

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

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

Begründet unter Mitwirkung von **Bernhard Schwalbe**,

herausgegeben von

F. Pietzker,

Professor am 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, Professor 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: Ueber die Stellung der biologischen Unterrichtsfächer im Lehrplan der höheren Schulen (S. 121). — Zu der Diskussion über den Plan einer Enzyklopädie für die Elementar-Mathematik. Erklärungen von G. Holz Müller und H. Schotten (S. 133). — Neue Apparate und Versuchsanordnungen. (Fortsetzung.) Von E. Grimschl (S. 134). — Die Gasbürette im chemischen Unterrichte. Von P. Rischbieth (S. 136). — Unnötige Erschwerungen der Arbeit von Lehrer und Schüler im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Von S. Leisen (S. 137). — Lehrmittel-Besprechungen (S. 138). — Bücher-Besprechungen (S. 139). — Eingetr. Bücher (S. 141). — Anzeigen.

Ueber die Stellung der biologischen Unterrichtsfächer im Lehrplan der höheren Schulen.

Diskussion auf der Hauptversammlung zu Düsseldorf*).

Bastian Schmid (Bautzen): Die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg wird für die Geschichte des biologischen Unterrichtes ein Denkstein bleiben. Um die Förderung dieser Disziplinen haben hochverdiente Männer im Verein mit hervorragenden Forschern in vortrefflicher Weise den Bildungswert des biologischen Unterrichtes dargelegt und daran die zwingende Forderung geknüpft, dass diese Disziplinen — sollen sie ihrer Aufgabe vollauf genügen — nicht wie bisher nur an den unteren Klassen höherer Lehranstalten betrieben, sondern durch sämtliche Klassen geführt werden müssen. In der von Direktor Kraepelin am 25. September 1901 angeregten Verhandlung hat bekanntlich Dr. Ahlborn durch einen sehr sachlichen Vortrag Anlass zu einer äusserst erspriesslichen Debatte gegeben. — Sie gestatten wohl, meine H. H., dass ich einige Hauptpunkte der Verhandlung kurz wiederhole.

Ausgehend von der Thatsache, dass im Jahre 1880 durch eine Verordnung des preussischen Unterrichtsministeriums die vollständige Beseitigung des biologischen Unterrichtes an den oberen Klassen der höheren Lehranstalten erfolgte, beleuchtete Ahlborn jene Einwände gegen die Biologie, welche diese Wissenschaften als eine der Brutstätten des Materialismus ansehen und kam, wie dem Geiste der Wahrheit nach nicht anders zu erwarten, zu einer gründlichen Widerlegung dieses Einwurfes. Eine Wissenschaft, die, wie die Biologie, uns die Wunder der Schöpfung fortwährend vor Augen führt, die dem Schüler das ewige Werden und Vergehen zeigt, die sich also mit den edelsten Fragen, die dem menschlichen Geiste gestellt werden können — mit der Schöpfung — beschäftigt, eine solche Wissenschaft ist selbstredend gezwungen, Hypothesen aufzustellen und deren Wert zu prüfen. Und so wenig, als man in anderen Disziplinen an Hypothesen vorüber gehen kann — man erinnere sich an Physik und Chemie — so wenig können wir das in der Biologie. Mit Recht wurde in Hamburg darauf hingewiesen, dass es thöricht wäre, die Descendenzlehre im Unterrichte gewaltsam zu unterdrücken.

* S. Unt.-Bl. VIII, 3, S. 65, 66.

Es ist geradezu Pflicht der Erzieher, die hochbedeutsame Lehre der Entwicklung durch einen gewissenhaften Unterricht dem Schüler darzustellen. Professor *Chun* bemerkte hierzu: „Das Verständnis der Descendenzlehre setzt die Bekanntschaft mit jenen biologischen Thatsachen voraus, welche den Inhalt des bisherigen Unterrichtes bildeten, sie erscheinen zudem, wie in einem Resumé, unter einem einzigen grossen Gesichtspunkte zusammengefasst, wieder“. Damit soll nun nicht gesagt sein, dass die Biologie sich in metaphysische Spekulationen versteigen soll; in erster Linie ist und bleibt sie eine Erfahrungswissenschaft, die im Gegensatz zu den abstrakten Lehrfächern, die Kunst des Beobachtens an konkreten Gegenständen lehrt.

Dieser Ansicht giebt auch ein von Oberlehrer *Schwarze* in Hamburg im 4. H. von „Natur und Schule“ erschienener Aufsatz „der biologische Unterricht in den oberen Klassen der Realgymnasien und Oberrealschulen“ Ausdruck. In diesem Entwurf zu einem Lehrplan — Sie gestatten die kleine Abweichung — heisst es einmal: „Der Schüler wird im Beobachten und in den Methoden des induktiven Denkens geübt und lernt, im Kleinen das Grosse, im selbstbeobachteten Einzelfalle das allgemeine Gesetz zu suchen.“

Der Biologie fällt die Aufgabe zu — so hob man in Hamburg hervor — den Schüler mit den wesentlichen Formen der organischen Welt bekannt zu machen, den vielfältigen Erscheinungen des Lebens nachzugehen, die sowohl zwischen organischen Wesen unter sich, als auch zwischen der organischen und anorganischen Natur herrschen etc. etc. und schliesslich einen Einblick in den Bau und die Funktionen des menschlichen Organismus zu geben. „Ueberall wäre“, meint Prof. *Waldeyer*, „auf eine der grössten Wahrheiten hinzuweisen, welche wir lernen können und von der wir durchdrungen sein müssen, dass alles Lebendige auf unseren Planeten die gleiche körperliche Grundlage hat.“

Diese Vielseitigkeit der bildenden Elemente, wozu noch hervorragende ethische und auch ästhetische Faktoren kommen, zwingt zu der Folgerung, dass eine solche Kenntnis der organischen Welt als notwendiger Bestandteil einer allgemeinen Bildung betrachtet werden muss. „Man will ja mit dem verstärkten Unterricht in den biologischen Disziplinen keine Zoologen, Botaniker oder Mediziner bilden“, bemerkte Prof. *Waldeyer*, „man will nur den jungen, mit voller williger Empfängniskraft ausgestatteten Leuten klar machen, dass auch in der Biologie ein Feld des Wissens für sie offen liegt, welches die gleiche Beachtung verdient, wie die Ausbildung in der Physik, Chemie, Mathematik und selbst in den Sprachen.“

Professor *Heincke* weist auf einen ernstlichen Mangel in der allgemeinen Bildung unserer

Zeit hin: „Das ist die oft verblüffende Unwissenheit des gebildeten Laien in der lebendigen, der organischen Welt, seine erstaunliche Unkenntnis ihrer einfachsten Gesetze.“

Dass die Resultate des biologischen Unterrichtes vorderhand noch ziemlich ärmlich ausfallen, ist nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass 1. der Unterricht in einer Zeit an die Schüler herantritt, wo sie von Physik und Chemie noch keine Ahnung haben und 2. ein biologischer Unterrichtsbetrieb auf der Oberstufe ausgeschlossen ist.

Daher kam man nun auf die in These 7 ausgesprochene unvermeidliche Forderung: „Es ist dringend notwendig, dass der biologische Unterricht an den höheren Lehranstalten — mit etwa 2 Stunden wöchentlich — durch alle Klassen geführt werde, wie es früher am Realgymnasium der Fall war.“ Wie Ihnen, meine H. H., bekannt sein dürfte, wurde der *Ahlbornsche* Vortrag nebst Debatten vom naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg gedruckt und vom „Komitee zur Förderung des biologischen Unterrichtes an höheren Schulen“ an die Fachgenossen mit der Bitte versandt, den in den 9 Hamburger Thesen ausgesprochenen Anschauungen beistimmen und die Benutzung dieser Zustimmung für eine in Aussicht genommene Eingabe an die deutschen Kultus-Ministerien genehmigen zu wollen. Die Zahl der Unterschriebenen stieg weit über 700. Auf die erfolgte Eingabe hin antworteten vorderhand die Ministerien von Preussen, Württemberg, Koburg-Gotha, Meiningen und Elsass-Lothringen in dem Sinne, dass man von den angeregten Fragen mit Interesse Kenntnis genommen habe und dieselben in weitere Erwägung ziehen werde. So hofft z. B. das Herzoglich Meiningische Ministerium, den naturwissenschaftlichen Unterricht am Lehrerseminar bis zur 2. Klasse einschliesslich nach biologischen Gesichtspunkten auszustatten und in der 1. Klasse Vorträge über Gesundheitspflege einzuführen.

Die erfreulichste Thatsache jedoch, die wir auf dem Gebiete unserer Betreibungen zu verzeichnen haben, ist das Vorgehen der Herzoglich Anhaltischen Regierung. In ihrem Schreiben vom 7. April 1902*) an die Direktoren der vier Gymnasien, der zwei Realgymnasien und der Realschule des Landes weist die Regierung darauf hin, dass die Biologie nicht die ihr gebührende Beachtung findet. Genannte Verfügung sagt in Anerkennung der Gründe, welche die 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg zu Gunsten des biologischen Unterrichtes dargelegt hat, u. a.:

*) Das Schreiben ging auch an Prof. Dr. *Kraepelin* in der Redaktion von *Natur und Schule* zur Verfügung stellte. Vergl. Heft 4, S. 251 *Natur und Schule*.

„Wenn auch wir hiernach den gleichzeitig geäußerten Wunsch, dass „dem biologischen Unterrichte baldthunlichst eine würdige, seiner Bedeutung entsprechende Stellung im Organismus der höheren Schulen eingeräumt werde“, an sich für wohlberechtigt erachten, so ergibt sich andererseits aus naheliegenden Gründen als zur Zeit unausführbar, den gegenwärtigen naturwissenschaftlichen Lehrplan der höheren Lehranstalten auf allen Stufen noch um etwa zwei speziell für den biologischen Unterricht bestimmte wöchentliche Stunden zu erweitern. Statt dessen halten wir für zweckmässig und zunächst ausreichend, dass fortan in den unteren und mittleren Klassen bei gelegentlichem Anschluss an den lehrplanmässigen naturbeschreibenden Unterricht (Botanik bzw. Zoologie), in den oberen Klassen aber, deren Lehrplan diesen Unterricht als solchen nicht mehr aufweist, durch bezügliche Belehrungen entweder in Verbindung mit dem physikalischen bzw. chemischen Unterrichte oder in einer Anzahl besonderer, von diesem Unterrichte abgezweigten Lehrstunden eine Auswahl der für allgemeine Bildung wichtigsten und bedeutungsvollsten Lehren der Biologie in einer dem Lebensalter und der Bildungsstufe der betreffenden Schüler stets sich anpassenden Art und Weise zur Besprechung gelangt.

Unter Hinweis auf die bezüglichen methodischen Bemerkungen der neuen preussischen Lehrpläne (S. 65) beauftragen wir die Direktion, nach stattgehabter Berathung mit den betreffenden Fachlehrern Vorstehendes in geeigneter Weise von Beginn des bevorstehenden neuen Schuljahres ab in die Wege zu leiten“.

Wenn es sich auch hier noch um kleine Fortschritte handelt, so darf nicht übersehen werden, dass ein Anfang gemacht ist, und dass unseren Bestrebungen ein Entgegenkommen erwiesen wird.

Inzwischen haben die neun Thesen in vielen Kreisen lebhaftes Interesse erweckt. In Württemberg war es der Verein für vaterländische Naturkunde, der auf Anregung des Herrn Prof. Klunzinger in eine Diskussion eintrat, in welcher vor allem Herr Ober-Studienrat Lampert den Standpunkt der Thesen vertrat. Ferner haben die naturwissenschaftlichen Vereine in Danzig, Zwickau, Braunschweig und Hamburg die Gelegenheit in eigenen Versammlungen behandelt und der Lehrkörper der Universität Göttingen wurde zu demselben Zweck von Herrn Geheimrat F. Klein zusammengerufen.

In Berlin hat sich eine Vereinigung von „Biologen an höheren Lehranstalten Berlins und der Vororte“ gebildet, die sich die zeitgemässe Aus- und Umgestaltung des biologischen Unterrichtes zum Ziele setzt. Die Anwesenden hielten die Forderung von wöchentlich 2 Stunden

durch alle Klassen aller höherer Lehranstalten für die Biologie durchaus notwendig. Nur ein Mitglied meinte, auf eine Verstärkung des biologischen Unterrichtes hinweisend, eine solche sei durch eine anderweitige Verteilung des gesamten naturwissenschaftlichen Lehrstoffes erreichbar.

Interessant ist sodann die Thatsache, dass der Verein „ehemaliger Abiturienten des Realgymnasiums in Hamburg“ eine über hundert Unterschriften tragende Eingabe um Wiedereinführung des biologischen Unterrichtes in Prima — die Unterzeichneten haben alle noch s. Z. diesen Unterricht genossen — ersuchten.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass sich auch das Haus der Abgeordneten (13. März 1902) mit dieser Angelegenheit befasste, wobei die Herren Dr. Friedberg und Wetekamp begeistert für die Rechte des Biologie-Unterrichtes eintraten. Und neuerdings, am 7. Mai 1902, hielt Prof. Reinke eine sehr beachtenswerte Rede im preussischen Herrenhause. Dort sagte der bekannte Gelehrte u. a.: „Die Methode der Biologie besteht im Beobachten, im Nachdenken über das Beobachtete und im Bilden von Urteilen über das gegebene Material. Gerade aus diesem Grunde muss der Unterricht in der allgemeinen Biologie in die Sekunda und Prima des Gymnasiums verwiesen werden.“ Bemerkenswert ist sodann auch folgende, ebenda gemachte Aeusserung Reinkes: „Während der Schüler auf der einen Seite Fertigkeit erreichen soll im Ausziehen von Kubikwurzeln, in der Lösung quadratischer Gleichungen, in der Handhabung des binomischen Lehrsatzes, lernt er in der Biologie rein garnichts. Das ist ein schreiendes Missverhältnis.“

Es sei mir nur noch gestattet, auf einige literarisch wichtige Erscheinungen aus dem Gebiete der Förderung der Biologie im Unterrichte hinzuweisen. Ich erinnere vor allem an Paulsens trefflichen Aufsatz „die Biologie im Unterrichte der höheren Schulen“, erschienen im 1. und 2. Heft von „Natur und Schule“. Dort heisst es (S. 21) unter anderem: die Schule, die auf den biologischen Unterricht Verzicht thut, verzichtet auf den interessantesten und wichtigsten Teil naturwissenschaftlicher Erkenntnis, den Teil, aus dem die Naturwissenschaften am unmittelbarsten mit den letzten und allgemeinsten Fragen menschlicher Erkenntnis sich berühren etc. Sodann tritt Geheimrat F. Klein-Göttingen in dem Jahresbericht der „Deutschen Mathematischen Vereinigung“ (Bd. 11, H. 3) dafür ein, dass der deduktiven Mathematik die Biologie ergänzend an die Seite gestellt werde. Endlich sei noch auf den Aufsatz Mühlbergs „die Möglichkeit der Durchführung des naturhistorischen Unterrichtes in den oberen Klassen des Gymnasiums“ in Heft 3 von „Natur und Schule“ hingewiesen.

Darin erfahren wir, dass die Schweiz hinsichtlich des biologischen Unterrichtes an den Gymnasien wesentlich günstiger gestellt ist, als Deutschland und dass sich der biologische Unterricht durch das ganze Gymnasium hindurch zieht. Die Schweiz, dieses an Schulen und Bildungsanstalten gesegnetste Land Europas zeigt uns, dass der in allen Schulen hervorragend kultivierte naturkundliche Unterricht — damit geht eine Beschränkung der Sprachen Hand in Hand — in keiner Weise die geistige Leistungsfähigkeit und das Bildungsbestreben des Volkes benachteiligt hat.

Endlich sei nochmals auf den schon erwähnten Aufsatz „Der biologische Unterricht in den oberen Klassen der Realgymnasien und der Oberrealschulen“ von Oberlehrer Dr. W. Schwarze in Hamburg hingewiesen.

Es ist mit Freuden zu begrüßen, dass der Verein für „Förderung des Unterrichtes in der Mathematik und den Naturwissenschaften“ die Frage nach der Stellung des biologischen Unterrichtes im Lehrplan der höheren Schulen auf sein Programm gesetzt und damit die Wichtigkeit dieser Frage zum Ausdruck gebracht hat. Möge nun der heutige Tag für die Förderung des biologischen Unterrichtes ein recht gedeihlicher sein; möge durch ihr Einverständnis, meine Herren, das, was bisher von so vortrefflichen Männern unserer Nation für die intellektuelle und sittliche Ausbildung unserer Jugend gutgeheissen wurde, von Ihnen, als Vertretern befreundeter Disziplinen, gefördert werden.

Geheimrat Dr. Vogel (Berlin) betont in längerer Ausführung, dass ihn die ideale Auffassung des Vortragenden von der hohen Bedeutung der Naturwissenschaften für den erziehenden Unterricht sympathisch berührt habe, dass man indessen niemals vergessen dürfe, wie auch die erzieherische Wirkung der Naturwissenschaften ihre Grenzen habe, sodass auf die wesentliche Mitwirkung der sprachlich-geschichtlichen und der direkt eine ethische Wirkung bezweckenden Lehrfächer nicht verzichtet werden könne. Solche sittlichen Prinzipien, wie z. B. das des kategorischen Imperativs, werde man niemals auf naturwissenschaftlichem Wege zu begründen vermögen.

