit der Rückkehr am Sonnabend Nachmittag 2 Uhr endete. Alle diese Veranstaltungen, an denen sich erfreulicher Weise auch eine Reihe von Damen der Vereinsmitglieder beteiligte, werden den Teilnehmern umso dauernder in Erinnerung sein, als sich dabei mit dem Genuss eine Belehrung in angenehmster Form verband, insbesondere war die Fahrt nach Helgoland mit einer Besichtigung der dortigen biologischen Station und des ihr angegliederten Nordsee-Museums verbunden, die der Direktor dieses Instituts, Herr Prof. Dr. Heincke, selbst zu leiten die Freundlichkeit hatte.

Um das Fazit der Versammlung zu ziehen, so hat sie ja die ihr von ihrer Vorgängerin gestellte Aufgabe, das Zustandebringen eines Lehrplanes für die darstellende Geometrie nicht gelöst. Aber das war, wie sich in der Versammlung selbst zur Evidenz herausstellte, zur Zeit auch noch nicht möglich. Gut Ding will Weile haben, auch die Beschlussfassung über das Normalverzeichnis für die physikalischen Sammlungen der höheren Schulen ist seinerzeit nicht mit einem Male erfolgt, sondern hat mehrere Versammlungen beschäftigt. Und wenn der der diesjährigen Versammlung vorgelegte Beratungsgegenstand auch nicht seine endgültige Erledigung gefunden hat, so hat seine Erledigung durch die in Hamburg gefassten Beschlüsse doch eine wirksame Förderung erfahren, die die Erreichung eines Abschlusses auf der nächsten Versammlung mit Grund erhoffen lässt.

Was aber die Versammlung sonst geboten hat, an überaus glänzenden und zugleich instruktiven Demonstrationsvorträgen, an einer Reihe von gedankenreichen theoretischen Vorträgen, an genussreichen Anregungen der verschiedensten Art, wie sie eben nur in Hamburg und seiner Umgebung zu finden waren, das Alles stellt diese Versammlung in die vorderste Reihe der Versammlungen, die der Verein bisher abgehalten hat, es sichert ihr bei allen Versammlungsteilnehmern ein schönes und dauerndes Gedächtnis.

Verzeichnis der Versammlungsteilnehmer:

F. Ahlborn-Hamburg.
H. Ahlborn-Hamburg.
Apel-Halle.
Bauch-Hamburg.
Biereye-Plön.
Blencke-Essen.
Böger-Hamburg.
Bohnert-Hamburg.
Bornitz-Ratzeburg.
Bräuer-Hannover.
Brütt-Hamburg.
Buchenau-Bremen.
Busche-Bergedorf.
Capelle-Oberhausen.
de la Chaux-Stade.
Cords-Glückstadt.
Creifelds-Altona.
Dennstedt-Hamburg.
Detels-Hamburg.
Edler-Halle.
Eichler-Altona.
Fitting-M.-Gladbach.
Freund-Lübeck.
Friedrichs-Hamburg.
Geisler-Davenport.
Gercken-Perleberg.
Gilbert-Hamburg.
Glage-Hamburg.
Godt-Lübeck.
Grosse-Bremen.
Grüln-Meldorf.
Hamdorff-Guben.
Häpke-Bremen.
Heine-Herford.
Heinemann-Hamburg.
Hermes-Osnabrück.
Herr-Harburg.
Hertz-Remscheid.
Heuser-Frankfurt a. M.
Hoppe-Hamburg.
Karnatz-Hamburg.
Karrass-Kiel.
Keferstein-Hamburg.
Kiessling-Hamburg.
Kirmiss-Neumünster.
Kirschten-Blankenese.
Klotz-Solingen.
Knauff-Altona.
Knothe-Bremen.
Köhler-Hamburg.
Köpcke-Ottensen.
Krause-Oldenburg.
Krüger-Hannover.
Kuhfahl-Landsberg.
Küsel-Altona.
Lange-Berlin.
Looser-Essen.
Lorey-Remscheid.
Loewenhardt-Halle.
Maurer-Hamburg.
Michaelis-Hildesheim.
Michaelsen-Altona.
Mielke-Hamburg.
Müller-Frankfurt a. M.
Müller-Lübeck.
Nath-Berlin.
Neumann-Bautzen.
Nitzke-Perleberg.
Osterloh-Flensburg.
Pertersen-Hamburg.
Petzet-Hamburg.
Pietzker-Nordhausen.
Priorek-Harburg.
Presler-Hannover.
Pund-Altona.
Quensen-Gandersheim.
Reinbeck-Uelzen.
Reinmüller-Hamburg.
Riessen-Minden.
Rischbieth-Hamburg.
Roeder-Hannover.
Roesener-Hannover.
Rudenbeck-Hamburg.
Rühlmann-Halle.
Rüschmann-Elmshorn.
Sack-Lübeck.
Salle-Berlin.
Sauer-Stettin.
Schader-Hamburg.
Schlee-Cuxhaven.
Schlee-Altona.
Schmidt-Hamburg.
Schmidt-Wurzen.
Schober-Hamburg.
Schönemann-Soest.
Schotten-Halle.
Schröder-Hamburg.
Schubert-Hamburg.
Schultz-Hamburg.
Schuster-Oldenburg.
Schwartze-Hamburg.
Seidel-Husum.
Sieveking-Hamburg.
Stracke-Bochum.
Thaer-Hamburg.
Voigt-Wandsbek.
Voller-Hamburg.
Walther-Trarbach.
Weber- ?
Wernicke-Braunschweig
Winzer-Harburg.
Witte-Lauenburg.
Wolkenhauer-Bremen.

Schul- und Universitäts-Nachrichten.

Universität Jena. An der Universität zu Jena wird fortan auch die angewandte Mathematik in dem durch die neuen Prüfungsordnungen bedingten Umfange betrieben werden. Mit dem Beginne des laufenden Semesters ist das mathematische Institut umgestaltet und erweitert worden, den Studierenden wird von jetzt ab ein Lehrzimmer und ein Arbeitszimmer und ein Zeichensaal für die Uebungen im konstruktiven Zeichnen zur Verfügung stehen. Die Uebungen zur Geodäsie werden an die Sternwarte angegliedert, die Errichtung eines besonderen Institutes für technische Physik und Mechanik steht bevor.

* * *

Ferienkurse zu Jena 1900. Die Ferienkurse, die wie immer unter Leitung der Professoren Detmer und Rein stehen, zerfallen in A. allgemeine Fortbildungskurse für Damen und Herren und B. besondere Fortbildungskurse für Lehrer der Naturwissenschaften an höheren Lehranstalten. Beide Kurse dauern vom 6. bis 18. August. Anmeldungen und Anfragen sind an das Sekretariat (Frau Dr. Schnettger, Gartenstrasse 2, vom 4. August ab Pädagog. Univ.-Seminar, Grietgasse 17a) zu richten.