Wenn wir uns also auch vor allen Uebertreibungen und Einseitigkeiten — und zwar gerade im Interesse der von uns erstrebten Ziele — sorgfältig zu hüten haben, müssen wir andererseits mit der grössten Entschiedenheit daran festhalten, dass den Naturwissenschaften eine ganz ausserordentlich bedeutsame Aufgabe in dem Organismus unseres Schulwesens zukommt. Unser Schulwesen ist eben auch nur ein integrierender Teil des Gesamtorganismus unseres Volkslebens. Die uns in nationaler, wirtschaft-

licher, hygienischer Hinsicht gestellten Ziele erfordern zu ihrer Lösung einen intensiven Betrieb der Naturwissenschaften. Dies gilt nicht nur von den sogenannten exakten Disziplinen sondern vor allem auch von den biologischen.

Nicht minder gross ist aber auch die Bedeutung der biologischen Disziplinen in formaler Hinsicht; da sie das beste und durch keinen anderen Lehrgegenstand zu ersetzende Mittel darbieten, nicht nur die Beobachtungsfähigkeit der Schüler zu entwickeln, sondern dieselben zugleich an folgerichtiges, die Thatsachen erfassendes, sich nicht in leere Hirngespinnste verlierendes Denken und Schliessen zu gewöhnen. Auch in dieser Hinsicht müsse er aber vor gewissen Einseitigkeiten warnen, die sich in jüngster Zeit geltend zu machen suchen. Wenn man jetzt mit Nachdruck auf die grosse Bedeutung hinweist, welche der Biologie — dies Wort in engerem Sinne genommen — für den Betrieb und die Gestaltung des Unterrichtes zukommt, so verdient dies entschieden Anerkennung. Versucht man aber den biologischen Gesichtspunkt ausschliesslich zur Geltung zu bringen, liegt die grosse Gefahr vor, dass der Unterricht sich in verschwommene und selbst doktrinaire Allgemeinheiten verliert. Sind früher Morphologie und Systematik zu einseitig betrieben worden und ist der Unterricht dadurch vielfach recht öde und unfruchtbar geblieben, darf man jetzt nicht in den umgekehrten Fehler verfallen und die biologische Seite des Unterrichtes einseitig pflegen. Selbst das jetzt so lebhaft angefochtene Beschreiben besitzt — zumal in Verbindung mit dem Zeichnen — insofern noch eine grosse Bedeutung, als es ein ganz unentbehrliches Mittel ist, die Schüler zu sorgfältigem und genauem Beobachten anzuhalten. Freilich darf es nicht in geistloser Weise gehandhabt werden, vielmehr so, dass mit dem Sehen und Beobachten zugleich das Denken und Schliessen geübt werde. Anschauung und Begriff müssen eben stets Hand in Hand gehen! Je besser es uns gelingen wird, alle einzelnen Elemente des Unterrichtes: Morphologie, Systematik und Biologie in innige Beziehung und Wechselwirkung zu setzen, um so mehr werden die biologischen Disziplinen die ihnen eigentümliche bildende Kraft und Wirksamkeit zu entfalten vermögen.

Diese gewaltige Bedeutung nun, welche die biologischen Lehrfächer sowohl in materialer wie formaler Hinsicht besitzen, wird — wie Redner auf Grund seiner persönlichen Beziehungen versichern zu können glaubt — auch von der Unterrichtsverwaltung und zwar vor allem auch in der Zentralinstanz durchaus anerkannt und gewürdigt. Es ist auch keineswegs bei einer gleichsam nur platonischen Anerkennung geblieben! Wie die „Methodischen

Bemerkungen“ zu den neuen Lehrplänen zeigen, ist in denselben vielmehr bereits ausdrücklich hervorgehoben, dass ein biologischer Kursus in den oberen Klassen — und zwar selbst an den Gymnasien — unbedingt erforderlich ist. Damit ist — und dies sollte man nicht unterschätzen — die von uns jetzt behandelte Frage erfreulicherweise wenigstens „im Prinzip“ bereits entschieden. Ueber die Mittel und Wege, die zur Verwirklichung dieser prinzipiellen Stellungnahme einzuschlagen sind, insbesondere über die Frage, wie viel Zeit dem neuen Lehrgegenstände in den oberen Klassen noch zu widmen ist, gehen — wie auch die Verhandlungen im Abgeordneten- und Herrenhause gezeigt haben — freilich die Ansichten leider noch weit auseinander. Bei der Beurteilung der neuen Lehrpläne sollte man billigerweise nicht ausser Acht lassen, dass von den verschiedensten Seiten her Anforderungen an die Unterrichtsverwaltung gestellt und mit grosser Lebhaftigkeit geltend gemacht worden sind. Diese Lehrpläne sind also lediglich das Resultat eines Kompromisses! Wenn die Zukunft auch Aenderungen bringen wird, ist es doch dringend geraten, sich zunächst auf den Boden dieses Kompromisses zu stellen und alles das zu verwirklichen, was sich innerhalb des gegebenen Rahmens auch jetzt schon erreichen lässt. Gerade die anwesenden Vertreter der vielen Fächer möchte er bitten, sich auch in dieser Beziehung als Realisten zu erweisen.

Thatsächlich können, wie Redner im Anschluss hieran näher ausführte, selbst bei der jetzigen Stundenvertheilung die wichtigsten biologischen und hygienischen Gesichtspunkte sowohl im physikalischen wie auch vor allem im chemischen Unterricht bereits eine ziemlich eingehende Berücksichtigung finden. Der chemische Unterricht werde dadurch auch keineswegs beeinträchtigt, könnte vielmehr gerade hierdurch — zumal nach der allgemein bildenden Seite hin — eine vermehrte intensive Kraft gewinnen. Wenn sich dies zunächst auch nur auf die Realanstalten bezieht, möge man doch bedenken, dass unsere nächste Aufgabe darin besteht, für den neuen Lehrgegenstand auch zweckmässige neue Lehr-Methoden auszubilden. Das was man in dieser Hinsicht durch gemeinsame Bemühungen hoffentlich in der nächsten Zeit erarbeiten werde, werde unzweifelhaft später auch den Gymnasien zu gute kommen. Vor allem kommt es jetzt aber auch darauf an, die Lehrer noch gründlicher als bisher für die neuen Anforderungen zuzurüsten. Demgemäss richtete Redner zum Schluss an die Anwesenden die dringende Mahnung, von den dankenswerten Einrichtungen, welche die Unterrichtsverwaltung für die praktische Fortbildung der Lehrer der Naturwissenschaften bereits getroffen hat, recht eifrig Ge-

brauch zu machen. Benutzen wir alle Mittel und Wege, die uns jetzt schon offen stehen, dann wird der weitere Erfolg sicherlich nicht ausbleiben!

Maurer (Saarbrücken): Ob Dualismus, ob Monismus, das kann wohl hier nicht entschieden werden. Aber das eine muss doch gesagt werden: wenn wir selbst nicht die Ueberzeugung in uns tragen, dass die Naturwissenschaften zur Grundlage der Bildung gemacht werden können und sollen, dann werden wir uns all diesen Fragen nur mit halbem Interesse zuwenden. Dann werden wir innerhalb der gegebenen Verhältnisse die kleineren methodischen und didaktischen Fragen behandeln, ohne aber viel weiter zu kommen. Und da muss ich doch auf den Vortrag Thomae zurückkommen, der ja gewiss viel Zukunftsmusik enthielt, aber doch die Grundfrage behandelte, ob wir auf Naturwissenschaften unsere Bildung aufbauen können. Und über den prinzipiellen Standpunkt muss Klarheit herrschen, ob wir für die Zukunft eine naturwissenschaftliche Schule erstreben wollen oder ob alles so bleiben soll; viel weiter werden wir dann mit den kleinen Mittelchen der Methode nicht kommen.

Denn wir müssen uns klar machen, bis jetzt haben wir nur die Sprachschule. Als aber die Naturwissenschaften so mächtig heranwuchsen, da konnte man sie nicht länger aus den Schulen fernhalten und hat sie angegliedert. Aber mit der Mittheilung von Ergebnissen ist im naturwissenschaftlichen Unterricht nicht viel gethan, auch wenn wir sie hübsch induktiv zu bringen suchen. Einstweilen sind die Naturfächer nichts anderes als Nebenfächer, auch in den Realschulen, und da müssen wir, mit dem was wir leisten können, doch vor allem an die armen Köpfe unserer Schüler denken, in die das alles hinein soll. Es ist nötig, sich die gegenwärtige Stellung der Naturwissenschaften an den Schulen klar zu machen, um nichts Unmögliches zu verlangen.

Es ist ja auch gesagt worden, dass wir nicht blos Kenntnisse vermitteln wollen, sondern formal bilden wollen. In der That, es handelt sich darum, in die Methode wissenschaftlichen Denkens überhaupt einzuführen. Ich will das hier nicht weiter ausführen. Aber welche enormen Fortschritte das menschliche Denken seit Galilei und Baco gemacht hat, wissen wir alle. Da sehen wir die Bedeutung der Naturwissenschaften, und wenn doch einmal von Religion hier die Rede war, so bin ich überzeugt, dass die Naturwissenschaft und der von ihr erzeugte Wirklichkeitssinn eine grosse Aufgabe lösen wird. Gegensätze, wie sie früher in dogmatischen Dingen möglich waren, die bis zum Ruin ganzer Völker führten, können sich nicht

mehr so verschärfen, davor behütet uns eben der Sinn für die Wirklichkeit, der aus dem Studium der Natur entspringt.

Wetekamp (Breslau): Wir müssen unterscheiden zwischen dem für die Zukunft zu erstrebenden Endziele, das man ohne Rücksicht auf die Möglichkeit der augenblicklichen Durchführung, wie es der Redner gethan hat, scharf hervorzuheben hat und dem, was man unter den gegebenen Verhältnissen schon in der Richtung auf das Endziel hin erreichen kann. In letzterer Beziehung bieten uns, wie der Herr Vorredner schon angedeutet hat, die neuen Lehrpläne in deren Erläuterungen, die ich für ihren wichtigsten Teil halte, manche Förderung. Sie gestatten die Einführung biologischer Betrachtungen im physikalischen und chemischen Unterricht der oberen Klassen, sie geben aber auch die Möglichkeit, dort die nötige Zeit zu gewinnen, dadurch, dass sie gestatten, in den naturwissenschaftlichen Unterricht der unteren Klassen einfache chemische und physikalische Beobachtungen einzuschleusen. Hier besonders ist der Hebel anzusetzen. Das Einfachste aus Physik und Chemie soll aber nicht nur im naturwissenschaftlichen, sondern auch im Rechenunterricht, wo leicht Aufgaben aus diesem Gebiete genommen werden könnten, den Schülern dargeboten werden. (Redner verwies auf Erfahrungen an der Schule der dänischen Gesellschaft zu Kopenhagen*). Das Interesse für Beobachtung wird so stärker erregt, denn erstens liegen physikalische und chemische Dinge dem Interessenskreise der Schüler näher als biologische, und sind leichter zu erfassen; sodann wird so einige Grundlage für die biologischen Beobachtungen gewonnen, ferner wird für die oberen Klassen Raum gewonnen, da dann einfachste Experimente nicht dort erst vorgenommen zu werden brauchen, endlich wird der Übergang zur mathematischen Behandlung der Physik erleichtert. Gehen wir, wie hier vorgeschlagen, vor, so werden wir auch unter den jetzigen Verhältnissen schon wenigstens an den Realanstalten die Durchführung des biologischen Unterrichts bis zur Prima erreichen können, ist das erreicht, so werden wir auch weiter kommen. Die Bitte, dass Herr Geheimrath Vogel ein ausführliches Referat seiner Ausführungen, die für die Förderung der Sache von allergrösster Wichtigkeit sind, geben möge, kann ich nur unterstützen und möchte zugleich vorschlagen, dass die Ausführungen dann an die Direktoren und die mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrer sämtlicher höherer Lehranstalten eingesandt werden.

Die Fortbildungskurse sollten nicht in die Ferien gelegt werden, die zur Erholung nötig

sind, sie sollten vielmehr ständige Einrichtungen werden, zu denen die Lehrer in bestimmtem Turnus beurlaubt werden. Ausserdem sollten an den Universitäten neben den „Einführungskursen“ in den alten Sprachen, auch solche in anderen Fächern gegeben werden.

Zum Schluss teilt Redner mit, dass am Tage vorher auf der Versammlung des Vereins für Schulgesundheitspflege der Beschluss gefasst ist, die Unterrichtsverwaltungen aufzufordern, in die Vorbereitung aller Lehrer hygienische Kurse aufzunehmen, ein Vorschlag, der bei seiner Durchführung auch der Förderung des biologischen Unterrichts zugute kommen wird. (Lebhafter Beifall.)

Provinzial-Schulrat Dr. Meyer (Coblenz) warnte in einer kurzen Bemerkung vor dem Uebergreifen der Biologie in die sprachlich-geschichtlichen Unterrichtsfächer, wie es bei dem Herrn Referenten hervorgetreten sei.

Bail (Danzig): Als ich vor 12 Jahren dem ehrenvollen Auftrage folgte, auf der Direktoren-Versammlung der Provinzen Ost- und Westpreussen als fachkundiger Berichterstatter „Ueber Ziel und Methode des Unterrichts in den beschreibenden Naturwissenschaften und in der Physik auf den Gymnasien und Realschulen“ zu referieren, hielt ich es für meine Pflicht, alles daran zu setzen, den genannten Disziplinen die ihnen gebührende Stellung erkämpfen zu helfen. Als Grund der geringen Beachtung, welche der Naturgeschichte bisher in unseren Lehrplänen zuteil geworden war, erschien mir besonders der Umstand, dass sie nicht wie die anderen Lehrgegenstände nach einheitlichen Gesichtspunkten, sondern ganz nach dem Ermessen eines jeden Lehrers behandelt wurde. Das äusserte sich am verderblichsten an denjenigen Anstalten, in denen der Unterricht, und das ist ja fast stets der Fall, in der Hand verschiedener Lehrer ruhte. War es mir doch wiederholt in der Botanik vorgekommen, dass ich noch in der Obertertia mit einer Anzahl von Schülern von vorn beginnen musste, da dieselben bisher nicht planmässig unterrichtet worden waren, sondern eben nur die jedesmal von ihnen mitgebrachten Pflanzen durchgenommen hatten, so dass ein und dasselbe Gewächs bisweilen in mehreren Klassen von neuem zur Untersuchung gelangte. Das veranlasste mich, eine bestimmte Methode in Vorschlag zu bringen, welche ich später auch in meinen methodischen Leitfäden bearbeitet habe. Ich würde von diesen nicht sprechen, wenn nicht mehrfach, und zwar auch auf der vorjährigen Versammlung, gegen die methodischen Leitfäden überhaupt angekämpft worden und somit das „Audiatur et altera pars“ am Platze wäre. Ich selbst habe niemals andere Richtungen ange-

*) Ausführlich mitgeteilt in Zeitschr. f. d. Reform d. höh. Schulen, Jahrg. 1900, Nr. 4, 1901, Nr. 1.

griffen und mich auch niemals als alleinigen Begründer der von mir befolgten Methode hingestellt und 1880 noch gar nicht an Herausgabe von Büchern nach derselben gedacht, vielmehr damals für Botanik und Zoologie das sogenannte Dreimännerbuch empfohlen. Meine Leitfäden behandeln auch die Mineralogie. Ich habe mich sehr gefreut, hier den ersten der Autoren jenes Buches, Herrn Geheimrat Vogel, mit dem ich mich auf diesem Gebiete in gleichem Streben vereint fühle, persönlich kennen zu lernen. Ich muss gegen die Unterscheidung von methodischen und systematischen Schulbüchern protestieren, da ich z. B. meine methodischen Leitfäden mit vollem Rechte auch als systematische bezeichnen kann. Der Unterschied derselben von den anderen besteht nur darin, dass in ihnen das Verständnis des Systems allmählich angebahnt und also nicht von Dingen ausgegangen wird, die dem Anfänger völlig unverständlich sind; denn was nützt diesem z. B. die Uberschrift:

Phanerogamen. Blütenpflanzen.

A. Angiospermen. Bedecktsamige.

1. Klasse: Dicotylen. Zweikeimblättrige.

1. Unterklasse:

Choripetalen. Getrenntkronblättrige.

Begeistert habe ich die Thesen der Hamburger Naturforscher-Versammlung über den biologischen Unterricht unterzeichnet, da ich es in Uebereinstimmung mit den Ausführungen in jenen Thesen auch für notwendig halte, dass der Unterricht in der Naturgeschichte mit etwa 2 Stunden wöchentlich durch alle Klassen geführt werde.

Damit derselbe aber seine ganze bildende Kraft bewähren kann, müssen wir auf's entschiedenste einer Richtung entgegenreten, welche sich neuerdings Geltung zu verschaffen sucht, und deren Ursprung auf folgendes zurückzuführen sein dürfte. Es sind in den letzten Jahrzehnten mehrere botanische und zoologische Bücher erschienen, deren ernstes Studium für alle Lehrer unserer Fächer von hohem Werte sein muss, und denen ich mich selbst zu grossem Danke verpflichtet fühle. An ihrer Spitze steht das berühmte, allgemein bekannte „Pflanzenleben“ von Kerner v. Marilaun. Ich hatte die Freude, durch den leider zu früh verstorbenen Verfasser, als derselbe noch Professor in Innsbruck war, mit dessen kritischer Sichtung der Arten und Formen unter Demonstration seiner reichen Sammlungen bekannt gemacht zu werden. Kaum hat je ein Forscher grösseres Gewicht als er auf die Beschaffenheit jedes einzelnen Teiles der Pflanze gelegt.

Die Klarheit des genannten, wie einzelner zoologischer Bücher, z. B. der Tierkunde von Goette, und ihre eingehenden, durch vorzüg-

liche Abbildungen unterstützten Erläuterungen der biologischen Verhältnisse, haben zu dem Irrtume geführt, dass man in enger Anlehnung an jene Werke unter Vernachlässigung der Terminologie für die Schule brauchbare naturgeschichtliche Bücher verfassen könne, die dann besonders durch Ausstattung mit Bildern, welche zum Teil von bewährten Künstlern herrühren, sich der Beachtung weiter Kreise empfehlen. Aber gerade auf schärfste Unterscheidung der Merkmale kommt es bei dem naturwissenschaftlichen Anschauungsunterrichte in erster Linie an, und diese hat in der Naturgeschichte dieselbe hohe Bedeutung, wie die Grammatik in den alten Sprachen.

Auch dürfen Morphologie und Terminologie als wichtige Gegenstände für die häusliche Wiederholung nie im Schulbuche zurückgesetzt werden, solange der Unterricht noch zu sicherer Kenntnis der Arten führen soll, welche in jeder Beziehung, selbst in biologischer, unerlässlich ist.

Für die Zoologie liegt auch ein von biologischen Gesichtspunkten bearbeitetes Lehrbuch für höhere Lehranstalten vor. In demselben lesen wir u. a. bei der Besprechung der Katze im Anfange des zoologischen Unterrichts „Die Wirkung der Reisszähne wird noch dadurch vermehrt, dass sie weit hinten in den kurzen Kiefern, also an sehr kurzen Hebelarmen sitzen. Je kürzer aber der Lastarm, desto grösser ist die Wirkung der Kraft.“ Gewiss wird die Erkenntnis der kräftigen Wirkung dieser Reisszähne auch den kleinen Schülern Freude machen, aber was soll auf dieser Stufe der Hinweis auf die Hebelgesetze? Hier kann der Lehrer an einem gewöhnlichen Nussknacker (Kombination zweier einarmiger Hebel) mit einer zwischengeschobenen Nuss die Zöglinge selbst finden lassen, dass die Kraft umso mehr wirkt, je näher die Nuss dem Drehpunkte kommt. Ein solcher Nussknacker braucht weder in unseren methodischen Lehrbüchern erwähnt, noch etwa gar durch ein Diktat dem Sextaner eingeprägt zu werden, in dessen Gedächtnis die an ihm gemachte Beobachtung ohne weiteres haftet, er kann deshalb beiläufig zum Hinweis auf die mannigfachen Gelegenheiten gelten, welche der Lehrer auch bei Benutzung methodischer Bücher zu freier und selbständiger Tätigkeit besitzt.

Bei weiterer Durchsicht des betreffenden Buches fand ich auf den ersten Seiten alle die Wendungen und Bezeichnungen aus Goettes Tierkunde wieder, von denen ich 1891 in der Versammlung unseres Vereins in Braunschweig gezeigt habe, dass dieselben unmöglich im Anfangsunterrichte Verwendung finden können. Beispiele dafür aus den ersten 5 Seiten sind: „Spiegelbild, seitlich symmetrisch, physikalische

Gesetze der Hebel, elektrischer Telegraph, centrifugal, centripetal und Schallwellen.“

Zum Schluss sei noch einmal darauf hingewiesen, dass wenigstens die grosse Mehrheit der Unterzeichner der Hamburger Thesen sicher nicht etwa bloss einen rein biologischen Unterricht, sondern eine allseitige Einführung in die Natur anstrebt.

Hansen (Giessen): Obleich es sich zunächst um die prinzipielle Frage des Bedürfnisses des biologischen Unterrichts in den höheren Klassen handelt, so erscheint es, nachdem bisher die Angelegenheit nur von weiten Gesichtspunkten behandelt wurde, doch notwendig, zu fragen, was man unter biologischem Unterricht verstehen will. Zweifellos wird diese Frage von den Regierungen gestellt werden, ehe sie sich zur Annahme der Vorschläge bereit erklären. In den Verhandlungen ist eine Definition der Biologie nicht vorausgeschickt. Das Wort bedeutet aber leider heute schon Verschiedenes. Einige verstehen darunter die Wissenschaft von den lebenden Wesen, also die gesamte Physiologie mit ihren anatomischen Grundlagen, die anderen nennen Biologie nur einen Teil der Physiologie, nämlich die Lehre von den Anpassungserscheinungen oder wie es zuweilen auch heisst von den zweckmässigen Einrichtungen der Organismen. Von dieser „Biologie im engeren Sinne“ ist in den bisherigen Veröffentlichungen vorwiegend die Rede. Denkt man nun daran, diese Biologie im engeren Sinne in den Schulunterricht einzuführen, so lassen sich einige Bedenken nicht unterdrücken.

1) Es handelt sich hier um ein neues, der experimentellen Forschung schwer zugängliches Gebiet. Die Aufgabe ist, die Einrichtungen als zweckmässige zu erkennen. Alle Fachleute sind darüber einig, dass das meistens eine der schwierigsten Aufgaben ist. Täuschungen sind auf diesem Gebiete, wo bei der Deutung der Thatsachen die subjektive Ansicht schwer ins Gewicht fällt, ungemein leicht und in der That sehr häufig. Soll man ein so schwieriges Gebiet in die Schule aufnehmen? Es ist in den Erörterungen über diese Frage viel von „biologischen Gesetzen“ die Rede. Die Gesetze sind aber meistens noch garnicht aufgefunden, man steht in den ersten Anfängen.

2) Biologische Beobachtungen erfordern viel Zeit im Gegensatz zum Experiment. Steht dem Schüler diese Zeit zu Gebote? Auch vom Lehrer wird ein beträchtlicher Zeitaufwand verlangt werden. Viele kleine biologische Thatsachen können zwar auf Spaziergängen beobachtet werden, besonders auf zoologischen Gebieten, für pflanzenbiologische Beobachtungen kann aber die langwierige Kultur von Pflanzen meist nicht umgangen werden.

3) Hieraus ergibt sich, dass biologische Beobachtungen auch Mittel verlangen. Ein kleiner Pflanzgarten und ein Glashaus können nicht entbehrt werden, wenn man nicht auf das Beste verzichten will. Nebenbei bemerkt, halte ich die Anlage eines botanischen Gartens, womöglich in jeder grösseren Stadt auch aus anderen Gründen für notwendig, wenn man einen Fortschritt des naturwissenschaftlichen Unterrichts erstreben will.

4) Kommt der Lehre von den zweckmässigen Einrichtungen wirklich die hohe Bedeutung für die geistige Erziehung zu, wie das betont wurde? Die Naturwissenschaften wollen die Beziehung von Ursache und Wirkung aufdecken. Ist die blosser Frage nach dem Zwecke nicht geeignet, von wahrer Forschung abzulenken? Es ist klar, dass, wer sich nur mit der Kenntnis der Zwecke unserer Apparate und Maschinen begnügt, weit entfernt ist von Wissenschaft. In der Biologie ist das nicht viel anders. Mit ein paar Worten lassen sich bei der Pflanze die Zwecke der Organe erklären, wo diese bekannt sind. Aber, wenn die Schüler mit dieser leichten und für sie anziehenden Aufgabe allein beschäftigt werden, liegt die Gefahr nahe, dass sie verflachen und vor eigentlichen wissenschaftlichen Aufgaben zurückschrecken. Wenn gesagt wird, alle biologischen Einrichtungen sind zweckmässig, so kann das wahr sein, die Erkenntnis davon fehlt uns aber noch ganz. Bei den meisten biologischen Einrichtungen der Pflanze lassen sich die Zwecke noch gar nicht erkennen. Das sind noch Aufgaben der Forschung. Es fehlt demnach noch genügend sicheres Material für den Schulunterricht.

Nach diesen Hinweisen, die natürlich das Thema nicht erschöpfen, könnte ich mich für eine breite Behandlung der „Biologie im engeren Sinne“ im botanischen Schulunterricht nicht erwärmen, möchte dagegen für eine Ausdehnung des naturgeschichtlichen Unterrichtes aufs Bestimmteste eintreten.

Hier kann durch eine richtigere Verteilung des Stoffes noch viel geschehen, ebenso wie in der Art des Unterrichtes. In der Botanik ist die sogenannte reine Morphologie, die blosser vergleichende Betrachtung der Gestaltverhältnisse für den Schulunterricht ganz ungeeignet. Mit der blossen Formschilderung der Pflanzenteile den Unterricht zu beginnen, ist wegen der Schwierigkeit unpädagogisch. Da die Pflanzenorgane keine streng geometrischen Formen besitzen, ist die Beschreibung sehr schwierig, dabei die für die Bezeichnung der Teile übliche Terminologie wenn auch trotz ihrer Ungenauigkeit für den Fachmann nicht abzuweisen, als Bildungsmittel durchaus anfechtbar. Muss der Anfänger nicht bei Bezeichnungen, wie radförmige Blumenkrone, bei den Namen

Schmetterlingsblüte, Lippenblüte, bei dem „fussförmigen“ und „leierförmigen“ Blatt irre werden. Wenn man überlegt, dass es unter den Fachbotanikern nur sehr wenige gegeben hat, die die Kunst besaßen, Pflanzen gut und richtig zu beschreiben, da muss man sich wundern, dass die Schüler mit diesem schwierigen Kapitel anfangen sollen. Da giebt man ihnen eine Mohnpflanze in die Hand und verlangt: beschreibe! Versuche sich doch einmal ein Erwachsener ohne jede Vorkenntnis an dieser Aufgabe.

Es würde sich empfehlen, in der Schule mit der Organographie zu beginnen und die wichtigsten physiologischen Thatsachen, soweit sie ohne Kenntnis der mikroskopischen Anatomie verstanden werden können, anzuschliessen. Erst daran anknüpfend wären die Grundzüge der Zellenlehre und der Anatomie zu geben. Von Anfang ist auf das Verständnis der Pflanze, als etwas Lebendigem hinzuwirken. Die botanische Systematik sollte auf das Notwendigste beschränkt und erst in den höheren Klassen gelehrt werden, denn ihre Grundlage, die vergleichende Morphologie, ist für die unteren Klassen viel zu abstrakt, um begriffen zu werden. Auch kann die Systematik ohne Eingehen auf Descendenz und Darwinismus nicht bestehen und auch diese Dinge sind nur für ältere Schüler begreiflich. An Stelle der „reinen Systematik“ sollte in der Schule vielmehr die spezielle Pflanzenkenntnis gepflegt werden, die sich hier am besten erwerben lässt, wo noch Zeit in Fülle vorhanden ist, und auch die jugendliche Lust an Exkursionen, die bei unseren Studenten schwer mehr wachzurufen ist. Die eigentliche wissenschaftliche Systematik gehört gar nicht in die Schule, sie ist eine Spezialwissenschaft, die ohne den Apparat der grossen Bibliothek und grosser Herbarien gar nicht getrieben werden kann. Sie hat das Ziel, die Verwandtschaftsverhältnisse festzustellen, aber der Begriff der Verwandtschaft kann nicht durch Vergleich, sondern nur historisch entwickelt werden. Auch das ergibt wieder, dass die Systematik als Einführung in die Botanik ungeeignet ist. Hier werden auch vielfach zwei Dinge verwechselt, indem manche Lehrer der Ansicht sind, spezielle Pflanzenkenntnis sei Systematik. Es kommt hinzu, dass die Systematik naturgemäss immer eine hypothetische Wissenschaft bleiben muss, da es Beweise für die Verwandtschaft der Pflanzenabteilungen und Arten nicht giebt, das gilt besonders von den Blütenpflanzen. Hier füllt sie vorwiegend auf Schlüssen aus der Blütenmorphologie. Der Satz: „im System gipfelt die Wissenschaft der Pflanzen“, den ich kürzlich irgendwo las, ist demnach völlig irreleitend und kann nur ein Ausdruck für mangelnde Kenntnis der Gesamtwissenschaft sein.

Vielleicht sind diese Hinweise für die Entwicklung des botanischen Unterrichts nützlich.

Die Hauptsache bleibt zunächst der prinzipielle Antrag der Einführung des biologischen Unterrichts in die höheren Klassen. Versteht man darunter naturgeschichtlichen Unterricht, so muss dieser Antrag von den Universitäten unbedingt befürwortet werden, nicht bloss um der Einseitigkeit der Schulbildung zu begegnen und eine wirkliche allgemeine Bildung herbeizuführen, sondern weil auch die praktische Notwendigkeit auf der Hand liegt. An die Universitäten ist von den Regierungen das Ansuchen gestellt worden, für die Mediziner die naturgeschichtlichen Vorlesungen zu Gunsten der medizinischen Fächer zu kürzen. Das stösst jetzt auf die grössten Schwierigkeiten, solange der naturgeschichtliche Unterricht auf der Schule plötzlich abbricht, sodass die Studierenden meist ohne jede Erinnerung an die so lange Zeit entbehrten Elementarkenntnisse auf die Universität kommen. Die Universitätslehrer müssen ganz von vorn anfangen, was Zeit kostet. Soll auf der Universität Zeit für die genannten Fächer erspart werden, so muss unbedingt die Fortführung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes in den höheren Klassen der Schule verlangt werden.

Pietzker (Nordhausen) erklärt, dass der Ausdruck „biologisch“ im vorliegenden Falle nicht die eng eingeschränkte Bedeutung habe, die der Vorredner annehme. Als der Vereinsvorstand das gegenwärtig zur Beratung stehende Thema auf die Tagesordnung der Versammlung setzte, habe er unter den biologischen Unterrichtsfächern die Lehrfächer verstanden wissen wollen, die man früher unter den Namen der beschreibenden Naturwissenschaften oder der Naturgeschichte zusammengefasst habe. Ueber die für den Unterrichtsbetrieb im einzelnen massgebenden Gesichtspunkte irgend welche Andeutungen zu machen, sei nicht beabsichtigt worden.

Fricke (Bremen): Den Vorschlag des Herrn Professor Hansen, eine Kommission mit der Ausarbeitung von Lehrplänen für den biologischen Unterricht zu beauftragen, halte ich für verfrüht. Es wird zweckmässig sein, diese Gelegenheit zunächst der Erörterung in der Fachliteratur zu überlassen, und ich bin gern bereit, durch Veröffentlichung des biologischen Lehrganges derjenigen Schule, die — soweit es sich übersehen lässt — heute noch allein diesen Unterricht bis in die oberen Klassen fortsetzt, zur Klärung der Frage beizutragen. Nur soweit möchte ich heute darauf eingehen, dass ich den Ausführungen des Herrn Geheimrats Vogel zustimme, wenn er sagt, dass bei der Unterweisung der Schüler in der formenreichen organischen Welt Systematik und Morphologie dem Unterrichte das feste Rück-

grat geben müssen, dass aber dieses Skelett, wenn es Leben gewinnen, wenn es Fleisch und Blut erhalten soll, aufs innigste durchtränkt und durchdrungen sein muss mit Physiologie und Biologie im engeren Sinne.

Allein die besten Lehrpläne werden nicht helfen, ohne sachkundige Lehrer, die wirklich in der organischen Natur zu Hause sind, und an solchen ist offenbar unter den gegenwärtig bestehenden Verhältnissen ein empfindlicher Mangel eingetreten. Denn welcher begabte junge Mann, der sich dem Schuldienste widmet, wird als Hauptfach eine Wissenschaft wählen, in der er doch höchstens bis in die mittleren Klassen hinauf unterrichten darf? Ferienkurse sind gewiss als Mittel zur Fortbildung sehr zu empfehlen, aber als Mittel zur Heranbildung von nicht fachmännisch geschulten Lehrern für einen biologischen Unterricht in den oberen Klassen können sie doch nur vorübergehend als Notbehelf betrachtet werden. Als Mitglied des in Hamburg gewählten Komitees zur Förderung des biologischen Unterrichts möchte ich betonen, dass es zur gedeihlichen Durchführung des naturgeschichtlichen Unterrichtes bis in die oberen Klassen eines Lehrers bedarf, der sich die Wissenschaft von der lebendigen Natur zum Lebensberufe gewählt hat. Gewiss giebt es kleine Schulen, an denen bei der geringen Stundenzahl Zoologie und Botanik nicht nur neben Chemie, sondern auch neben Physik und Mathematik in der Hand eines Lehrers vereinigt werden müssen, aber es giebt doch auch grosse Anstalten, in denen oft eine ganze Anzahl von Kollegen sich in den naturgeschichtlichen Unterricht teilen müssen. Nur von einem Lehrer, der diese Wissenschaft aus Liebe gewählt hat, der in der organischen Natur lebt, wird man erwarten dürfen, dass er mit Hilfe der biologischen Gesichtspunkte die Thatsachen der Erfahrungen zu verknüpfen und dadurch ihre gedächtnismässige Aneignung zu erleichtern versteht, nur er wird es zu vermeiden wissen, den Schüler durch das beziehungslose Beschreiben der Formen zu ermüden und ihn durch Auswendiglernen von unverständenen Beschreibungen, Namen und Einteilungen zu überbürden.