Unter den Vorträgen der Abteilung A sind besonders zu erwähnen: Detmer, Botanik; Link, Geologie; Verworn, Allgemeine Physiologie; Rein, Allgemeine Didaktik; Lehmensick, Spezielle Didaktik mit praktischen Uebungen; Gärtner, Schulhygiene; Trüper, Abnorme Erscheinungen im kindlichen Seelenleben. — Die Kurse B weisen auf: Detmer, Botanik; Detmer, Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Arbeiten und pflanzenphysiologischen Experimenten; Linck, Ausgewählte Kapitel von der Bildungsgeschichte der Erde; Straubel, Physikalische Demonstrationen; Knopf, Zeit- und Ortsbestimmungen mit praktischen Uebungen; Ziegler, Praktischer Kursus der Zoologie; Gänge, Anleitung zu Untersuchungen mit Spektral- und Polarisations-Apparaten; Haak, Uebungen im Glasblasen.

* * *

Ferienkursus zu Greifswald 1900. Die diesjährigen Greifswalder Ferienkurse (VII. Jahrgang) finden in der Zeit vom 16. Juli bis 4. August statt. Anfragen werden unter der Adresse Ferienkurse Greifswald erbeten. An Vorträgen und Uebungen naturwissenschaftlich-geographischen Inhalts sind zu nennen: Landois, Bau und Thätigkeit der Stimm- und Sprach-Organe; Rosemann, Bau und Verrichtungen des menschlichen und tierischen Körpers; Schütt, Die innere Organisation der Pflanze, Vorträge, verbunden mit mikroskopischen Demonstrationen; Richarz, Methodik des Experimentierens, demonstriert an den wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik; Ziegler und Starck, Praktische Uebungen im Anschluss an die Vorträge des Prof. Richarz (Vorherige Anmeldungen zur Teilnahme an Prof. Richarz erbeten); Credner, Die Kolonien des deutschen Reichs; Credner, Neue Forschungen auf dem Gebiete der physischen Erdkunde; Credner, Geographische Exkursionen.

* * *

Schaeffer-Museum in Jena. Die eigenartige Sammlung physikalischer Unterrichts-Apparate, welche der jüngst verstorbene Professor Dr. Schaeffer im Laufe langer Jahre geschaffen hat, ist noch bei Lebzeiten ihres Gründers von der Carl-Zeiss-Stiftung in Jena erworben worden, die ihr ein würdiges Unterkommen bereitet hat und beabsichtigt, sie als „Schaeffer-Museum" ferner im Sinne des Gründers weiterzuführen und weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Von besonderer Wichtigkeit für die Erfüllung dieser Aufgabe ist die Gewinnung eines ihr mit Interesse und Sachkunde sich hingebenden Leiters. Ein eingehender, diesem Gegenstand gewidmeter Artikel im neuesten (3.) Heft der Ztschr. f. math. u. naturw. Unterricht (XXXI, 1900, S. 239) befürwortet die Besetzung dieser Stelle, für die eine Remuneration von 1500 Mk. im Maximum in Aussicht zu stehen scheint, mit einem ehemaligen Lehrer der Physik, der, wenn seine Kräfte auch für die Anstrengungen des Schulunterrichts nicht mehr ausreichen, der hier sich ihm bietenden Aufgabe recht wohl noch völlig gewachsen sein könnte.

Dass diese Aufgabe selber eine sehr dankbare ist, wird insbesondere auch den Mitgliedern des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften nicht zweifelhaft sein, die bei der vorbereitenden Versammlung in Jena im September 1890 Gelegenheit hatten, die Sammlung unter Führung ihres Gründers selbst eingehend zu besichtigen. Im übrigen sei auf den vorerwähnten Artikel der Hoffmannschen Zeitschrift und auf die von der Carl-Zeiss-Stiftung in Jena direkt zu erbittende Auskunft verwiesen.

Vereine und Versammlungen.

Naturforscherversammlung zu München 1899. In dem Bericht über die auf dieser Versammlung gehaltenen Vorträge (Unt.-Bl. VI, 2, S. 30) wird die von mir erhobene Forderung, den Realschulunterricht um den geographischen Urterricht zu konzentrieren, namentlich insofern sie dabei über das naturwissenschaftliche Gebiet hinausgreift, als zu weitgehend bezeichnet. Um dem Leser ein objektives Urteil zu ermöglichen, erlaube ich mir den Bericht durch Anführung der beiden von mir in München geltend gemachten Gründe zu ergänzen, aus denen mir die Konzentration des wichtigsten der „übrigen Fächer des Realschulunterrichtes", des neusprachlichen, um die Geographie wünschenswert erschien. Es sind folgende:

Die Heranbildung geographischen Urteils mit seinen vielfachen wirtschaftlichen Anknüpfungen hat für die praktischen Lebensziele der ihre Bildung auf den Realschulen empfangenden Schuljugend mindestens die gleiche Wichtigkeit wie für die Schüler der humanistischen Anstalten die Entwickelung des historischen Sinnes. Um dieser Entwickelung willen ist aber vorgeschrieben, die altsprachliche Lektüre um den geschichtlichen Unterricht zu konzentrieren. Die Konzentration der neusprachlichen Lektüre an den Realanstalten um den geographischen Unterricht erscheint geradezu als logische Konsequenz jener in den vorbildlichen preussischen Lehrplänen bereits getroffenen Vorschrift.

Der neusprachliche Unterricht leistet auch an den Realanstalten und auch bis in die neueste Zeit nicht das, was von ihm erwartet werden muss. Ich beziehe mich auf die Klagen des Berliner Geographen Herrn Geheimrats von Richthofen und anderer Hochschullehrer darüber, dass es auch den Abiturienten deutscher Realanstalten ungewöhnlich schwer fiele, sich in die neusprachliche Fachliteratur hineinzuarbeiten. Diese Klagen gingen erst vor zwei Jahren durch die Tagespresse. Eine Bevorzugung der Lektüre im neusprachlichen Schulunterricht, und vor allem eine Bevorzugung der neueren Zeitschriftenlektüre mit ihrem gerade nach geographischer und besonders weltwirtschaftlicher Seite ausserordentlich ausgedehnten Gebiete ist doch wohl der direkte Weg, jenem schwer und allgemein empfundenen Mangel abzuhelfen.