Schliesslich aber möchte ich noch ganz besonders den Punkt hervorheben, der dem naturgeschichtlichen Unterrichte bereits einmal verhängnisvoll geworden ist. In den Lehrplänen von 1882 heisst es auf S. 6: „Andererseits hat auf dem naturwissenschaftlichen Gebiete die Ausdehnung des naturbeschreibenden Unterrichtes bis in die oberen Klassen den kaum zu vermeidenden Anlass gegeben, die der Schule gestellte Aufgabe zu überschreiten und in theoretische Hypothesen einzugehen, deren Erwägung

dem Fachstudium auf einer Hochschule überlassen bleiben muss.“ Demgegenüber möchte ich darauf hinweisen, dass gerade der gelehrte Vorredner, Herr Professor Hansen, ein Beispiel gab, wie vorsichtig der Fachmann in diesen Dingen urteilt. Wer auf dem Gebiete der Wissenschaft zu Hause ist, der kennt auch die Schwierigkeiten, er ist dadurch vor übereilten Verallgemeinerungen und Spekulationen geschützt; aber gerade diejenigen, die ihre Kenntnisse selbst erst aus der populären Literatur schöpfen, fühlen sich erfahrungsmässig am leichtesten berufen, ihre Weisheit womöglich in dogmatischer Form vor urteilslosen Schülerkreisen von sich zu geben. Das ist aber nicht die Aufgabe der Schule. Wir wollen zwar diesen Fragen nicht aus dem Wege gehen, aber wir wollen sie doch vor allem auf dem Wege zu lösen versuchen, dass wir der Jugend durch gründliche Schulung im Beobachten der Natur einen Schatz von Kenntnissen mitgeben, die auf Erfahrung und nicht auf auswendig gelernte Worte gegründet sind; wir wollen sie durch einen solchen Schatz von tüchtigen Kenntnissen selbst urteilsfähig machen, auch über solche Fragen, die über die Erfahrung hinausgehen und eine allgemeine Welt- und Lebensanschauung betreffen. Das kann aber nur ein Lehrer, der die Behandlung der Biologie für die Zwecke der Erziehung zu seinem Lebensberufe gemacht hat, und solche Lehrer wird man nur dann haben können, wenn der Unterricht in dieser Wissenschaft wieder bis in die oberen Klassen unserer höheren Lehranstalten durchgeführt wird.

Krebs (Barr i. E.): Im ausliegenden Heft 4 der Zeitschrift „Natur und Schule“ findet sich ein Aufsatz „Der biologische Unterricht in den oberen Klassen der Realgymnasien und Oberrealschulen“ von Oberlehrer W. Schwarze (Hamburg), der das enthält, was eben noch in dieser Diskussion als vermisst bezeichnet wurde, ein Programm dieses Unterrichts an höheren Schulen. Dieses Programm ist nicht allein der Ausdruck der persönlichen Meinung des Herrn Kollegen, sondern das Ergebnis wiederholter Beratungen der Hamburger Fachlehrer. Es enthält den Passus: „Gerade durch diese Bevorzugung der selbstbeobachteten einheimischen Vorkommnisse . . . soll sich der Schulunterricht von dem . . . Universitätsunterricht unterscheiden.“ Damit ist dem Vorschlag einer Konzentration des naturgeschichtlichen Unterrichts um die Landeskunde im wesentlichen beigetreten, von welcher Konzentration Redner selbst in früheren Vorträgen von den Naturforscherversammlungen in München und in Aachen viel zur Hebung des Real- und besonders des naturwissenschaftlichen Unterrichts, auch im Rahmen der jetzigen Stundenverteilung, erwartete. Im engsten Anschluss daran möchte er den anwesenden Regierungs-

vertretern nahe legen, dass der dann unumgängliche Unterricht im Freien, dem nach seiner Erfahrung von den vorgesetzten Behörden vielfach Schwierigkeiten in den Weg gelegt werden, jedenfalls den Fachlehrern nach deren freiem Ermessen erlaubt werde. Auch möchte dringend zu empfehlen sein, dass an jeder höheren Schule innerhalb der physikalischen Einrichtung sich diejenige einer meteorologischen Station, wenn auch kleinen Umfangs befinde.

Elsas (Elberfeld) nimmt den angegriffenen Idealismus Dr. Thomae's in Schutz, er findet in dessen Vortrag die Richtlinien angegeben, nach welchen sich der Unterricht an den höheren Schulen entwickeln kann und wird, selbst wenn diese Entwicklung nur eine allmähliche sein wird. Er warnt vor einer übertriebenen Wertschätzung der Systematik, die ihren Wert nur darin besitzt, uns einen Ueberblick über das Naturreich zu gewähren und bedauert, dass wegen der dem naturwissenschaftlichen Unterrichte auferlegten Zeitbeschränkung oft nicht die als richtig erkannte Methode eingeschlagen werden kann, der Lehrer vielmehr dogmatische Mitteilungen machen muss. Ferner warnt er davor, dem mathematischen Unterrichte in der Aufgabenstellung zu viel aufzubürden, da, wie er an Beispielen zeigt, oft sachliche Schwierigkeiten zuvor überwunden werden müssten, die zu besetigen Sache des Physikers, Chemikers usw. sei; auch erleide der Mathematik-Unterricht durch eine derartige Zersplitterung Einbusse an seinem eigenartigen bildenden Werte.

Bail: Die Darlegungen des Herrn Professor Hansen beweisen aufs schlagendste, wie gut unser Verein auf der Versammlung in Wiesbaden 1894 gethan hat, als er in seiner These I statt „Biologie“ wieder das alte bezeichnende und umfassende Wort „Naturgeschichte“ setzte, und ich würde ohne weiteres den Antrag stellen, heut das Gleiche zu thun, wenn ich nicht besorgte, dadurch den Erfolg der Hamburger Thesen „Ueber den biologischen Unterricht an höheren Schulen“ zu beeinträchtigen, durch die ja eben der „naturgeschichtliche Unterricht“ zu neuer und reiferer Blüte geführt werden soll. Das eine aber glaube ich hier mit Zustimmung aller anwesenden Fachkollegen aufs bestimmteste aussprechen zu dürfen, dass wir unter dem biologischen Unterrichte durchaus nichts anderes verstanden wissen wollen, als naturgeschichtlichen Unterricht, der unsere Jugend zur Beobachtung der Natur und zur Erkenntnis ihres Reichtums führt und, entsprechend den Fortschritten unserer Wissenszweige, bei jeder möglichen Gelegenheit die Lebensvorgänge und die Beziehungen der Organismen zur umgebenden Welt zum Gegenstande der Betrachtung macht.

Zu diesem Unterrichte gehört aber auch der

in der Mineralogie, welcher in unsern neuen Lehrplänen eine beklagenswerte Zurücksetzung erfahren hat. Die in den Hamburger Thesen geforderte „Darlegung der Beziehungen der Organismen zur unorganischen Natur“ und „der Ueberblick über die wichtigsten Perioden der Erdgeschichte“ sind ohne einen grundlegenden mineralogischen Unterricht nicht möglich. Letzterer verliert vollständig an seinem hohen erzieherischen Werte, wenn er nur als integrierender Teil des chemischen Unterrichts behandelt wird, denn das Interesse für die Erkenntnis der äusseren Merkmale, des Vorkommens und der Krystallformen der Mineralien erblasst erfahrungsmässig sofort, wenn die eigentliche Chemie mit ihren blendenden oder Staunen erregenden Experimenten eingesetzt hat. Gestützt auf diese Erfahrung habe ich, obwohl ich 38 Jahre lang den gesamten chemischen Unterricht an unserm Realgymnasium erteilt habe, demselben stets einen besonderen Kursus in der Mineralogie in der Obertertia, Unter- und Obersekunda oder wenigstens in ein paar dieser Klassen vorangehen lassen, über dessen Gang und wünschenswerten Umfang sich jeder aus meinem methodischen Leitfaden der Mineralogie, der das Ergebnis meines eigenen Unterrichts ist, vergewissern kann. Ich selbst kann nur erklären, dass die in rechter Weise gehandhabte Mineralogie nicht minder reichen Stoff zur Beobachtung und zum Vergleich bietet als die Botanik und Zoologie, und dass der geistige Genuss, den sie Schülern und Lehrern bereitet, durchaus nicht hinter dem durch diese Disziplinen gebotenen zurücksteht. Das Demonstrationsmaterial ist leicht durch Mineralienhandlungen, eigenes Sammeln und Geschenke in ausgedehntem Masse zu erwerben.

Ich kenne die Behauptung, dass in manchen Gegenden sich zu wenig Gelegenheit zum Sammeln und Beobachten der Mineralien im Freien böte; nun, meine Herren, ich habe in zwei auch nicht steinreichen Provinzen, in Posen und Westpreussen, unterrichtet und niemals den Druck dieses Mangels empfunden. In Posen, wo ich als ganz junger Lehrer genötigt war, in einer sehr grossen Quinta mineralogischen Unterricht zu geben, vertauschten wir nach Schluss der Schule die Bücher mit Hammer und Meissel und gingen Steine klopfen, und bereits nach einem halben Jahre machten meine Quintaner begeistert eine an interessanten Fundstücken reiche Ausstellung in der nächsten Umgegend der Stadt Posen gefundener Mineralien und Gesteine. Ueber unser wertvolles Danziger Material zu sprechen, verbietet mir die Zeitbeschränkung. Aber wenn selbst diejenigen recht hätten, welche in dieser oder jener Provinz den sich im Freien findenden mineralogischen Beobachtungsstoff für zu gering erklären, können sie daraus ein Recht dafür

ableiten, unserer Jugend die genauere Bekanntheit mit dem Boden, der sie trägt, zu entziehen, sie unbekannt zu lassen mit den Bestandteilen unseres Erdballs und den unwandelbaren Gesetzen, welchen auch die tote Materie unterliegt? Habe ich doch selbst am Gestade der Ostsee Dank von früheren Schülern geerntet, welche auf Reisen auch in mineralogischer und geologischer Beziehung mit Verständnis die grossen Eindrücke der Alpenwelt genossen. Kurz, ich kann den Gegnern eines besonderen mineralogischen Unterrichts nur antworten wie jenem Kollegen, der seine Freude über die Beeinträchtigung der Mineralogie in den Lehrplänen äusserte, „Sie beweisen nur, dass Sie bei keinem anregenden Universitätsprofessor Mineralogie gehört haben, und dass es Ihnen bisher noch nicht vergönnt gewesen ist, die reichen Bildungs- und Belegungsmittel derselben an Ihren Schülern zu erproben“.

Was ferner die Ausführungen eines der Herren Vorredner über die Behandlung der Systeme betrifft, so ist darauf hinzuweisen, dass niemand auf der Schule das ihm selbst nicht bekannte „System der Natur“ zu lehren beabsichtigt, sondern dass wir unter System nur die für das Zurechtfinden in der Fülle der Naturprodukte erforderliche übersichtliche Gruppierung der letzteren verstehen.

Endlich weist Professor Bail noch an Beispielen nach, zu welchen Verwechselungen und Irrtümern ein Unterricht führen muss, welcher eine genauere Beachtung der Merkmale der Organe für unnötig hält, und wie grundlos und unberechtigt die Behauptung ist, dass im naturgeschichtlichen Unterrichte unserer Schulen von den Errungenschaften der Neuzeit meist nichts oder nur wenig zu spüren sei.

Wetekamp: Ich freue mich, dass der Herr Vorredner nochmals der wohl einmütigen Aeusserung der Versammlung von der Bedeutung des Vortrages des Herrn Thomaë Ausdruck gegeben hat. Aufgaben aus der Physik dürfen im Rechenunterrichte natürlich nur nach vorhergegangenen Experimenten gegeben werden. Der Beginn der Ausführungen des Herrn Prof. Hansen liess befürchten, dass wir in eine heftige Debatte gelangen würden, er selbst aber hat dann weiter das ausgeführt, was auch wir unter Biologie verstehen. Nicht um die Einführung eines neuen Faches handelt es sich, sondern um die Durchführung eines schon bestehenden, durch alle Klassen, und zwar unter einer anderen Betrachtungsweise als früher. Morphologie, Anatomie, Physiologie und Systematik sollen durch das geistige Band der Biologie, des natürlichen Zusammenhanges verknüpft werden. Einen ausführlichen Lehrplan jetzt schon festzulegen, ist wohl nicht angängig, allzu speziell darf er überhaupt der

Lage der Sache nach nicht werden. Der Unterricht im Freien bietet grosse Schwierigkeiten; es sollte möglichst jede Anstalt einen kleinen Schulgarten haben. Redner macht dann noch einige Mitteilungen über die von ihm 1897 im Landtage angeregte Frage des Schutzes der Naturdenkmäler. Die 1898 beschlossene Inventarisierung in den einzelnen Provinzen ist so weit gediehen, dass Prof. Conwentz schon längere Zeit mit der weiteren Verarbeitung beginnen konnte. Es steht zu hoffen, dass wir in absehbarer Zeit zu einer befriedigenden Lösung in dieser jetzt auch in anderen Staaten in Angriff genommenen Frage kommen werden. Auch das wird nicht ohne Folgen für die Wertschätzung der biologischen Wissenschaften bleiben. (Beifall.)

Thomaë (Elberfeld) spricht seine Freude darüber aus, dass seine Ausführungen das Verständnis und den Beifall der Versammlung gefunden haben. Bei allem Idealismus seien seine Anschauungen gerade durch enge Fühlung mit dem technischen Leben gefördert und gefestigt worden.

Von den bestehenden Schulen komme die Oberrealschule dem, was er für erstrebenswert halte, am nächsten. Wenn diese sich aber in dem von ihm angedeuteten Sinne weiter entwickeln solle, so dürfe sie nicht ein „neusprachliches Gymnasium“ im Sinne von Matthias und Wernicke sein wollen, sondern müsse mehr und mehr den Sachunterricht in den Vordergrund rücken. Es liege dies auch im Sinne des wärmsten Freundes der Oberrealschule, des Vereines deutscher Ingenieure, der in einer dem Kultusminister 1898 überreichten Denkschrift*) von der Weiterentwicklung der Oberrealschule sagt: „Nach dem Reorganisationsplane von 1878 hat die Oberrealschule in Preussen die Fachschule ganz abgestreift, sie ist eine neunklassige Schule allgemeinen Charakters geworden. In dieser Stellung neben dem Gymnasium und dem Realgymnasium muss sie sorglich darauf bedacht sein, ihren eigenen und eigenartigen, den Bildungsstoffen, die sie darzubieten berufen ist, angepassten Weg zu verfolgen, sie darf nicht die abstrakte Denk- und Lehrweise des Gymnasiums pflegen, sondern muss sich mit Vorliebe des Anschauungsunterrichtes bedienen, sonst läuft sie Gefahr, statt eine Realschule ein neusprachliches Gymnasium zu werden.“

Seine Berechtigung, auch über die klassischen Sprachen ein Urteil abzugeben, leitet der Vortragende aus dem Umstande ab, dass er selbst aus dem Gymnasium hervorgegangen sei. Er könne daher auch die Schwierigkeiten beur-

*) Zur Frage der Oberrealschule. Eingabe d. Ver. deutsch. Ing. an d. preuss. Kultus-Minister. Abgedruckt in d. Zeitschr. d. Ver. z. Förderg. d. lateinl. höh. Schw. X. Jahrg. (Citierte Stelle S. 39.)

teilen, die sich dem in den Weg stellen, der sich auf Grund der gymnasialen Vorbildung eine auf naturwissenschaftlicher Grundlage beruhende Allgemeinbildung nachträglich erwerben will.

Zum Schluss gab er der Hoffnung Ausdruck, dass sich aus dem Zusammenwirken der aus der Lehrerschaft kommenden Anregungen und dem Eingreifen der leitenden Persönlichkeiten Möglichkeiten ergeben werden, die von ihm vertretenen Ziele der Verwirklichung näher zu bringen.

Der Schluss der Diskussion bildete die fast einstimmige Annahme des bereits früher*) zum Abdruck gebrachten Beschlusses, dessen Wortlaut nochmals hier folgen möge:

„Unter Zustimmung zu dem wesentlichen „Inhalt der Beschlüsse, die auf der 73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Hamburg 1901 gefasst worden sind, erklärt die XI. Hauptversammlung des Vereins zur „Förderung des Unterrichts in der Mathematik „und den Naturwissenschaften die Durchführung „des biologischen Unterrichts durch alle Klassen „wenigstens der realistischen höheren Schulen, „für notwendig, hält auch die Verwirklichung „dieser Forderung ohne Beeinträchtigung der „übrigen Zweige des exaktwissenschaftlichen „Unterrichts für möglich.“

Zu der Diskussion über den Plan einer Enzyklopädie für die Elementar-Mathematik. *)
Erklärungen von G. Holzmüller und H. Schotten.

I.

Am Schluss des Berichtes wird gesagt, dass ich die von Herrn Schotten dargebotene Hand angenommen habe. Dies ist richtig. Leider aber bin ich genötigt, zu erklären, dass dies nicht geschehen sein würde, wenn ich alles hätte hören können, was Herr Schotten gesagt hat und was ich erst später in der von ihm geleiteten Zeitschrift gelesen habe. Zweitens hatte ich damals noch keine Kenntnis davon, dass mein Vorschlag nicht in der ursprünglich gedruckten Form der Versammlung vorgelegt worden ist, sondern in einer willkürlich geänderten, in einer ohne jede Genehmigung, sogar ohne jede Kenntnis meinerseits derartig verstümmelten, dass er zu Missdeutungen aller Art Anlass geben musste. Das ganze Verfahren des Herrn Schotten, dem ich den Vorschlag nur deshalb eingereicht hatte, weil ich ihn irriger Weise für den ersten Vorsitzenden hielt, steht in einem derartigen Gegensatz zu dem von ihm an mich gerichteten Briefe, dass ich mich für hintergangen erklären muss. Ausserdem erkläre ich, dass Herr Schotten nicht „Holzmüllersche Anschauungen“ bekämpft hat, wie es in dem Berichte heisst, sondern Anschau-

*) S. Unt.-Bl. VIII, 3, S. 49.

**) S. Unt.-Bl. VIII, 5, S. 103. Die Redaktion benutzt diesen Anlass, um in Ergänzung der in dem Bericht über diese Diskussion auf S. 99 Anm. gemachten Mitteilung bekanntzugeben, dass die noch verfügbaren Exemplare der daselbst genannten Mostschen Programmabhandlung an die Focksche Buchhandlung in Leipzig gesandt worden sind, von der das Buch zum Preise von 2 M. bezogen werden kann.

ungen, die er mir unterschiebt. In seinem Vortrage wird z. B. über einen angeblichen Gegensatz gesprochen, in dem ich zur Differential- und Integralrechnung stehen soll, von dem ich nirgends gesprochen habe und von dem nach meinen zahlreichen wissenschaftlichen (nicht pädagogischen) Veröffentlichungen gar nicht die Rede sein kann. Allerdings weiss ich, dass meine Bestrebungen, die Elementarmathematik im Interesse der höheren Schulen zu fördern, einigen Hochschulprofessoren Anlass gegeben haben, mich in jener Hinsicht zu verächtigen. Aber dies gab Herrn Schotten kein Recht, sich in entsprechender Weise über mich zu äussern und mir sogar vorzuwerfen, dass ich nicht frei sei von „Sonderinteressen“ und „darüber den allgemeinen Bildungszweck des mathematischen Unterrichts, wie die Stellung der Elementar-Mathematik zur mathematischen Wissenschaft überhaupt verkenne.“ (Vergl. Seite 219 der von Sch. geleiteten Zeitschrift.) Was bei solchem Verfahren von der Versicherung „nicht persönlich angegriffen zu haben“ zu halten ist, wird jeder Leser sich selbst klarmachen.

Ich bitte die Einsendung dieser Zeilen damit zu entschuldigen, dass mein Gehörleiden mich gehindert hat, in der Versammlung selbst auf die Angriffe zu antworten, zu denen ich nicht die geringste Veranlassung gegeben habe.

Hagen i. W.

Dr. G. Holzmüller.

II.

Der vorstehenden Erklärung des Herrn Holzmüller habe ich folgendes hinzuzusetzen:

1. Herr Holzmüller sagt, er würde mir nicht die Hand gereicht haben, wenn er alles hätte hören können etc. Wie stimmt diese seine Erklärung mit folgenden Stellen eines Briefes von ihm überein, den er am Tage nach der Versammlung, 24. Mai, an mich gerichtet hat: „In der Versammlung hinderte mich mein Taktgefühl, mich mit Ihnen auseinanderzusetzen“, und „Denn so naiv werden Sie nicht sein, meine auf die Versammlung Rücksicht nehmende Haltung als meinen innersten Gefühlen entsprechend zu betrachten?“ Ich gestehe beschämt zu, dass ich so naiv war, an die Wahrhaftigkeit von Herrn Holzmüllers Händedruck zu glauben, zumal da ich noch weiterhin mit Herrn Holzmüller mich durchaus freundschaftlich unterhalten habe.

2. Am 6. April, also sechs Wochen vor Erscheinen von Heft 3, das den Artikel von Holzmüller enthielt, habe ich ihm unter anderem geschrieben: „Der erste (persönliche) Passus Ihres Artikels — gewissermassen die historische Einleitung — kann ja auch ohne Schädigung des Ganzen wegb bleiben.“ Herr Holzmüller hatte also vollauf Zeit, hiergegen zu protestieren oder seinen Artikel zurückzuziehen. Er hat aber auf meinen Brief vom 6. April nichts geantwortet — und ich habe daher wohl mit Recht annehmen dürfen, dass er mit der Weglassung der Einleitung einverstanden war. Jedenfalls entspricht es den Thatsachen nicht, wenn Herr Holzmüller sagt, „ohne jede Genehmigung, sogar ohne jede Kenntnis meinerseits.“ Von einer Verstümmelung ist übrigens gar keine Rede, nur die mit dem Vorschlag selbst gar nicht in Verbindung stehende Einleitung ist weggelassen, im übrigen ist der Artikel unverändert zum Abdruck gekommen.

3. Herr Holzmüller hat den Vorschlag an mich als den Redakteur der Hoffmannschen Zeitschrift gendert, nicht weil er mich für den Vorsitzenden des Vereins hielt, wie seine Briefe unzweideutig ergeben.

4. Herr Holzmüller spricht auch jetzt wieder von „dem“ Briefe, den ich an ihn gerichtet hätte; er hat aber zwei Briefe von mir erhalten, den zweiten — wie schon erwähnt — am 6. April. In diesem zweiten Briefe habe ich meiner Ansicht unzweideutigen Ausdruck gegeben. Wenn Herr Holzmüller nur meinen „begeisterten“ Brief in Händen hatte, wie kam er denn dann auf den Gedanken, dass er auf der Versammlung in Düsseldorf „erschlagen“ werden sollte? Er musste doch im Gegenteil mit der Ueberzeugung kommen, dass er einen grossen Triumph feiern werde. (Erkläre mir, Graf Oerindur, diesen Zwiespalt der Natur.)

5. Zu meinem lebhaften Bedauern bin ich an einer Stelle meines Vortrages von einigen Zuhörern missverstanden worden und benutze diese Gelegenheit, die betreffenden Worte aufzuklären. Ich sagte: „dort erkennt man auch, dass er (Holzmüller) nicht frei ist von der Rücksicht auf Sonderinteressen.“ Es hat mir durchaus fern gelegen, wie ich der Wahrheit gemäss versichere, dabei an „persönliche“ Interessen des Herrn Holzmüller zu denken; ich meinte damit die Stelle, wo er davon spricht, dass die höheren Kgl. Maschinenbauschulen und die Baugewerkschulen nach seinem Vorschlage leichter geeignete Lehrkräfte finden würden. Die Betonung dieses Vorteils für eine ganz bestimmte Gattung von Schulen glaubte ich als eine Rücksicht auf Sonderinteressen mit Recht bezeichnen zu dürfen.

Halle a. S.

Dr. H. Schotten.

Indem die Redaktion die vorstehenden Erklärungen zum Abdruck bringt, muss sie zugleich die Akten in dieser Streitsache als für sie geschlossen erklären. Die Herren, die sich für den Streitfall interessieren, seien auf das offen daliegende Material (Zeitschrift für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, Jahrgang 33, Heft 3, Seite 153—163 und Heft 4, S. 217—229; Unt.-Bl., Jahrg. VIII, Heft 5, S. 97—108) verwiesen.

Die Redaktion der Unterrichts-Blätter.

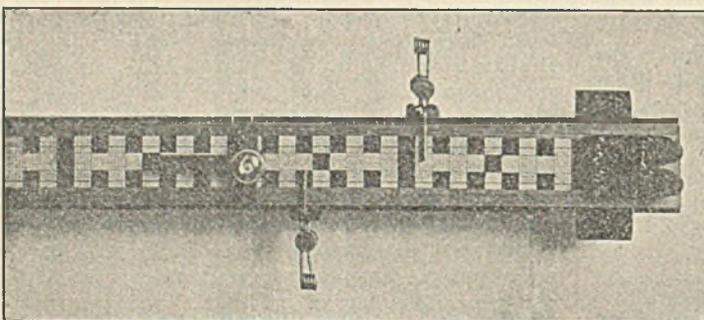
Neue Apparate und Versuchsanordnungen *)

von E. Grimsehl (Hamburg).

(Fortsetzung.)

Meine dritte Demonstration zeigt Ihnen einen Apparat und eine Versuchsanordnung zum Nachweis des Spannungsabfalls auf einem Leiterdraht.

Fig. 7.



*) S. Unt.-Bl. VIII, 5, S. 103.

Der Apparat besteht aus einer starken Holzleiste von etwas über 2 m Länge, die zum Schutze gegen Verziehen auf beiden Längsseiten mit Winkelisen versteift ist. Auf der Leiste ist eine weithin sichtbare Centimeterteilung von genau 2 m Länge aufgetragen. Für genauere Messungen ist die Teilung in Millimeter ausgeführt, doch können Sie die Millimeterteilung natürlich nur in der Nähe sehen. (Ich mache bei dieser Gelegenheit gleich noch auf die neue Form der Teilung aufmerksam, die nach meinen Erfahrungen durch die besondere Zehner- und Fünfer-Kennzeichnung von weitem besser abzulesen ist, als die Teilung, bei der die Zehnerstriche nur rot angegeben sind). In der Verlängerung der Teilung, also an beiden Enden der Holzleiste sitzen je zwei Messingklötze, die einen dreifachen Zweck haben. Erstens tragen sie Polklemmen zur Verbindung mit den Polen einer elektrischen Stromquelle, zweitens lassen sie sich durch einen eingesteckten Stöpsel (der mittels einer kleinen Kette zum Schutze gegen das Verlieren an der Leiste befestigt ist) leitend verbinden, drittens endlich sind kleine Klemmbacken auf die Messingklötze geschraubt, mit denen ein Draht dauernd befestigt werden kann. Mittels der letzterwähnten Klemmbacken sind über der Centimeterteilung zwei Nickelindrähte von 0.6 mm Dicke geradlinig parallel nebeneinander im Abstände von 2 cm von einander aufgespannt.

Ferner gehören zu dem Apparat sechs kleine Glühlämpchen, von denen zwei bei einer Spannung von 2 Volt, zwei bei 4 Volt, zwei bei 6 Volt normal brennen. Jede der kleinen Lampen ist auf einem T-förmigen Fiberstückchen gerade auf dem Kreuzungspunkte des Längs- und Querbalken von T befestigt. Die Stromzuleitungsdrähte gehen durch das Fiberstück hindurch und sind auf der Unterseite desselben freiliegend so angebracht, dass sie beim Auflegen auf den Doppeldraht der Leiste in leitender Verbindung mit je einem der beiden Drähte stehen. Der Längsbalken des T-förmigen Fiberstückchens dient als Handhabe der Lampe und beim Hinsetzen der Lampe auf den Tisch oder den Doppeldraht als dritter Fuss.

Ich verbinde jetzt die an dem einen Ende der Leiste vorhandenen Klemmen mit den Polen einer 3 zelligen Akkumulatorenbatterie. Die Klemmen an dem anderen Ende des Doppeldrahtes bleiben unbenutzt. Die Verbindungsstöpsel sind herausgezogen.

Jetzt lege ich eine 6 voltige Glühlampe auf den Doppeldraht in unmittelbarer Nähe der Zuführungsklemmen. Sie sehen, die Lampe brennt normal hell. Nun verschiebe ich die Lampe längs des Doppeldrahtes, sie wird immer dunkler, und brennt endlich am entfernten Ende des Doppeldrahtes nur noch schwach dunkelrot.

Darauf lege ich eine 2 Volt-Lampe auf das entfernte Ende des Doppeldrahtes und Sie überzeugen sich, dass die Volt-Lampe hier normal brennt. Verschiebe ich nun die Lampe nach dem Zuführungsende hin, so leuchtet sie immer stärker, und ich darf den Versuch nicht ohne Gefahr für das Leben der Lampe zu Ende führen, sie leuchtet weissglühend, wenn ich in die Nähe der Zuführungsklemmen komme.

Diese 4 Volt-Lampe zeigt in der Mitte des Doppeldrahtes normale Helligkeit,

sie brennt überhell am Zuführungsende und andererseits zu dunkel am freien Ende desselben.

Lege ich alle drei Lampen an ihre richtigen Plätze, so brennen sie alle drei nahezu normal, allerdings etwas dunkler als vorher. Dieses bemerkt man besonders dann, wenn man eine von den drei Lampen abhebt, während die anderen beiden liegen bleiben. Beim Abheben der einen Lampe leuchten die anderen beiden stärker. Hieraus folgt, dass eine in eine Leitung eingeschaltete Lampe sofort die Spannung auf dem ganzen Leitungswege herabsetzt. Noch auffallender zeigt sich diese Wirkung, wenn man zwei gleichvoltige Lampen, also z. B. diese 4 Volt-Lampen unmittelbar neben einander an eine Stelle bringt, an der beide Lampen gleichzeitig richtig brennen. Sie bemerken, dass jedesmal, wenn ich die eine der beiden Lampen abhebe, die andere an Helligkeit bedeutend zunimmt.

Jetzt lege ich wieder alle drei Lampen auf ihre vorhin durch den Versuch bestimmten Plätze, an denen jede einzelne normal brannte. Sie brennen auch jetzt nahezu normal, allerdings ist die Helligkeit von allen dreien ein klein wenig vermindert. Ich erhöhe die Helligkeit und bringe sie auf die normale dadurch, dass ich die Spannung der Stromquelle durch Hinzuschalten eines vierten Akkumulators erhöhe. Allerdings ist der Einfluss der Spannungserhöhung an den Enden der Leitung nicht ganz der gewünschte, denn die 6 Volt-Lampe brennt bedeutend heller, während die 2 Volt-Lampe nur wenig profitiert hat. Ein besseres Resultat erziele ich, wenn ich den vierten Akkumulator an den bisher freien Klemmen des entfernten Endes vom Doppeldraht anlege.

Die knapp bemessene Zeit verbietet, dieses Versuchsergebnis völlig auszuwerten, doch weise ich wenigstens kurz darauf hin, welchen praktischen Nutzen dieser Versuch hat, wenn man auf die Energie-Verteilung im Leitungsnetz grösserer Städte eingehen will. Die Notwendigkeit der Erhöhung der Betriebsspannung im grossen Leitungsnetz bei starkem Konsum, also die rationelle Methode des Zusatz-Dynamos oder das Hinzuschalten mehrerer Akkumulatoren zur Erhöhung der Spannung an entfernten Punkten des Leitungsnetzes, das sind Folgerungen, die sich aus diesen einfachen Versuchsergebnissen leicht ziehen lassen. Ob nun der grössere Konsum durch eingeschaltete Lampen oder durch Motoren oder durch andere Nebenschlüsse hervorgerufen wird, ist im Prinzip gleichgiltig.

Wichtig erscheint noch der Einfluss eines Kurzschlusses, den ich dadurch erzielen kann, dass ich entweder einen blanken Kupferdraht quer über den Doppeldraht lege oder dadurch, dass ich den Verbindungsstöpsel an dem einen Ende der Leitung einsetze. Alle Lampen verdunkeln sich sofort, besonders aber diejenigen, die in der Nähe oder unterhalb des Kurzschlusses sich befinden. Beim Einsetzen des Stöpsels verlöschen die Lampen am unteren Ende fast vollständig, während die am oberen Ende befindlichen noch nahezu normal brennen.

Der bisher nur durch die Glühlampen demonstrierte Spannungsabfall lässt sich auch messend verfolgen, wenn man die Spannung mittels eines Elektrometers untersucht. Auch ein Voltmeter zeigt den Spannungsabfall deutlich an. Als solches kann man, wenn man kein eigentliches Voltmeter besitzt, jedes einigermassen empfindliche Galvanometer mit passend davor geschaltetem Widerstand benutzen. Der Widerstand muss so gross sein, dass das Galvanometer bei Anschluss an die Zu-

leitungsenden des Doppeldrahtes noch nicht ganz über die verfügbare Skala hinausschlägt. Je kleiner man den Maximalausschlag annimmt, um so mehr ist man bekanntlich berechtigt, die durch das Galvanometer gemessene Stromstärke dem Ausschlag proportional zu setzen. Schaltet man z. B. soviel Widerstand vor, dass bei Verbindung mit den Polen einer 3zelligen Akkumulatorenbatterie der Ausschlag 12° beträgt, so kann man, ohne wesentliche Fehler zu machen, sagen, dass jedem Skalenteil (Grad) die Spannung von $\frac{1}{2}$ Volt entspricht.