Beide Gründe hatte ich in meinem Münchener Vortrag erwähnt. Von dem ersten war ich sogar im wesentlichen ausgegangen. Wilhelm Krebs.

Lehrmittel-Besprechungen.

Wandtafeln für den Unterricht in der allgemeinen Chemie und chemischen Technologie, begonnen von Georg von Schröder und Julius von

Schröder, fortgesetzt von August Harpf und Alfred Schierl, Kassel, Verlag von Th. G. Fisher & Co. Lieferung IV, Tafel XVI bis XX. Preis der Lieferung unaufgezogen 10 M., aufgezogen mit Rollen 16 M., der einzelnen Tafeln 2,50 resp. 4 M.

Zu dem Schröderschen Tafelwerk, das, ursprünglich auf 10 Lieferungen zu je 5 Tafeln berechnet, mit dem Erscheinen der dritten Lieferung 1887 ein vorläufiges Ende fand, erscheint jetzt die Fortsetzung, die die an der Bergakademie zu Przibram wirkenden Herren Harpf und Schierl übernommen haben. Die vorliegende erste Lieferung dieser Fortsetzung bringt auf 3 Tafeln eine Darstellung der Leuchtgasgewinnung, ferner auf je einer Tafel die Darstellung der Phosphorgewinnung und der Siemensschen Regenerativ-Feuerung, die nächste Lieferung soll Glas- und Ziegel-Fabrikation, die dann folgende Kalk, Gips, Porzellan und elektrische Oefen behandeln. Auch wird in der nächsten Lieferung noch eine auf der Tafel 20 der vorliegenden Lieferung vorhandene Lücke dadurch ausgefüllt werden, dass die erste Tafel jener Lieferung Zeichnungen von zwei Erzeugern des in den Siemens-Oefen zum Verbrauch kommenden Gases bringen wird. Das Vorhandensein dieser Lücke erklären die Verfasser in der Vorrede zu den beigegebenen Erläuterungen, es dürfte der einzige Mangel sein, der den vorliegenden Tafeln anhaftet, die in ausserordentlich klaren und scharfen, die Wirklichkeit in allem Wesentlichen treu nachbildenden und auf das Unwesentliche, zweckmässig verzichtenden Zeichnungen eine deutliche, auf grössere Entfernung sichtbare Darstellung der abzubildenden Vorrichtungen geben. Begleitet werden diese Tafeln von einem ziemlich ausführlichen, auch mit einer ganzen Reihe numerischer Angaben ausgerüsteten Text, der zu einer recht eingehenden Auseinandersetzung die völlig ausreichende Grundlage liefert. Der Besitz dieser Tafeln ist nützlich für jede Anstaltsart, auch für das humanistische Gymnasium, auf dem freilich dem Unterricht in der Chemie ein so bescheidener Platz eingeräumt ist, dass für die Anwendungen dieser Wissenschaft auf die Technik kaum Zeit vorhanden zu sein scheint. Dadurch wird aber das Bedürfnis nicht ausgeschlossen, den Schülern dieser Anstalten, die so vielfach nachher dazu berufen sind, in leitender Stellung über Verhältnisse des praktischen Lebens zu entscheiden, wenigstens einigen Einblick in die Natur so wichtiger, technischer Betriebe, wie sie hier in Betracht kommen, zu gewähren. P.

* * *

Zoologische Wandtafeln, herausgegeben von **Dr. Rud. Leuckart und Dr. Carl Chun.** Verlag von Th. G. Fisher & Co., Kassel. Preis jeder Tafel roh 4 Mk., aufgezogen auf Leinen mit Stäben 7 Mk.

Es liegen dem Referenten 3 Tafeln der Serie II (Tafel 6, 7 und 8) vor, welche das Skelett des Frosches, den Urogenitalapparat und das Nervensystem der Amphibien zur Darstellung bringen.

Die Ausführung derselben kann in jeder Hinsicht als vortrefflich bezeichnet werden. Der grosse Massstab, in welchem die Zeichnungen gehalten sind, lässt trotz der Fülle der Details eine Verwendung zum Aufhängen selbst in den grössten Auditorien mit bestem Erfolg erwarten. Sie sind offenbar in erster Linie durchaus für den akademischen Unterricht berechnet. Referent kann ein lebhaftes Bedauern nicht unterdrücken, dass bei dem so äusserst stiefmütterlich bedachten Gymnasial-Unterrichte in der Zoologie — die Lehre von den Wirbeltieren ist im wesentlichen auf Sexta und Quinta beschränkt — kaum daran gedacht werden kann, diese prächtigen, ihm vorliegenden Tafeln hier praktisch zu verwerten. Petry (Nordhausen).

* * *

Rothe, Dr. Karl, Schmetterlings-Etiketten. Wien, Verlag von A. Pichlers Witwe & Sohn.

In der üblichen Weise zu Blättern vereinigt, enthält das Büchelchen zunächst 16 grosse Etiketten für die Unterordnungen, dann 30 mittlere für die Familien sowie 517 kleinere für die bekanntesten Arten Mittel-Europas unter den sog. Macrolepidopteren. Die Grösse der letzteren ist zweckentsprechend 13 × 30 mm, sie enthalten sowohl den Gattungs-, wie den Art-Namen, sowie Zahlen, welche die entsprechenden Nummern des bekannten Katalogs von Dr. Staudinger und Wocke angeben. Letztere Zahlen hält Referent für überflüssig, dagegen wären die abgekürzten Autornamen erwünscht gewesen. Schliesslich ist eine Anzahl Etiketten ohne Namen beigefügt für solche Arten, die ausser den angeführten noch etwa zur Sammlung hinzukommen, doch hätte die Zahl derselben (106) grösser sein sollen.

Die Zusammenstellung kann als für Schulsammlungen brauchbar bezeichnet werden.

Petry (Nordhausen).

Bücher-Besprechungen.

Bachmann, Paul. Zahlentheorie. Versuch einer Gesamtdarstellung dieser Wissenschaft in ihren Hauptteilen. Vierter Teil: Die Arithmetik der quadratischen Formen. Erste Abt. Leipzig 1898. B. G. Teubner. 8. 688 S. Preis 18 Mk.

Von der Zahlentheorie des Verfassers sind bereits drei Bände erschienen, die Elemente der Zahlentheorie, die analytische Zahlentheorie und die Lehre von der Kreisteilung. Sie sind wegen des Umfangs, der Tiefe und der ausgezeichneten Form der Darstellung nicht nur allgemein geschätzte, sondern für jeden Fachmann unentbehrliche Handbücher. Der vorliegende Band reiht sich ihnen würdig an. Er enthält die Theorie der quadratischen Formen und zwar so, dass den Kern der Darstellung die arithmetischen Theorien, also die Einteilung in Ordnungen, Klassen und Geschlechter und die Darstellbarkeit durch quadratische Formen bilden, während die algebraischen Teile, die Transformationen, kürzer behandelt sind. Der Theorie der allgemeinen Formen des zweiten Abschnittes ist im ersten die der ternären Formen vorausgeschickt, erstens um der geschichtlichen Entwickelung Rechnung zu tragen, dann aus methodischen Gründen, um durch die Behandlung der ternären Formen das Verständnis der schwierigen Theorie der allgemeinen Formen zu erleichtern, und um einer grösseren Zahl von Spezialuntersuchungen über ternäre Formen gerecht werden zu können. Näher auf den reichen Inhalt des Buches einzugehen, würde hier nicht möglich sein. Man kann nur wünschen, dass es dem Verfasser möglich werden wird, die zweite Abteilung des Bandes, welche die Reduktion der Formen und die besonders interessante geometrische Bedeutung behandeln wird, möglichst bald folgen zu lassen. Götting (Göttingen).

* * *

Arwed Fuhrmann, Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. In sechs Teilen. Berlin, Ernst & Sohn. Teil II: Naturwissenschaftliche An-

wendungen der Integralrechnung. Mit 73 Holzschnitten. XI und 268 S. 1890. Geh. 5,50 M., geb. 6,50 M. Teil III: Bauwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Mit 135 Holzschnitten. XVI und 348 S. 1899. Geh. 11 M., geb. 12 M.

Bei den Verhandlungen über die Beziehungen des mathematischen Unterrichts zur Ingenieur-Erziehung (Unt.-Bl. II, S. 72) hatte ich im Gegensatz zu Herrn Holzmüller, der die Bevorzugung der Elementarmathematik bei der Behandlung der technischen Aufgaben sehr entschieden befürwortete, meinerseits darauf hingewiesen, dass es doch eine ganze Reihe von Aufgaben gebe, für die die Elementarmathematik nicht ausreiche, und dass es zur Schulung der Techniker für die Behandlung solcher Aufgaben erforderlich sei, bei dem Unterricht in der Infinitesimalrechnung weniger auf die Einübung der speziellen Kunstgriffe der Differentiation und Integration, als auf die Einführung in den Geist der Disziplin hinzuarbeiten, in dem Lernenden das „instinktive Gefühl für den Infinitesimal-Ansatz“ zu erzeugen. Als ich diese Ausführungen machte, waren mir die beiden ersten schon damals erschienenen Teile des Fuhrmannschen Werkes nicht bekannt, ich würde sonst nicht versäumt haben, auf sie als Bücher hinzuweisen, in denen die von mir angegebene Forderung in einem sehr hohen Grade erfüllt ist. Das Werk zerfällt in sechs Teile, die der Reihe nach die Anwendungen der Differentialrechnung und der Integralrechnung auf naturwissenschaftliche, bauwissenschaftliche und technische Aufgaben enthalten, die Haupteinteilung folgt dabei überall den gleichen mathematischen Gesichtspunkten, während die Unterabteilungen sich durch die Natur des besonders in Betracht kommenden Gebietes bestimmen. Die Zahl und Mannigfaltigkeit der Aufgaben, die die zugleich als „Lehrbuch und Aufgabensammlung“ dienenden Bücher bieten, ist sehr gross, allerdings sind diese Aufgaben zum Teil mit theoretischen Voraussetzungen behaftet, die in der Wirklichkeit nicht völlig erfüllt sein werden, das gilt bei den naturwissenschaftlichen Aufgaben z. B. von der Annahme, dass der Widerstand des vom Geschoss durchmessenen Mittels dem Quadrat der Geschwindigkeit proportional sei und ganz besonders von den Annahmen über die Reaktionsgeschwindigkeiten bei chemischen Vorgängen. Aber dieser Umstand verringert die Brauchbarkeit der Bücher in keiner Weise, deren Zweck ich nicht in der Absicht sehe, dem Unterricht in den einzelnen Spezialgebieten — Physik, Chemie, Architektur, Technik — vorzugreifen, als vielmehr darin, die mathematische Ausrüstung für die Behandlung der diesen Gebieten entlehnten Aufgaben durch eine diesem Zweck angepasste Einübung der Infinitesimalanalysis zu verstärken. Das geschieht ganz besonders durch die grundlegenden ersten Abschnitte (Einfache und mehrfache Differentiation; Einfache und mehrfache Integrationen), wobei der Verfasser den Kern der Sache in einer Klarheit und Anschaulichkeit zum Verständnis bringt, für die mir kein gleich gutes Beispiel bekannt ist. Zum besonderen Vorzug gereicht dem Werke noch der reichhaltige Literaturnachweis, bei dem die einzelnen in Betracht kommenden Werke jedesmal im Text angegeben sind, während die gesamten Angaben am Schluss zusammengefasst werden. So darf denn das Werk allen Studierenden der technischen, wie der rein theoretischen Fächer angelegentlichst empfohlen werden, der im Vordergrund des Interesses stehenden Aufgabe, den für beide Teile so fruchtbringenden Zusammenhang zwischen der reinen und der angewandten Mathematik zu pflegen, dient es in hervorragender Weise. P.

* * *

Forstbotanisches Merkbuch. Nachweis der beachtenswerthen und zu schützenden urwüchsigen Sträucher, Bäume und Bestände im Königreich Preussen.

1. Provinz Westpreussen (mit 22 Abbildungen). Herausgegeben auf Veranlassung des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. Berlin, Gebr. Borntträger. p. 1—64. Von Prof. Dr. Conwentz.

Ueberall finden wir heute die Bewegung verbreitet, die Tier- und Pflanzenwelt in ihren selteneren und eigentümlichen Formen vor dem Untergange, der denselben durch die sich immer mehr ausbreitende Kultur droht, zu schützen. Ist doch selbst für die afrikanische Tierwelt eine Konvention zwischen den Afrika kolonisierenden Staaten abgeschlossen und haben nicht die Vereinigten Staaten schon lange in den grossen Gebieten ihrer zwei National-Parks (Yellowstone und Arizona) Vorbildliches geschaffen.

Auch für unser Vaterland besteht die grosse Gefahr der Vernichtung nicht blos für bestimmte Vertreter der Tier- und Pflanzenwelt, sondern auch geologisch und physiognomisch wichtiger Bildungen, durch deren Zerstörung ein unwiederbringlicher Verlust für die Kenntnis und landschaftliche Schönheit unseres Vaterlandes geschaffen würde. (Bodethalsperre, Siebengebirge, Neanderthal.) Auch bei uns sind schon und werden hoffentlich weitere Schritte geschehen, um den Naturdenkmälern und -Merkwürdigkeiten im weitesten Sinne denselben Schutz angedeihen zu lassen wie den archäologischen und historischen (alten Burgen etc.); verdienen sie es doch mindestens in gleichem Masse!