Nun gehe ich mit den Zuleitungsdrähten des Galvanometers die beiden Paralleldrähte entlang und finde, dass bei geöffnetem Stromkreise (also wenn keine Lampe eingeschaltet ist) der Ausschlag des Galvanometers (Voltmeters) auf dem ganzen Drahte eine Spannungsdifferenz von 6 Volt anzeigt. Lege ich jetzt eine Glühlampe auf irgend eine Stelle des Doppeldrahtes, so nimmt die Spannung vom Anfangsende des Doppeldrahtes an bis zur Glühlampe gleichmässig ab. Unterhalb der Glühlampe ist aber die Spannungsdifferenz konstant und gleich der Spannung an den Klemmen der Glühlampe.

Die Demonstration der Verhältnisse beim Einschalten mehrerer Glühlampen muss ich aus Zeitmangel unterlassen.

Zur bequemen Verbindung des Galvanometers mit den einzelnen Punkten des Doppeldrahtes dienen diese zwei Klemmen, die den beim Kopieren der Photographien benutzten Klemmen ähnlich, von unten gegen die Holzleiste, von oben auf den Leitungsdraht drücken. Eine kleine Schraube gestattet die bequeme Verbindung der Klemme mit dem vom Galvanometer kommenden Zuleitungsdrahte oder besser der Zuleitungsschnur.

Es sei mir gestattet, noch kurz eine andere Anwendung des Doppeldrahtes mit ein paar Versuchen vorzuführen. Ich verbinde beide Enden eines Drahtes mit den Polen eines Akkumulators. Wegen des völlig zu vernachlässigenden inneren Widerstandes des Akkumulators beträgt der Spannungsabfall längs der ganzen Drahtlänge von 2 zu 2 Volt. Auf jedes Meter kommt also die Spannungsdifferenz von 1 Volt, also auf jedes Centimeter entfallen 0.01 Volt Spannung.

Nun setze ich an dem negativen Ende der Zuleitung den Verbindungsstöpsel ein. Verbinde ich jetzt das negative Ende der Leitung mit der Erde, so herrscht auf dem ganzen zweiten Drahte die Spannung „Null“. Bei Erdung des positiven Poles des Akkumulators herrscht auf dem ganzen zweiten Drahte die Spannung: ± 2 Volt. In derselben Weise kann ich beim Einsetzen des Verbindungsstöpsels am positiven Ende der Leitung auf dem zweiten Drahte nach Wunsch die Spannung „Null“ bei Erdung des positiven Poles, und die Spannung $+ 2$ Volt bei Erdung des negativen Poles, erreichen.

Diese Anordnung hat den Zweck, dass man unmittelbar neben einander auf den entsprechenden Punkten beider Drähte jede beliebige Spannungsdifferenz erzeugen kann. Wenn man die von weitem sichtbare Centimeter-Teilung benutzt, erreicht man eine Genauigkeit von 0.01 Volt, bei Benutzung der Millimeter-Teilung kann ich bis auf 0.001 Volt genau einstellen. Man kann also diesen Doppeldraht sehr gut benutzen, um die Spannung irgend eines zu prüfenden Elementes durch Gegenschaltung nach der Kompensationsmethode zu bestimmen. Die Annehmlichkeit der Benutzung des Doppeldrahtes beruht vor allem darauf, dass man die Spannungsdifferenz an zwei un-

mittelbar benachbarten Punkten hat, wodurch die Uebersichtlichkeit besonders gewinnt. Da die Leiste mit der Ihnen hier gezeigten Klemmvorrichtung auch bequem in vertikaler Stellung gebraucht werden kann, so ergibt sich eine Versuchsordnung, die der gewöhnlich gebrauchten Anordnung eines Messdrahtes gegenüber mancherlei Vorzüge aufweist. Zum Schluss setze ich beide Verbindungsstüpsel ein. Es herrscht jetzt auf beiden Drähten pro Centimeter ein Spannungsabfall von 0.01 Volt. Zwei unmittelbar benachbarte Punkte der Doppelleitung haben stets dieselbe Spannung. Verbinde ich zwei solche entsprechende Punkte durch die erwähnten Klemmen mit dem Galvanometer, so erhalte ich keinen Ausschlag, einerlei an welcher Stelle des Doppeldrahtes ich die Klemmen setze. Eine gegenseitige Verschiebung der Klemmen um nur 1 Millimeter genügt aber bei empfindlichen Galvanometern zur Erzeugung eines Ausschlages. Diese Anordnung stellt den einfachsten Fall der Wheatstoneschen Brücke dar.

Ersetze ich den einen der beiden Drähte durch einen dickeren oder dünneren, so bleibt auch hier der Ausschlag „Null“, sobald die Proportion $a:b = c:d$ erfüllt ist. Der Uebergang von hier zur Messbrücke ist ohne weitere Worte oder Versuche zu übersehen. (Schluss folgt.)

Die Gasbürette im chemischen Unterrichte.

Vortrag auf der Hauptversammlung in Düsseldorf*)
von

P. Rischbieth (Hamburg).

Wenn die Gasbürette auch schon gelegentlich für einige besondere Zwecke, z. B. die quantitative Analyse der atmosphärischen Luft, im Unterricht verwandt ist,**) so ist ihre Anwendung doch eine beschränkte geblieben, und für gasvolumetrische Schul- und Vorlesungsversuche in grösserem Umfange ist sie bisher nicht benutzt worden, wie sich schon daraus ergibt, dass weder die chemischen Schulbücher noch auch besonders die vorzügliche Anleitung zum Experimentieren von Heumann Bürettenversuche enthält. Ich habe in der chemischen Sektion der Naturforscherversammlung im September vorigen Jahres in Hamburg eine Reihe solcher Versuche gezeigt und im Märzheft der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht weitere Versuche dieser Art beschrieben. In der Zwischenzeit hat Prof. F. C. G. Müller im Novemberheft derselben Zeitschrift eine Reihe messender chemischer Versuche mitgeteilt, welche in der Anordnung der Apparate mit den meinigen manche Berührungspunkte zeigen. Unsere Versuche haben das Gemeinsame, dass sie die quantitative Herleitung wichtiger chemischer Gesetze nicht durch genaue Abwägung der reagierenden Substanzen, sondern durch Messung der bei chemischen Prozessen mitwirkenden Gase anstreben. Während Müller durch Stopfen verschliessbare Masscylinder (Glocken) verwendet, benutze ich zu meinen Versuchen die gewöhnliche oder eine nur wenig abgeänderte Buntische Bürette, wie sie von der Firma Dr. H. Geissler Nachfolger, Bonn in tadelloser Ausführung zu beziehen ist. Die Bürettenversuche besitzen gegenüber der gewöhnlichen Art des Experimentierens mit Gasen ganz wesentliche Vorteile. Die Vorgänge spielen sich hoch über dem Niveau des Experimentiertisches ab und sind daher weithin erkennbar. Der Experimentator kommt weder mit den Gasen

noch mit dem Sperrwasser in der pneumatischen Wanne in Berührung. In sehr vielen Fällen ersetzt die Bürette die pneumatische Wanne vollständig und macht das nicht eben angenehme Arbeiten darin überflüssig, fast stets vereinfacht die Bürette die Apparatur bei Anstellung von Gasversuchen. Sie kann geradezu als ein Universalapparat beim Experimentieren mit Gasen bezeichnet werden. Da sie stets gebrauchsfertig ist, so wird die Vorbereitung der Versuche sehr erleichtert, ein Vorteil, der besonders an grossen Anstalten angenehm empfunden wird, wo das chemische Auditorium fast in jeder Stunde benutzt wird. Die meisten Bürettenversuche endlich zeichnen sich durch eine gewisse Eleganz aus und machen das Experimentieren mit der Bürette auch für den Lehrer zu einer Quelle des Vergnügens und des Genusses.

Es kann an dieser Stelle nicht eine nochmalige eingehende Beschreibung der vorgeführten Versuche gegeben werden. Eine solche findet der interessierte Leser in der Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht, Jahrgang XV, p. 74 ff.

Nachdem auf die zweckmässigste Form der Bürette und ihrer Teile, der Messröhre, der Glashähne etc. hingewiesen war, wurden zunächst einige Absorptionsversuche ausgeführt; zuerst die Absorption des Ammoniaks durch Wasser (a. a. O. p. 75). Der Versuch bedarf keinerlei Vorbereitung und ist in weniger als 3 Minuten beendet. Die Absorption ist eine vollständige, denn die geringe Menge in der Bürette zurückbleibenden Gases stammt, wie sich leicht zeigen lässt, aus dem Absorptionswasser. Nebenher beobachtet man lebhaftes Sieden des zuerst in die Bürette eintretenden Wassers infolge des starken Vacuums.

Genau so lässt sich die Absorption aller anderen Gase durch Wasser oder andere Flüssigkeiten ausführen, ja, man kann leicht mit grosser Annäherung den Absorptionskoeffizienten eines Gases in der Bürette bestimmen.

Demnächst wurde an einem kurzen Versuche gezeigt, wie das Chlor durch Alkali unter Bildung des Chlorides und Hypochlorides absorbiert und durch Säure wieder in Freiheit gesetzt wird. A. a. O. p. 76.

Die Erscheinungen bei der Einwirkung von Kohlendioxyd auf Kalkwasser bildeten den Inhalt eines weiteren Versuches, an welchen sich die quantitative Analyse der Oxalsäure oder richtiger der Nachweis, dass bei der Zersetzung durch Schwefelsäure diese in gleiche Raunteile Kohlenmonoxyd und Kohlendioxyd zerfällt, anschloss. A. a. O. p. 76.

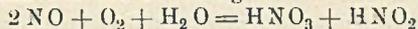
Durch Anwendung eines kleinen Kunstgriffes ist es auch möglich, die Absorption von Gasen durch feste Körper mittelst der Bürette zu zeigen, indem man das feste Absorptionsmittel, z. B. Kohle, in den Trichteraufsatz der Bürette bringt. So wurde die Erscheinung der sogenannten Occlusion bei Palladium einmal in dieser, dann aber auch unter Vereinfachung des Wöhlerschen Versuches mit Hilfe eines Palladiumrohres gezeigt. A. a. O. p. 77/78. Die Bürette, eine Glaspipette und eine kleine Palladiumröhre sind die einzigen Hilfsmittel für diesen interessanten Versuch, der sich in weniger als 5 Minuten ohne Vorbereitung anstellen lässt.

Sehr häufig braucht man beim Unterricht kleinere Mengen reiner Gase, die in besonderen Apparaten herzustellen lästig ist. Auch hier thut die Bürette gute Dienste, indem solche Gase, welche durch Einwirkung zweier Flüssigkeiten aufeinander bei gewöhnlicher Temperatur entstehen, ohne weiteres in der Bürette erzeugt werden können. So wurde in einer

*) S. Unt.-Bl. VIII, 3, S. 65.

**) F. C. G. Müller, Programm des Realgymnasiums, Brandenburg 1891.

Bürette Sauerstoff aus Wasserstoffsperoxyd und Permanganat, in einer anderen Stickoxyd aus Kaliumjodid, Kaliumnitrit und verdünnter Schwefelsäure entwickelt. Um die Oxydation des Stickoxyds durch Sauerstoff zu zeigen, wurden nun beide Gase zusammen geleitet, wobei sich nun gut beobachten liess, wie trotz des Hinzutretens eines Gases das Gasvolum immer kleiner wurde. Ich möchte hierzu bemerken, dass es mir nie gelungen ist, das Gasvolum ganz zum Verschwinden zu bringen und dass die Gasvolumina nach meinen Versuchen nicht genau dem von der Gleichung



geforderten Verhältnisse 2:1 entsprechen, dass vielmehr in fast allen Fällen mehr als die Hälfte des Stickoxydvolums an Sauerstoff verbraucht würde.

Dass die Gasbürette vortrefflich geeignet ist, eine ganze Anzahl der bekannten Hofmannschen Apparate zu ersetzen, wobei zugleich die Ausführung der Versuche erleichtert und beschleunigt wird, wurde zuerst durch Vorführung des bekannten Versuchs der Analyse des Ammoniaks durch Chlor erwiesen a. a. O. p. 79. Während die Ausführung des Versuchs nach Hofmann eine besondere Hahnröhre erfordert, deren Anfüllung mit Chlor lästig und zeitraubend ist, lässt sich der Versuch mit der Bürette in 5 Minuten leicht und sicher ausführen. Das Resultat ist genau, während man nach Hofmann stets etwas zu viel Stickstoff findet, da die an den Wandungen der Röhre haften bleibenden Tropfen Chlor absorbieren, das hernach an der Reaktion teilnimmt.

Alsdann wurde die Analyse des Chlorwasserstoffgases durch Natriumamalgam in der Bürette ausgeführt. Dadurch, dass es möglich ist, das Natriumamalgam durch den Trichteraufsatz in die Bürette fließen zu lassen, kommt man mit einer sehr geringen Menge Natriumamalgam aus. Den gebildeten Wasserstoff kann man an einem über das Ansatzrohr der Bürette geschobenen Brenner entzünden. A. a. O. p. 78.

Von ganz besonderem didaktischen Wert ist ein folgender Versuch dadurch, dass durch denselben nicht nur die quantitative Zusammensetzung, sondern auch die Volumverhältnisse der Komponenten, und somit das Molekulargewicht des Ammoniaks erkannt wird. Ein über Quecksilber abgesperstes Volum Ammoniakgas wird durch den Induktionsfunken zersetzt, das Gasgemenge durch ein kleines Palladiumrohr in eine Pipette und rückwärts wieder in die Bürette geleitet. A. a. O. p. 80. Die betreffenden Volumverhältnisse sind 2:4:1, woraus sich die Formel NH_3 ergibt, wenn das spezifische Gewicht des Stickstoffs auf Wasserstoff bezogen als bekannt vorausgesetzt ist.

Als ein Beispiel einer grösseren Zahl von Oxydationsversuchen wurde die Verbrennung eines Diamanten behufs Feststellung der quantitativen Zusammensetzung und des Molekulargewichtes des Kohlendioxydes ausgeführt. Alle diese Versuche beruhen darauf, dass, wenn man einen elementaren Körper in einem abgemessenen Quantum Sauerstoff verbrennt, man aus dem Gewicht des Körpers und der volumetrisch bestimmten Sauerstoffmenge die Zusammensetzung des Verbrennungsproduktes berechnen kann. Ist das letztere ein Gas, so kann man auch das spezifische Gewicht, also auch das Molekulargewicht und die Formel ermitteln. Der Apparat besteht aus der Bürette, die mit einer Kugelhöhle in Verbindung steht. Der Diamant liegt in einer eng gewundenen Platinspirale, die durch den elektrischen Strom zum Glühen erhitzt werden kann. Das

Nähere betreffs der Ausführung des Versuchs muss in meiner Abhandlung p. 81 ff. nachgelesen werden. Die Zusammensetzung des Schwefeldioxydes, Arsenioxydes, Phosphorpenoxydes und anderer Oxyde kann in derselben Weise, die des Kupferoxydes durch Reduktion in demselben Apparate bestimmt werden.

Mit demselben Apparate wurde noch ein weiterer für den Unterricht wichtiger Versuch angestellt, nämlich die Reduktion des Kohlendioxydes durch Kohle. Die letztere wird innerhalb der Platindrahtspirale in einer Atmosphäre von Kohlendioxyd erhitzt. Das Gemenge von Monoxyd und Dioxyd wird durch nachströmendes Kohlendioxyd in die Bürette übergeführt, wo das Dioxyd durch Kalilauge absorbiert wird. Das zurückbleibende Kohlenoxyd lässt sich an einem über das Ansatzrohr der Bürette geschobenen Brenner entzünden. Dieser Versuch lässt sich in wenigen Minuten ausführen, der Apparat ist in allen Teilen durchsichtig und lässt die „Vergasung“ der Kohle direkt wahrnehmen. Es sind dies erhebliche Vorzüge gegenüber dem bekannten Versuch der Reduktion des Kohlenoxydes in einem glühenden Porzellanrohr.

Bei der Reduktion des Wassers durch Eisen kann der Apparat noch weiter vereinfacht werden, und besteht aus der Bürette und einem weiten, etwas Wasser enthaltenden Probierröhre, in das eine Eisenspirale eingeführt wird, die sich elektrisch zum Glühen erhitzen lässt.

Mit den vorgeführten ist die Zahl der Kategorien von Bürettenversuchen noch nicht erschöpft, so lässt sich z. B. die mit Platindrähten versehene Bürette ausgezeichnet zu eudiometrischen Versuchen benutzen. Auch für die wichtigsten chemisch-physiologischen Versuche lässt sich die Bürette gut verwenden. Weitere Versuche sollen später beschrieben werden.

Zum Schlusse dankte der Vortragende dem anwesenden Vertreter der Firma Dr. H. Geissler Nachf. Bonn für das freundliche Entgegenkommen derselben durch Herleihung und Herbeischaffung einer grösseren Zahl von Büretten, wodurch die schnelle Aufeinanderfolge der vorgeführten Versuche ermöglicht wurde.

Unnötige Erschwerungen der Arbeit von Lehrer und Schüler im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht.

Vortrag auf der Hauptversammlung zu Düsseldorf*) (Auszug von S. Leisen (Dülken).