Um jene Gefahr beseitigen zu können, ist vor allen Dingen Kenntnis der Gegenstände erforderlich, welche geschützt werden sollen. Das vorliegende Heft des Forstbotanischen Merkbuchs bedeutet einen wichtigen Schritt nach dieser Richtung.

Das Buch enthält nach Namen geordnet die Merkwürdigkeiten des westpreussischen Waldes. Abbildungen der charakteristischen Bäume sind hinzugefügt. Wie sehr sich die Sache erweitern würde, wenn auch andere Gewächse als die für Forstbeamte wichtigen (also vor allem die Bäume) berücksichtigt würden, liegt auf der Hand.

Als besondere Namen mögen hervorgehoben werden Beutkiefern, Kiefern (Pinus silvestris), in deren Stamm oben früher eine tief in das Innere gehende Höhlung mit lang rechteckiger Oeffnung (Beute) eingestemmt ist, dieselbe war durch ein schmales Brettchen verschliessbar und darüber hing an Holznägeln ein grösserer Klotz, welcher noch durch Stricke an seitlichen Nägeln befestigt werden konnte. Der künstlich angelegte Hohlraum, welcher auch ein Flugloch besass, war mit Bienen besetzt. Es sind nur noch wenige Beutkiefern vorhanden.— Sengbuche (Fagus silvestris) nach einem früheren Revierverwalter genannt, ferner Schlangenkiefer, Wolfseiche usw. sind Namen, die auch darauf hindeuten, dass die betreffenden Bäume eine besondere Geschichte haben.

Die Lehrerschaft ist besonders berufen, in dieser Richtung mitzuwirken und Material zu sammeln und für den Schutz der Naturmerkwürdigkeiten einzutreten, um so ideale Zwecke zu fördern; in Brandenburg hat Pfingsten Herr Dr. Zache über die Naturmerkwürdig-

keiten der Provinz Brandenburg gesprochen vor der Hauptversammlung des brandenburgischen Provinzial-Vereins der Lehrer höherer Lehranstalten und auch auf der Generalversammlung des Vereins steht die Frage zur Erörterung. Ueber beide Vorträge wird berichtet werden.

Nicht besser können wir das Büchlein empfehlen, als durch die einleitenden Worte des Verfassers Herrn Prof. Conwentz, der schon so viel für das Bekanntwerden der Natur seiner Heimatprovinz gethan hat, gesagt ist: Immer mehr wird das Antlitz der Natur in unserem Vaterland, wie in anderen Ländern, durch die fortschreitende Kultur verändert. Der Boden, welcher durch das Wirken der Naturkräfte im Laufe der Zeiten hervorgebracht ist, wird von Menschenhand wesentlich umgestaltet und häufig auch ganz zerstört. Die urwüchsigen Bestände der Pflanzen- und Tierwelt werden vernichtet oder ihrer Lebensbedingungen beraubt, und künstliche Züchtungen treten an ihre Stelle. Soll nicht unser Volk der lebendigen Anschauung der Entwickelungsstadien der Natur gänzlich verlustig gehen, so ist es an der Zeit, die übrig gebliebenen hervorragenden Zeugen der Vergangenheit und bemerkenswerte Gebilde der Gegenwart im Gelände aufzusuchen, kennen zu lernen und möglichst zu schützen.

Der Staat betrachtet es stets als eine seiner vornehmsten Aufgaben, neben den ihm anvertrauten materiellen, auch den ideellen Gütern seine Fürsorge zu widmen. Schon lange ist er erfolgreich bestrebt, die Denkmäler frühzeitiger Kunst und Kultur zu pflegen und zu erhalten; jetzt soll sich das erweiterte Interesse der Gegenwart auch den Denkmälern der Natur in gleicher Weise zuwenden. Innerhalb einiger Zweige der belebten Natur, wie der Fischwelt und des Wildstands, wird schon teilweise ein gesetzlicher Schutz geübt; aber es ist erforderlich, dass sich derselbe auch auf weitere Gebiete ausdehnt.

Mögen ähnliche Veröffentlichungen, zu denen auch geologische und botanische Führer (cf. z. B. andere Werke des Bornträgerschen Verlags) gehören, recht zahlreich entstehen, und möge die Lehrerschaft Deutschlands für diese Bewegung recht zahlreich und nachdrücklich eintreten.

B. Schwalbe.

* * *

Glazebrook, R. T. Das Licht. Grundriss der Optik für Studierende und Schüler. Deutsch von Dr. E. Zemelo. Berlin 1897. S. Calvary. 268 S. Preis geb. 3.60 Mk.

Nur die elementaren Teile, die geometrische Optik, die optischen Instrumente und einiges aus der Lehre von der Farbenzerstreuung sind in dem Buche enthalten. Was der Uebersetzer in der Einleitung sagt: „Die Darstellungsweise des Verfassers, dem es für den Unterricht weniger auf die Menge als auf die gründliche Durcharbeitung und Einübung des gebotenen Stoffes ankommt, ist überall elementar, klar und übersichtlich und zeichnet sich aus durch Schärfe des Definitiven und genaue Beschreibung leichter mit einfachsten Mitteln auszuführender Experimente“ ist vollkommen zutreffend. Das Buch eignet sich demnach gut zur Privatlektüre für Schüler, die dadurch zum eigenen Experimentieren angeregt werden. Für den Studierenden ist das Buch wohl zu elementar. Ebenso sind die Uebungsaufgaben, die zahlreich jedem Abschnitte angefügt sind, meist zu einfacher Natur, um anregend zu wirken. Die Uebersetzung ist gut, ebenso die Ausstattung des Buches; nur die Figuren sind wir in unseren deutschen Lehrbüchern besser gewohnt.

Götting (Göttingen).

* * *

Maiss, Eduard, Aufgaben über Wärme, einschliesslich der mechanischen Wärmetheorie und der kinetischen Theorie der Gase. Mit 29 Figuren im Text. 118 S. Wien, A. Pichlers Wittwe & Sohn 1898, 2.40 Mk.

Ein kleines, aber inhaltreiches Buch, das in seinem ersten Teil über 200 auf 15 Abschnitte verteilte Aufgaben bringt, anfangend mit Aufgaben einfachster Art (Temperaturskalenvergleichung) und aufhörend mit Aufgaben subtilster, freilich auch sehr hypothetischer Art aus dem Gebiete der kinetischen Gastheorie, während dazwischen sämtliche anderen Abschnitte der Wärmelehre und ihrer Anwendungen entsprechende Berücksichtigung finden. Die Aufgaben, denen 5 Tabellen verschiedener Art angefügt sind, tragen meist den praktischen Verhältnissen der Wirklichkeit in weitgehendem Masse Rechnung. Ganz besonders erhöht wird die Brauchbarkeit des jedem Lehrer der Physik sehr zu empfehlenden Buches durch die den Aufgaben hinzugefügten Lösungen, die zugleich über den Lösungsweg Aufschluss geben. In wie eingehender Weise dies geschieht, ist allein aus dem Umfange dieses Abschnittes ersichtlich, der sich auf etwa das doppelte des von den Aufgaben selbst beanspruchten Platzes stellt. P.

* * *

Schotten, H., Mathematischer Unterricht, Wissenschaftl. Beilage zum Programm der städtischen Ober-Realschule zu Halle a. S. 1899 (Progr. No. 284).

Der Herr Verfasser entwickelt in einer Betrachtung des Rechenunterrichts eine Reihe methodisch bedeutsamer Gesichtspunkte. Er protestiert dagegen, dass in den Unterricht Momente hineingezogen werden, für die das kindliche Verständnis völlig fehlt oder nicht ausreicht, dass man, um unberechtigten Zeitforderungen zu genügen, in den Anwendungen des Rechnens praktische Verhältnisse verwertet, die den Schülern der in betracht kommenden Klassenstufe unbekannt sind, dass man den ganzen Unterricht zu schwerfällig auffasst, wie es in der Forderung zum Ausdruck kommt, dass dieser Unterricht auf psychologischem Grunde nach psychologischen Prinzipien, unter Berücksichtigung der philosophischen, erkenntnistheoretischen Natur des Wesens der Zahl erteilt werde. Er verlangt, dass dieser Unterricht unter Anknüpfung an die von selbst gegebenen dem Schüler vertrauten Verhältnisse beginne und weiter fortschreite, wobei sich die Einsicht in das Wesen und den wechselseitigen Zusammenhang der verschiedenen Rechnungsarten von selbst finde, wie er im einzelnen näher ausführt. Ganz besonders aber bekämpft er das nach seiner Meinung an vielen Missgriffen und Misserfolgen auf diesem Gebiete die Schuld tragende Prinzip, im Rechenunterricht das Schwergewicht auf die Anwendungen zu legen, die Gefahr, die in dem Missbrauch des Schlagwortes vom Wissen und Können liegt, namentlich, wenn das letztere als die Hauptsache hingestellt werde. Er will nur das Können gelten lassen, das auf verständnisvollem Wissen beruht.

Die Schrift enthält eine grosse Zahl feiner Einzelbemerkungen, die auch dem Leser manche Anregung geben werden, der nicht mit jeder von ihnen einverstanden ist. P.

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

Blochmann, R. H., Physik I. Mechanik und Akustik. Mit 87 Abb. (Naturw. Hausschatz). Stuttgart 1900, Strecker & Schröder.

Böger, R., Elemente der Geometrie der Lage. Mit 33 Fig. Leipzig 1900, Göschen. Mk. —.90, cart.

Bollettino della Associazione „Mathesis" fra gl' Insegnanti di Matematica della scuole medie Anno IV 1899—1900. Num. 6. Livorno 1900, Tipogr. di Raff. Giusti.

Brückner, M., Vielecke und Vielfache. Theorie und Geschichte. Mit 7 lithogr. und 5 Lichtdrucktafeln. Leipzig 1900, Teubner. Mk. 16.— geb.

Chun, C., Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderung von der deutschen Tiefsee-Expedition. Lfg. 1. Jena 1900, Fischer.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898, dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. 54. Jahrg. 3. Abt. Kosmische Physik, redig. v. Assmann. Braunschweig 1899, Vieweg & Sohn.

L'Enseignement mathématique, Revue internationale, II. No. 2. Paris 1900, Carré et Naud.

Gerlach, H., Grundlehren der Chemie. Leipzig 1900, Teubner. Mk. —.50.

Gilles, Josef, Die Gravitation der kleinsten Massenteilchen. Essen 1900, Baedeker. Mk. 1.20.

Haacke und Kuhnert, Das Tierleben der Erde. 3 Bände. Mit 620 Illustr. und 120 Tafeln. 40 Lieferungen zu je 1 Mk. 1. u. 2. Lieferung. Berlin 1900, Oldenburg. à Mk. 1.—.

Haentzschel, E., Ueber die verschiedenen Grundlegungen in der Trigonometrie. Mit 4 Figuren. Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht des Kölln. Gymn. zu Berlin Ostern 1900 (Progr. No. 58). Berlin 1900, Gaertner.

Hertwig, R., Lehrbuch der Zoologie. Mit 570 Abb. 5. Aufl. Jena 1900, Fischer. Mk. 11.50.

Kanter, H., Beiträge zur praktischen Ausgestaltung der Ferienreisen mit Schülern. Leipzig 1900, Teubner. Mk. —.60.

Kommerell, F., Lehrbuch der Stereometrie. Neu bearb. von Prof. Dr. G. Hauck. 8. Aufl. Mit 67 Holzschn. Tübingen 1900, Laupp. Mk. 2.90 geb.

Müller-Erzbach, W., Versuche über die Wirkungsart und die Wirkungsweise einer Molekularkraft, Sonderabdr. a. d. Sitzungsberichten der Kais. Akad. d. Wiss. zu Wien, mathem.-naturw. Klasse, Bd. CIX, Abt. IIa. Wien 1900, Gerold.

Münch, P., Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. bearb. von Dr. H. Lüdtke. 2. Teil. Ausführlicher Lehrgang mit Anhang: Die Grundlehren der mathem. Geographie. Mit 236 Abb. und 1 Spektraltafel. Freiburg 1900, Herder. Mk. 3.—.

Nath, M., Lehrpläne und Prüfungsordnungen im höheren Schulwesen Preussens nach Einführung des Abiturienten-Examens. Berlin 1900, Mayer & Müller.

Pascal, G., Vorlage-Heft für die Netze zum Kartenzeichnen. Berlin 1900, Gahl. Preis 1 Mk.

Sauerbeck, P., Lehrbuch der Stereometrie nebst zahlreichen Uebungen und einem Abschnitte über Krystallographie. Mit 222 Abb. Stuttgart 1900, Bergstraesser. Mk. 4.50.

Schmeil, O., Leitfaden der Zoologie, von biologischen Gesichtspunkten aus bearbeitet. Mit zahlr. Abb. nach Originalzeichnungen vom Tiermaler A. Mull. Stuttgart 1900, Naegele. Mk. 2.80.