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die für geringe Erfolge im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichte gewöhnlich angegebenen Gründe erklärt der Redner, dass die Misserfolge meistens verschiedenen, den Unterricht in jenen Disziplinen erschwerenden Umständen zuzuschreiben seien. Er weist darauf hin, dass unter gewissen Voraussetzungen etwas eine Erschwerung sei, was unter anderen eine Erleichterung bedeute, und unterscheidet dann zwischen nötigen und unnötigen Erschwerungen der Arbeit des Lehrers und des Schülers. Darauf zählt er kurz einige nötige Erschwerungen auf und wendet sich dann dem Hauptthema, der Erörterung der unnötigen Erschwerungen zu.

Zu diesen gehören zunächst mangelhafte Vorbildung der Schüler, nicht nur Mangelhaftigkeit der positiven Vorkenntnisse, sondern vor allem zu geringe Aus-

*) S. Unt.-Bl. VIII, 3, S. 65.

bildung der geistigen Kräfte, besonders des Verstandes, Flüchtigkeit im Beobachten und Abgewöhnung des Fragens nach dem „Warum“.

Ebenso erschwerend sei mangelhafte wissenschaftliche und pädagogische Vorbildung des Lehrers für den Unterricht, den er erteilen soll. Man halte heute vielfach mangelhafte pädagogische Vorbildung des Lehrers für die grösste Erschwerung eines erfolgreichen Arbeitens, aber mangelhafte wissenschaftliche Ausbildung sei eine noch grössere Erschwerung für die Arbeit beider Teile. Uebertragung eines Unterrichts an einen Lehrer, der in dem betreffenden Wissensgebiete nicht die nötigen umfassenden und gründlichen Studien gemacht habe, komme sehr häufig vor; besonders jedoch leide der Unterricht in der Naturgeschichte an diesem Uebelstande. Und hier gerade machten sich die übeln Folgen am fühlbarsten. Mangelhafte Vorbildung habe im Gefolge, dass wahres Interesse, Begeisterung und Eifer für die Sache nicht recht aufkommen. Intresselosigkeit mancher Schüler freilich habe ihren Grund in der Denkfaulheit dieser. Doch sei auch an dieser Denkfaulheit der Schüler oft der Lehrer insofern schuld, als er im Anfange zu geringe Anforderungen an das selbständige Denken stellte. Nicht allzuleicht sollte man die Anforderungen eines Lehrers an die Denkkraft der Schüler für zu hoch erklären. Nur deshalb verdankten so viele bedeutende Männer dem alten Gymnasium ihre Grösse, ihre geistige Kraft, weil dieses an die geistige Thätigkeit seiner Schüler hohe Anforderungen stellte.

Eine weitere Erschwerung sei, dass beim mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichte infolge der ihnen zugewiesenen geringen Stundenzahl, besonders am Gymnasium, ein für die langsamer auffassenden Schüler zu schnelles Tempo im Unterrichtsgange eingeschlagen werden müsse. Am meisten erschwere der Lehrer den Schülern die Arbeit durch eine wenig gute Art und Weise des Unterrichtens. Zunächst geschehe dies durch die dozierende Lehrform, dann durch rein synthetische Behandlung des Stoffes und endlich dadurch, dass der Aufbau des Systems nicht hinreichend genetisch erfolge. Die Einführung neuer Begriffe müsse sich als notwendig oder ratsam erweisen, die Erklärungen müssten verwertet werden können und wirklich verwertet werden, dieselben dürften nicht zu eng, die Beweise nicht lückenhaft sein. Die Lückenhaftigkeit der Beweise mancher Lehrbücher sei eine sehr grosse Erschwerung des Unterrichts. Die schwächeren Schüler besonders müssten unbedingt gedruckte Beispiele von vollständigen strengen Beweisen und vollständigen Lösungen von Aufgaben in die Hand bekommen, die Schüler müssten viele schriftliche Ausarbeitungen machen, dabei ihre Gedanken sofort zu Papier bringen, vor nachlässiger, unleserlicher Schrift eindringlich gewarnt werden.

Mannigfaltigkeit des Ausdrucks sei wünschenswert, durch sie komme Leben in die Darstellung. Leben müsse auch in die Figuren gebracht werden. Die Nichtbeachtung beider Forderungen erschwere das Arbeiten.

Hierauf geht der Vortragende über zur Besprechung derjenigen Erschwerungen, die ausserhalb der Lehrenden und Lernenden liegen. Eine solche Erschwerung erblickt er zuvörderst darin, dass die Leiter der höheren Schulen verhältnismässig selten Mathematiker, noch seltener Naturkundige sind, daher u. a. meistens nicht mit Energie von der Schulverwaltung die nötigen Hilfs-

mittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht fordern. Eine weitere Erschwerung seiner Arbeit finde der Lehrer der Mathematik und der Naturwissenschaften in der geringen Wertschätzung mathematischen und naturwissenschaftlichen Wissens beim grossen Publikum. Erschwerend sei überhaupt das Vorherrschen der ästhetisch-polyglotten Bildung, schlimmer noch, dass man von vielen Seiten darauf dränge, das Ideal der wissenschaftlichen Strenge und Genauigkeit auch im mathematischen Unterrichte der höheren Schulen fallen zu lassen.

Durch allerhand Verbote und Gebote, durch fortwährenden Wechsel der Schüler, durch Uebertragung eines seinen Neigungen und Fähigkeiten nicht entsprechenden Unterrichts und durch Arbeiten, die sonstwo einem Gehilfen übertragen sind, werde dem Lehrer das erfolgreiche Arbeiten erschwert, werde ihm die Freude am Unterrichte verdorben. Auch den Schülern würden zu viel unnütze Schreibereien zugemutet. Mit die allergrössten Erschwerungen für erfolgreiches Arbeiten der Lehrer und Schüler im mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichte bestehen aber in der Mangelhaftigkeit der Lehrmittel. Zu den Lehrmitteln im engeren Sinne gehören die Lehrbücher; die Einführung neuer Lehrbücher müsse erleichtert werden, da die alten oft sehr viel zu wünschen übrig liessen. Dem Lehrer werde das Arbeiten erschwert durch Dürftigkeit der Lehrerbibliothek und besonders durch das Fehlen der Fachzeitschriften. Der naturwissenschaftliche Unterricht werde endlich am allermeisten erschwert durch Mangelhaftigkeit der naturwissenschaftlichen Sammlungen. Für alle Zweige der Naturwissenschaften müssten von seiten des Vereins hinsichtlich der Sammlungen entsprechende Forderungen und Normalverzeichnisse aufgestellt werden, wie dies für die Physik bereits geschehen sei.

Zum Schlusse ersucht der Redner die Versammlung, die von ihm als Erschwerungen angeführten Umstände einer eingehenden Besprechung zu unterziehen, und, wenn die Versammlung mit ihm übereinstimme, die Beseitigung der ausserhalb des Machtbereichs der Lehrer liegenden Erschwerungen des Unterrichts von der obersten Schulbehörde zu erbitten.

Lehrmittel-Besprechungen.

Bemerkung zum Gebrauch des Ohmann'schen Feldwinkelmessers.

Der Ohmann'sche Feldwinkelmesser (D. R. P. 57 678), welcher bei Dr. Muencke in Berlin zu beziehen ist, scheint ziemliche Verbreitung gefunden zu haben. Er ist auch in der bekannten Degenhardtschen Programmarbeit („Praktische Geometrie auf dem Gymnasium“, Frankf. a. M. 1896) besonders empfohlen und hat auch schon vielfach für andere als Unterrichtszwecke gedient. Ich habe nun beim Gebrauch dieses Instrumentes eine kleine Schwierigkeit gefunden und es wäre interessant zu erfahren, wie dieselbe besser als in der nachfolgend beschriebenen Weise beseitigt werden kann.

Das Instrument besitzt bekanntlich im Gegensatz zu den nach dem Muster des Theodoliten konstruierten Apparaten nur einen Messkreis, der aus der Horizontalstellung in die Vertikalstellung geklappt und in allen Zwischenstellungen durch eine Schraube festgehalten werden kann. Wie man also mit dem Instrument Horizontal- und Vertikalwinkel je einzeln misst, ist klar. Soll aber von einem Höhenpunkt Azimutal- und Höhen-

willkommen; die Freude, einen alten Bekannten wiederzusehen war ihm gleich $\frac{1}{0}$, und die Wahrscheinlichkeit, dass er ein gegebenes Versprechen nicht hielt, gleich $\frac{1}{\infty}$. Dieselbe Genauigkeit erwartete er aber auch von allen, die mit ihm verkehrten; wer bei einer verabredeten Zusammenkunft nicht rechtzeitig erschien, der musste sich auf eine Strafpredigt mit mathematischen und physikalischen Stichworten gefasst machen.

Wenn man mit ihm zusammentraf, so holte er aus seinen Taschen einen Kork, einige Stücke Draht, Glasröhren oder andere Kleinigkeiten hervor und führte damit einen physikalischen — oft ziemlich überraschenden — Versuch aus, wenn es möglich war, kleidete er ihn (wie Kolumbus) in die Form einer Aufgabe. In solchen kleinen, man könnte sagen, Taschen-Apparaten, lag der Schwerpunkt seiner Sammlung — es fehlte ihm allerdings nicht an grossen, kostspieligen Apparaten, er legte aber selbst den grössten Wert auf seine kleinen Sachen, auf die „*physica pauperum*“. Eine besondere Vorliebe hatte er für gläserne Apparate; da er seine Erholung während der grossen Ferien fast regelmässig im Thüringer Walde suchte, so hatte er Gelegenheit, die Geschicklichkeit der Glasbläser von Stützerbach usw. kennen zu lernen. Die benutzte er und liess sich von ihnen alle möglichen Apparate und Modelle herstellen; z. B. Pumpen, Spritzen, Heber usw. Nur bei einem Apparate erklärte er selbst die Glasröhren als Luxus und begnügte sich mit zwei Federspulen, nämlich bei „Schimpers Blasepumpe“*).

Heute sind ja die physikalischen Glasapparate weit verbreitet und allgemein bekannt, aber vor 30—40 Jahren, als sie Schöffler bei seinen populären Vorträgen zuerst zeigte, machten sie unter den Physikern, besonders unter den Lehrern einiges Aufsehen, ebenso auch andere von ihm zusammengestellte kleine, handliche und billige Apparate. Naturgemäss fanden sich gleichgesinnte Freunde, sie schlossen sich an ihn an und man kann wohl sagen, dass er „Schule machte“. Die Freunde trugen ihm vielerlei Dinge zu, die seinem Geiste entsprachen, zumal da er für jede Kleinigkeit dankbar war; auf diese Weise wurde Schöfflers Kabinett zu einer Sammelstätte für einfache Apparate.

Nur mit einer Eigentümlichkeit Schöfflers waren seine Freunde nicht zufrieden, er war nämlich nicht dazu zu bewegen, eine Beschreibung seiner Apparate herauszugeben, obgleich er oft dazu gedrängt wurde. Vergeblich stellte ihm z. B. der „naturwissenschaftliche Verein für Sachsen und Thüringen“ seine Zeitschrift zur Verfügung. Nur verhältnismässig wenig findet sich über Schöfflers Apparate und Versuche in den Protokollen der Generalversammlungen dieses Vereins, denen Schöffler eine Zeit lang regelmässig beizuwohnen pflegte. Später hat Herr Dr. Reimerdes in der von Piltz herausgegebenen „pädagogischen Warte“ den Taschenrotationsapparat und die dazu gehörigen Nebenapparate**) beschrieben. In den als Manuskript gedruckten Heften zu seinen Vorlesungen hat Schöffler nur Stichworte und höchst einfache Figuren dazu gegeben. Man konnte also wohl in Sorge sein über die Zukunft der Schöfflerschen Sammlung.

*) Siehe Bohn S. 72, No. 190; Schöffler sparte hierbei auch noch von Kork, hielt die beiden Federspulen geschickt zwischen den Fingern der rechten Hand, während er die linke als Wassergefäss benutzte. Das war ein Beispiel seiner „Robinsonphysik“.

**) Bohn S. 28, No. 33 ff.

Er hat aber selbst noch rechtzeitig dafür gesorgt, dass sein Lebenswerk der Wissenschaft namentlich den Lehrern der Physik (den jetzigen und den heranwachsenden) erhalten blieb; er hat nämlich wenige Monate vor seinem Tode seine Sammlung abgetreten an die Firma Zeiss, deren Leiter, Herr Prof. Dr. Abbe schon seit vielen Jahren eng mit ihm befreundet war. Die reichen Mittel der Karl Zeiss-Stiftung gestatten eine Aufstellung der Sammlung in eigens zu diesem Zwecke erbauten Räumen, eine Aufstellung so bequem und übersichtlich, wie sie in den beschränkten Zimmern des Universitätsgebäudes nie möglich war.

Aber auch der Wunsch nach einer vollständigen Beschreibung der Schöfflerschen Apparate ist in Erfüllung gegangen. Auf Anregung des verstorbenen Direktor Schwalbe in Berlin sandte das Preussische Kultusministerium Herrn Oberlehrer H. Bohn mit entsprechendem Auftrage nach Jena. Herr Bohn hat nun in der vorliegenden Schrift die der Sammlung eigentümlichen Apparate beschrieben und wo es nötig schien, durch einfache Abbildungen erläutert.

Das Buch enthält die Beschreibungen von 353 Apparaten und Versuchen; mehr als die Hälfte davon, nämlich 187 beziehen sich auf Mechanik und Molekularphysik, reichlich ein Viertel (97) auf Akustik, Optik und Wärmelehre, der Rest (69) auf Magnetismus und Elektrizität. Es liegt wohl in der Natur der Sache, dass elektrische und bes. galvanische Apparate sich nicht so zahlreich nach den Grundsätzen der *physica pauperum* herstellen lassen; dynamische Elektrizität und elektrische Strahlen fehlen selbstverständlich ganz.

Die Beschreibungen sind mit hinreichender Ausführlichkeit gegeben, die 216 Abbildungen dienen zur weiteren Erklärung. Die ganz einfachen Versuche und Apparate sind durch einen Stern bezeichnet, die Apparate aus Glas sind durch ein grosses G hervorgehoben. Dass darunter auch manche sind, für die das Glas nicht gerade als zweckmässiges Material anzusehen ist (wie z. B. No. 80 und 81) dürfte wenigstens in vielen Fällen auf die Rechnung von jungen Freunden des alten Schöffler zu setzen sein, die seine Vorliebe für Glas-Apparate kannten und ihrem verehrten Lehrer mit ihrer „Erfindung“ eine Freude machen wollten.

Herr Bohn hat das Material mit grosser Sorgfalt gesichtet und hat auch bei vielen Apparaten angegeben, von wem sie herrühren; überall ist das nicht möglich gewesen, bei vielen Apparaten wird es überhaupt nicht mehr möglich sein, die Quelle anzugeben; Schöffler wurde eben von zu vielen Seiten mit Zusendungen bedacht. Dass er so vielseitige Anregungen zu geben verstand, das ist auch als ein besonderes Verdienst Schöfflers anzusehen.

Das Buch sei daher allen Lehrern der Physik aufs wärmste empfohlen, namentlich den zahlreichen Freunden und Verehrern Schöfflers, von dessen Persönlichkeit der Verfasser in der Einleitung ein recht zutreffendes Bild entworfen hat. G. Schubring (Erfurt).

* * *

Dr. E. Koehne, Professor am Falk-Realgymnasium zu Berlin, Pflanzenkunde für den Unterricht an höheren Lehranstalten. Im Einklange mit den preussischen Lehrplänen von 1901. Mit 178 Abbildungen im Text und 1 pflanzengeographischen Karte. Bielefeld und Leipzig 1901. Vellhagen & Klasing.

In einer nachträglichen Anmerkung zu dem Abdruck meines Giessener Vortrages in No. 6 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift hatte ich bereits erwähnt, dass inzwischen ein botanisches Schulbuch erschienen sei, welches den von mir gestellten Anforderungen an ein solches in vielen Punkten entspreche. In der That ist Koehne mit mir bezüglich der Verwendung methodischer und systematischer Schulbücher ganz gleicher Meinung und giebt den letzteren den Vorzug. Sein eignes Buch ist daher auch systematisch angeordnet und trägt meinen Wünschen auch insofern Rechnung, als die einzelnen, verhältnismässig kurzen Paragraphen durchgängig numeriert sind. Bei diesen Paragraphen ist jedesmal die Schulklasse angegeben, in welcher sie nach Ansicht des Verfassers am zweckmässigsten durchgenommen werden können. Doch will dieser dem Lehrer hierin volle Freiheit lassen.

Das Buch zerfällt in vier Teile mit folgenden Ueberschriften: 1. Die äusseren Glieder im Aufbau und im Leben der Blütenpflanzen. Grundzüge der Morphologie, Biologie, Physiologie und Verbreitung der Blütenpflanzen (83 Seiten). 2. Die Zelle im Aufbau und im Leben der Pflanze. Grundzüge der Morphologie und Physiologie der Zelle und der Gewebe (20 Seiten). 3. Die Anordnung der Pflanzen nach ihrer Verwandtschaft. Grundzüge des natürlichen Pflanzensystems (167 Seiten). 4. Abweichungen im Bau und im Leben der Pflanze (4 Seiten). Man sieht also, dass das systematische Prinzip nicht vollständig durchgeführt ist, insofern Biologie, Physiologie und Pflanzengeographie in die andern Abschnitte eingegliedert sind.