Schmidt, Th. und Drischel, F., Naturkunde für mittlere und höhere Mädchenschulen. Teil V: Der naturkundliche Stoff für 80 Lehrstunden des 8. Schuljahres von Dr. Th. Schmidt. Mit 127 Abb. Breslau 1900, Woywod. Mk. 1.50 geb.

Schubring, G., Das neue Jahrhundert und der christliche Kalender. Beilage zum Jahresbericht des Kgl. Realgymn. zu Erfurt 1899/1900 (Progr. No. 273) Erfurt 1900, Bartholomäus.

Schwering, K., Stereometrie für höhere Lehranstalten. 2. Aufl. Mit 41 Fig. Freiburg 1900, Herder. Mk —.80.

Stelz, L., und Grede, H., Leitfaden für den botanischen Unterricht der sechsklassigen Realschule bei Verwendung eines Schulgartens. Leipzig 1900, Teubner. Mk. 1.40 kart.

Thieme, K., Die Umgestaltung der Elementar-Geometrie. Beilage zum Jahresbericht des Kgl. Berger-Gymnasiums und der Berger-Oberrealschule zu Posen. (1900 Progr. No. 176) Posen 1900, Merzbach.

Trzoska, F., Der Unterricht in der Gesundheitslehre auf den höheren Lehranstalten. Leipzig 1900, Teubner. Mk. —.40.

Wossidlo, P., Leitfaden der Botanik. Mit 535 Abbildungen u. 16 Tafeln in. Farbendruck. 8. Aufl. Berlin 1900, Weidmann. Mk. 3.30 geb.

Zenker, W., Lehrbuch der Photochromie. Neu herausgegeben von Direktor Prof. Dr. Schwalbe. Braunschweig 1900, Vieweg & Sohn. Mk. 4.—.

ANZEIGEN.

Rud. Ibach Sohn
Hof-Pianoforte-Fabrikant Sr. Maj. des Königs und Kaisers.
Neuerweg 40, **Barmen-Köln,** Neumarkt 1 A.
Geschäftsgründung: **1794.** Fabriken: **Barmen, Schwelm, Köln.**
Unerschöpflicher Klangreichtum, leichter Anschlag, unverwüstliche Dauer und Stimmhaltung sind Eigenschaften des Rud. Ibach Sohn-Pianos, welche durch die Erfahrungen eines über hundertjährigen Verkehrs mit der Lehrerwelt im höchsten Grade entwickelt sind und es für die Zwecke derselben ganz besonders geeignet machen. Die Wünsche der Lehrer finden weitgehende Berücksichtigung.

Wissenschafliche Projektionsapparate.
zur Projektion von:
Lichtbildern, Experimenten, horizontal u. vertikal.
Mikroskopie und Polarisation.
Projektion undurchsichtiger Gegenstände.
Mit allen Lichtquellen:
Sonnenlicht, Elektrisches Bogen- und Glühlicht, Kalklicht, Gasglühlicht, Acetylen, Petroleumlicht.
Doppelte und dreifache Apparate.
Laternbilderlager von ca. 30 000 Stück.
Ed. Liesegang, Düsseldorf.
Spezialhaus für Projektion.
Gegründet **1854.** Gegründet **1854.**

Für den botanischen Unterricht
empfehle meine in eigener Werkstätte sorgsamst hergestellten
zerlegbaren Blütenmodelle,
prämiiert mit der preuss. Staats-, sowie 21 goldenen und silbernen Ausstellungs-Medaillen.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preisverzeichniss auf Verlangen gratis und franko.

Verlag
von **Otto Salle** in **Berlin W. 30.**
Das Wetter
Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
Herausgegeben von
Prof. Dr. R. Assmann,
Abtheilungs-Vorsteher im Kgl. Preuss. Meteorologischen Institut.
17. Jahrgang.
Mit kolorierten Kartenbeilagen über die monatlichen Niederschläge nebst den Monats-Isobaren und -Isothermen.
Preis pro Jahrgang von 12 Heften 6 Mk.
Ein Probeheft gratis und franko.

Herdersche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die

BABYLONISCHE MONDRECHNUNG

Zwei Systeme der Chaldäer über den Lauf des Mondes und der Sonne. Auf Grund mehrerer von J. N. Strassmaier S. J. copirten Keilinschriften des britischen Museums von **Franz Xaver Kugler** S. J.

Mit einem Anhang über chaldäische Planetentafeln.

Lex.-8⁰. (XVI u. 214 S. u. 13 Tafeln.) *M.* 24.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Lehrbuch der Zoologie

von

Dr. Richard Hertwig,

o. ö. Professor der Zoologie und vergl. Anatomie an der Universität München.

5. umgearb. Auflage. -- Mit 570 Abbildungen.

Preis: brosch. 11 Mk. 50 Pf., geb. 13 Mk. 50 Pf.

Dr. F. Krantz

Rhein. Mineralien-Contor. ≋ Verlag mineralog.-geolog. Lehrmittel

Geschäftsgründung 1833. **Bonn a. Rh.** Geschäftsgründung 1833.

Liefert **Mineralien, Meteoriten, Edelsteinmodelle, Versteinerungen, Gesteine,** sowie alle mineralogisch-geologischen Apparate u. Utensilien als

Lehrmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht.

Eigene Werkstätten zur Herstellung von

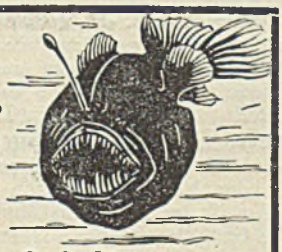
a) **Krystallmodellen** in Holz, Glas und Pappe, sowie von krystallograph. Apparaten,
b) **Dünnschliffen** von Mineralien und Gesteinen zum mikroskopischen Studium,
c) **Gypsabgüssen** berühmter Goldklumpen, Meteoriten, seltener Fossilien und **Reliefkarten** mit geognostischer Colorirung,
d) **Geotektonischen Modellen** nach Professor Dr. Kalkowsky.

Ausführliche Kataloge stehen portofrei zur Verfügung.

Soeben erschien: **Katalog Ia: Mineralien und Mineralogische Apparate und Utensilien.**

Verlag von

Gustav Fischer in Jena.



Soeben beginnt zu erscheinen:

Aus den Tiefen des Weltmeeres.

Schilderungen von der deutschen Tiefsee-Expedition.

Herausgegeben von Carl Chun.

Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravuren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern und etwa 180 Abbildungen im Text.

Erscheint in 12 Lieferungen zum Preise von je M. 1.50.

Preis des im November vollständig werdenden Werkes broschiert M. 18.—, elegant gebunden M. 20.—.

Ausführliche Prospekte durch jede Buchhandlung zu erhalten.

Im Verlage von **Emil Köhler** in Braunschweig, Schützenstr. 20, ist erschienen:

Das physikalische Perpetuell.

Das ist die Beschreibung des Sonnensystems als physikalisches Perpetuell.

Enthält die Grundlage der modernen Kirchenlehre.

Preis 1 Mark.

Zu bezieh. direkt od. durch den Buchhandel.

Bestes galvanisch. Element

für physikal. und chem. Unterricht. Giebt dauernd starke Ströme. Ia. Referenzen hoher Schulen. Ausführliche Broschüre gratis.

Umbreit & Matthes, Leipzig-Pl. I.

Verlag von **Otto Salle** in **Berlin W. 30.**

Die Formeln

für die Summe der natürlichen Zahlen und ihrer ersten Potenzen abgeleitet an Figuren.

Von

Dr. Karl Bochow

Oberlehrer in Magdeburg.

Preis 1 Mk.

Grundsätze und Schemata

für den

Rechen-Unterricht

an höheren Schulen.

Mit einem Anhange:

Die periodischen Dezimalbrüche

nebst Tabellen für dieselben.

Von

Dr. Karl Bochow

Oberlehrer a. d. Realschule zu Magdeburg.

Preis 1.20 Mk.

Verlag von Otto Salle in Berlin.

Beiträge

zur

Klimatologie Thüringens.

Zusammenstellungen aus dem **Beobachtungsmaterial d. Gipfelstation Inselsberg und der Basisstation Erfurt.**

Von

Friedr. Treitschke.

Preis Mk. 6.—.

Verlag von Otto Salle, Berlin.

Naturgeschichte des Herings

von

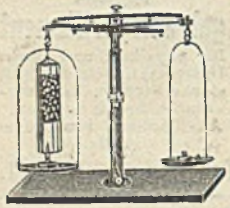
Prof. Dr. Fr. Heincke

Direktor d. Biol. Anstalt auf Helgoland.

1) Text: 1. Hälfte.
2) Tabellen und Tafeln.

Preis 35 Mk.

Botanisir
-Büchsen, -Spaten und -Stöcke.
Lupen, Pflanzenpressen;
Drahtgitterpressen M. 2,25 und M. 3.—, zum Umhg. M. 4.50, mit Druckfedern M. 4.50. Botanische **Lupen** 70, 100, 130 Pfg.
Illustrirtes Preisverzeichniss frei.
Bei grösseren Aufträgen Rabatt.
Friedr. Ganzenmüller i. Nürnberg.



Zu dem Meth. Leitfaden für den Anfangsunterricht i. d. Chemie v. Prof. Dr. Wilhelm Levin liefert **sämtliche Apparate** *genau nach den Angaben des Verfassers, prompt und billigst*

Richard Müller-Uri,
Institut f. glastechnische Erzeugnisse, chemische u. physikalische Apparate und Gerätschaften.
Braunschweig, Schleinitzstrasse 19.

2. umgearbeitete Auflage:
Lehrbuch der
ebenen u. sphärischen Trigonometrie
zum Gebrauch in Schulen besonders als Vorbereitung auf
Geodäsie u. sphärische Astronomie
von Dr. E. Hammer, Prof. a. d. Techn. Hochschule Stuttgart.
Preis ℳ 7.40. — Gebunden ℳ 7.90.
Einfache Einrichtung und Uebersichtlichkeit der Zahlenrechnung mit vielen durchgerechneten Beispielen. Zahlreiche praktisch-geometrische Aufgaben. Abriss der sphärischen Astronomie.
Verlag J. B. Metzler, Stuttgart.

Ein Werk für Jedermann!
2. verbesserte Auflage.
Mit Karten u. Abbildungen
Die Erde
und die
Erscheinungen ihrer Oberfläche.
Eine physische Erdbeschreibung nach
E. Reclus
von
Dr. Otto Ule.
Preis 10 Mk., geb. 12 Mk.
Verlag Otto Salle, Berlin W. 30.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten von Oberlehrer Dr. **Hugo Fenkner** in Braunschweig. Mit einem Vorwort von 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 Tertien und Untersekunda). Preis 1 M. 40 Pf. — Teil II (Pensum der Obersekunda und Prima). Preis 2 Mk. 40 Pf.

Physik.

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

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

Chemie.

Levin: **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie** unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Professor Dr. **Wilh. Levin.** 3. Aufl. Mit 92 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.

Blätter für höheres Schulwesen.
Unter Mitwirkung des hervorragendsten Fachgelehrten herausgegeben von
Professor Dr. Gercken-Perleberg.
XVII. Jahrgang. Preis pro Quartal (3 Nummern) Mk. 1.50.
Probenummern liefert gratis und franco der
Verlag von Rosenbaum & Hart, Berlin W. 66.

Herdersche Verlagshandlung, Freiburg im Breisgau.
Soeben sind erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:
Lorscheid, Dr. **J.,** **Lehrbuch der anorganischen Chemie** mit einem kurzen Grundriss der Mineralogie. Mit 221 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel in Farbendruck. Vierzehnte Auflage von Dr. F. Lehmann. gr. 8°. (VIII u. 342 S.) M. 3.50; geb. in Halbleder M. 4.
Münch, Dr. **P.,** **Lehrbuch der Physik.** Elfte Auflage, nach den preussischen Lehrplänen von 1892 in zwei Teilen bearbeitet von **Dr. H. Lüdtke.**
Zweiter Teil. **Ausführlicher Lehrgang.** Mit einem Anhange: Die Grundlehren der mathematischen Geographie. Lehraufgabe der Obersekunda und Prima höherer Lehranstalten. Mit 236 in den Text gedruckten Abbildungen und einer Spektraltafel in Farbendruck. gr. 8°. (XVI u. 330 S.) M. 3; geb. in Halbleder M. 3.45.
Früher ist erschienen:
Erster Teil. **Vorbereitender Lehrgang.** Mit einem Anhang: Von den chemischen Erscheinungen. Mit 209 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8°. (XII u. 180 S.) M. 1.80; geb. in Halbleder M. 2.15.

☞ Hierzu Beilagen der Firmen **Georg Lang,** Kartographischer Verlag in Leipzig, **J. Stroof** in Aachen, **Uschmann & Co.** in Berg. Gladbach und **Otto Salle** in Berlin, die geneigter Beachtung empfohlen werden.

Druck von H. Sievers & Co. Nachf., Braunschweig.