Was die Verteilung des Lehrstoffes anbelangt, so wird man vielfach anderer Ansicht sein als der Verfasser. So wird beispielsweise die Wurzelhaube, die selbst an Wasserkulturen verhältnismässig nur schwer makroskopisch demonstriert werden kann, im ersten Abschnitt bereits der Quinta zugewiesen. Dazu ist die Abbildung des Längsschnittes einer Wurzelspitze gegeben, die ihren zelligen Aufbau darstellt. In der That kann der Nutzen der Wurzelhaube n. E. nur dann vollkommen verstanden werden, wenn man ihre fortwährende Neubildung und ihre Abschilferung nach aussen kennt, und diese Dinge sind auch an der betreffenden Stelle erwähnt. Wie aber Neubildung und Abschilferung zustande kommt, kann wieder nur unter Voraussetzung der Kenntnis des zelligen Baues und der Entstehung der Zellen genügend klar gemacht werden. Diese Dinge sind aber der U II vorbehalten. Der Quintaner wird also hiervon keine klare Vorstellung erhalten und kann die mikroskopische Abbildung überhaupt nicht verstehen. Die so leicht makroskopisch demonstrierbaren und ihrer Funktion nach leicht verständlichen Wurzelhaare sollen dagegen erst in U III vorkommen. Dem Lehrer aber, der nun diese Dinge in anderer Reihenfolge und in anderen Klassen behandeln will, wird die Benutzung des Buches dadurch erschwert, dass die biologischen und physiologischen Abschnitte von der Morphologie und Anatomie nicht reinlich getrennt sind. Er wird vielfach nicht wissen, wo er die betreffenden Abschnitte zu suchen hat, um so mehr, als ihn das Register, welches nur Pflanzennamen enthält, bei dem Aufsuchen im Stiche lässt.

Der Stoff des Buches ist äusserst reichhaltig, so dass er kaum auf einer Schule vollständig bewältigt werden kann. Das soll kein Tadel sein, im Gegenteil, auch ich würde es für einen Uebelstand halten, wenn das Buch sich nur auf das Notwendigste beschränken

wollte und es dadurch dem selbständigeren Lehrer erschwerte, Dinge zu behandeln, die ihm werthvoll erscheinen. Ganz besonders tritt die Reichhaltigkeit in der Systematik hervor. Hier sind diejenigen Pflanzen, deren Durchnahme der Verfasser beabsichtigt, kurz, aber ausreichend beschrieben.

In wissenschaftlicher Hinsicht ist das Buch unanfechtbar und unterscheidet sich schon dadurch sehr vorteilhaft von so manchen anderen Schulbüchern. Die zum grossen Teil vom Verfasser selbst gezeichneten, sehr zahlreichen Abbildungen sind vortrefflich. Im grossen und ganzen ist es überhaupt ein sehr gutes Buch, es erfordert aber zu richtiger Benutzung einen Lehrer, der wissenschaftlich auf fait ist und weiss, an welcher Stelle er die allgemeinen Erörterungen anzu bringen hat. Auch damit bin ich sehr einverstanden. Der Zug der Zeit geht ja überhaupt dahin, die biologischen Wissenschaften auch insofern wieder mehr zu Ehren zu bringen, dass man den Unterricht in ihnen nicht solchen Lehrern überträgt, die ihn nur widerwillig erteilen und deren Kenntnisse sich auf das in einem einzelnen Kolleg Erworbene und in einem notdürftigen Examen Nachgewiesene beschränken.

Kienitz-Gerloff (Weilburg).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

- Clausen & von Bronk, Physikalisches Laboratorium in Berlin N. (Spezialität: Selenapparate) — Verzeichnis von neu konstruiereten physikalischen Apparaten.
- Schmehl, Chr., Rechenbuch für höhere Lehranstalten. 2 Teile. 4. Aufl. Nebst Auflösungen. 2. Aufl. Giessen 1902, Roth. 4 Mk. 1.90 geb.
- Schoute, P. H., Mehrdimensionale Geometrie. 1. Teil: Die linearen Räume. Mit 65 Fig. u. 395 Aufgaben. (Sammlung Schubert XXXV). Leipzig 1902, Göschen. Mk. 10.— geb.
- Schülke, A., Aufgaben-Sammlung aus der Arithmetik, Geometrie, Trigonometrie und Stereometrie. Mit 46 Fig. Leipzig 1902, Teubner. Mk. 2.20 geb.
- Schwering, K., Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik f. höh. Lehranstalten. 1. Lehrg. 2. Aufl. Freiburg 1902, Herder. Mk. 0.80.
- Sellenthin, B., Mathematischer Leitfaden mit besonderer Berücksichtigung der Navigation. Leipzig 1902, Teubner. Mk. 3.40 geb.
- Sievert, H., Lehrbuch der Elementar-Geometrie. I. Teil, Geometrie der Ebene, a u. b 2.60 und 0.90 Mk. II. Teil, Ebene Trigonometrie 1.10 Mk. III. Teil, Geometrie des Raumes, a u. b 1.60 u. 0.90 Mk. Erlangen 1902, Deichert.
- Sohr-Berghaus, Hand-Atlas über alle Teile der Erde. Entworfen unter Mitwirkung von Otto Herkt, herausgeg. von Prof. Dr. Bludau. 9. Aufl. Vollständig in 30 Lfg. à 1 Mk. Lfg. 1. Glogau 1902, Flemming.
- Sturm's Flora von Deutschland in Abb. nach der Natur. 2. Aufl. 6. Band von Ernst H. L. Krause. Mit 64 Tafeln u. 26 Abb. im Text. Stuttgart 1902, Lutz.
- Trabert, W., Meteorologie. 2. Aufl. Mit 49 Abb. u. 7 Tafeln. (Sammlung Göschen No. 54). Leipzig 1902, Göschen. Mk. 0.80 geb.
- Tropfke, J., Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung. Erster Band, Rechnen und Algebra. Leipzig 1902, Veit & Co. Mk. 8.—
- Vollprecht, H., Das Rechnen eine Vorbereitung zur allgem. Arithmetik. Regeln und Formen des Rechnens, Vergleichs mit der allgem. Arithmetik und Hinweise auf Geometrie und Physik. Leipzig 1902, Teubner. Mk. 0.50.
- Wagner, P., Aufgabensammlung aus der elementaren Arithmetik, nebst einer Anleitung zum Lösen besonders schwieriger Aufgaben für Seminaristen u. Lehrer. Braunschweig 1902, Graff, Mk. 1.50 geb.
- Weiler, W., Physikbuch. 2. Band: Mechanik. Mit 250 Abb. (kl. Bibliothek Schreiber 11.) Preis Mk. 2.50; 3. Band: Schwingungen und Wellenakustik. Lehre vom Schall. Mit 80 farbigen Textabbildungen. (kl. Bibl. Schreiber 12.) Preis Mk. 1.20.
- — — Physikalisches Experimentier- u. Lesebuch. Mit 257 Abb. (kl. Bibliothek Schreiber 15). Preis Mk. 3.00.
- Wolmer, H., Geschichte der Pädagogik. (Sammlung Göschen Nr. 145). Leipzig 1902, Göschen. Mk. —.80 geb.
- Weismann, A., Vorträge über Deszendenztheorie. Mit 3 Tafeln u. 131 Fig. 2 Bände. Jena 1902, Fischer. Mk. 20.—
- Weselsky, P. u. Benedikt, R., 30 Übungsaufgaben als erste Anleitung zur quantitativen Analyse. 3. Aufl. bearb. von Prof. Dr. Vortmann. Wien 1902, Deuticke.
- Wiesengrund, B. u. Russner, Die Elektrizität. Ihre Erzeugung, praktische Verwendung u. Messung. Mit 57 Abb. 5. Aufl. Frankfurt a. M., Behhold. Mk. 1.—

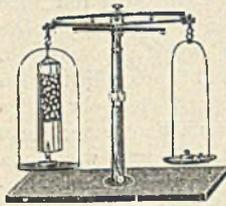
Die Gestaltung des Raumes.

Kritische Untersuchungen über die Grundlagen der Geometrie.

Von **Prof. F. Pietzker.**

MIT 10 Figuren im Text. — Preis 2 Mk.

Verlag von Otto Salle in Berlin.



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-Ur,

Institut f. glastechnische Erzeugnisse, chemische u. physikalische Apparate und Gerätschaften.

Braunschweig, Schleinitzstrasse 19.

Kürzlich erschien in meinem Verlag:

Darstellende Geometrie

mit Einschluss der Schattenkonstruktionen.

Als Leitfaden für den Unterricht an techn. Lehranstalten, Realgymnasien etc., sowie zum Selbststudium

von **Dr. Max Bernhard**

Prof. a. d. Kgl. Baugewerkschule Stuttgart

— Mit 229 Figuren im Text. —

Preis Mk. 4.60, gebd. Mk. 5.20.

Heinrich Enderlen, Hofbuchhändler

vormalis Karl Aue

— Stuttgart. —

Im Verlage von **Otto Salle** in **Berlin** erschien soeben:

Hilfsbuch

für den geometrischen Unterricht an höheren Lehranstalten.

Von **Oskar Lesser,**

Oberlehrer an der Klinger-Oberrealschule zu Frankfurt a. M.

Das Buch umfasst die Elemente der Planimetrie, soweit dieselben nach den Lehrplänen Behandlung finden sollen. Es ist ein Übungsbuch und ein Lehrbuch zugleich. Im Vordergrund stehen die Aufgaben; möglichstes Hinausschieben der strengen Beweisführung, Gewinnung der Sätze aus reichlich gegebenen Aufgaben auf der unteren und mittleren Stufe, sowie Einführung neuer Gesichtspunkte sollen den Unterricht erleichtern und fördern.

Preis 2 Mark.

Das Buch der physikal. Erscheinungen.

Nach **A. Guillemin** bearbeitet von Prof. **Dr. R. Schulze.** Neue Ausgabe. Mit 11 Buntdruckbildern, 9 gr. Abbildungen und 48 Holzschnitten. gr. 8°.

Preis 10 Mk.; geb. 12 Mk. 50 Pf.

Verlag

von

Otto Salle

in

Berlin W. 30
Maassenstrasse 19.

Die physikalischen Kräfte

im Dienste der Gewerbe. Kunst und Wissenschaft. Nach **A. Guillemin** bearbeitet von Prof. **Dr. R. Schulze.** Zweite ergänzte Auflage. Mit 416 Holzschnitten, 15 Separatbildern und Buntdruckkarten. gr. 8°

Preis 13 Mk.; geb. 15 Mk.

Mineralien

Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.

Gesteine

Geographische Lehrsammlungen.

Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.

Petrefacten

Sammlungen für allgemeine Geologie.

Gypsmodellé seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.

Krystallmodelle

aus Holz, Glas und Pappe. Krystalloptische Modelle.

Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Contor

Gegründet 1833.

Bonn am Rhein.

Gegründet 1833.

Verlag von **Gustav Fischer** in **Jena.**

Soeben erschienen:

Auerbach, Felix, Dr., Professor an der Universität Jena. **Die Weltherrin und ihr Schatten.** Ein Vortrag über Energie und Entropie. Preis 1 Mk. 20 Pf.

Jaekel, O., Dr. Professor in Berlin. **Ueber verschiedene Wege phylogenetischer Entwicklung.** €€

Mit 18 Text-Abbildungen. Abdruck aus den Verhandlungen des internationalen Zoologen-Kongresses zu Berlin 1901. Preis Mk. 1,50.

Ziegler, Dr. Heinrich Ernst, Professor an der Universität Jena. **Ueber den derzeitigen Stand der Deszendenzlehre in der Zoologie.** Vortrag, gehalten in der gemeinschaftlichen Sitzung der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der

73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg am 26. September 1901, mit Anmerkungen und Zusätzen herausgegeben. Preis 1 Mk. 50 Pf.



Potsdam, Oktober 1901.

Ehrenpreis

Sr. Excell. des Herrn Staatsministers und Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten

von **Podbielski.**

— Silberner Ehrenpokal. —

Obige Auszeichnung wurde unseren rühmlichst bekannten

Biologischen Präparaten und Sammlungen

aus dem Gesamtgebiete der Zoologie zu Teil. Ganz besonders gilt dies von unsern **entwicklungsgeschichtlichen Präparaten, Spezial-Insekten-sammlungen, Zusammenstellungen zur Veranschaulichung der Mimicry und des Saison- und Geschlechts-Dimorphismus.**

Berlin N. 4.

Invalidenstrasse 105.

Linnaea, Naturhistorisches Institut

(Inh.: Dr. Aug. Müller.)

Übernahme die
Präparation von Vögeln etc.

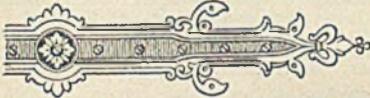
in natürlicher Ausführung.
Kaufe
Reh- u. Hirschgeweihe.
J. Haider
* in Tuttlingen. *

Mitarbeiter

gesucht für eine demnächst erscheinende populäre naturwissenschaftl. Zeitschrift. Arbeiten, die allgemein verständlich gehalten sind, aus allen Gebieten der Naturwissenschaften und der modernen Technik. Entsprechendes Honorar. — Anerbieten nimmt entgegen:

Redakt. Dr. Reinhold Günther
in Basel.

Für jeden Hauswirt:



Der Bauherr

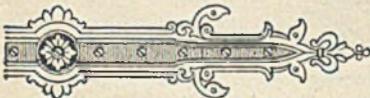
und

Hauswirt.

Ein praktischer Ratgeber für Jedermann
in Bau- und Hausangelegenheiten.

S. Müller, Redakteur

Mit 8 Copierabildern u. 266 Textabbildungen
Preis gebunden 5 M., gebunden 5 M., 60 Pf.



Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Der
Grosse Stieler
für 30 Mark!

Hand-Atlas
in 100 Karten.
50 Lieferungen
zu je 60 Pfg.

Gotha: Justus Perthes.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ein wichtiges geographisches Handbuch ist:
Der Grosse Seydlitz
In völliger Umarbeitung erdienen soeben die
23. Auflage.
Ein starker Band (700 Seiten) mit 284 Karten und Abbildungen
in Schwarzdruck, sowie 4 Karten und 9 Tafeln in Farbendruck.
o In Leinenband 5,25 Mk. o In Halbfiranzband 6 Mk. o
Tüchtige Redakteure halten das Werk ständig auf der Höhe der Zeit,
Geländeverbreitung der Seydlitzischen Geographie 1 1/4 Million Exemplare.

Bewährtes Lehrbuch in neuzeitlicher Ausstattung.

Verlag von Seemannsdruckerei in Bremen

Projektions-Photogramme

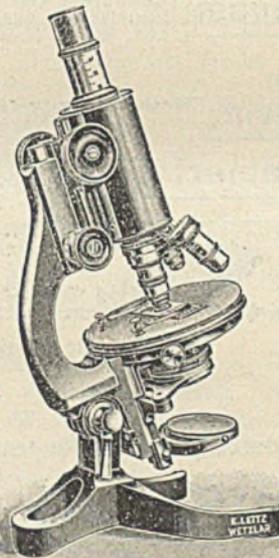
aus den Gebieten der
**Astronomie, Meteorologie, physikalischen Geographie, Physik,
Geologie, Paläontologie, Botanik, Zoologie und Anatomie**
sowie auch

Projektions-Photogramme

zur Demonstration der Wirkungen, Gesetze und Anwendungen der Elektrizität
empfiehlt in vorzüglicher Ausführung zu mässigen Preisen.

Otto Wigand, Zeitz.

Verzeichnisse gratis und franko.



Neuestes Modell, 1902.

E. Leitz,

Optische Werkstätte

Wetzlar

Filialen: Berlin NW., Luisenstr. 45

New-York 411 W. 59 Str.

Chicago 32-38 Clarke-Str.

Mikroskope

Mikrotome

Lupen-Mikroskope

Mikrophotographische Apparate.

Photographische Objektive

Projektions-Apparate.

Deutsche, englische und französische
Kataloge kostenfrei.

**Vierstellige
logarithmisch-trigonometrische Tafeln**

nebst

einigen physikalischen und astronomischen Tafeln

für den

Gebrauch an höheren Schulen

zusammengestellt

von

C. Rohrbach

Dr. phil., Direktor der städtischen Realschule zu Gotha.

Dritte Auflage.

Preis eleg. karton. 80 Pfennig.

Durch die seit dem Sommersemester 1901 in Kraft getretenen neuen Lehrpläne und Lehraufgaben für die höheren Schulen in Preussen ist diesen Anstalten der Gebrauch von vier- oder fünfstelligen Logarithmen-Tafeln freigestellt.

Den Herren Fachlehrern steht behufs Kenntnissnahme ein Freixemplar franko zur Verfügung.

Verlag von E. F. Thienemann in Gotha.

Verlag von Chr. Herm. Tauchnitz, Leipzig.

Populär-Naturwissenschaftl. Bibliothek.

Das Leben des Meeres

von

Prof. Dr. Conrad Keller.

**Das Leben
der Binnengewässer**

von

Prof. Dr. Kurt Lampert.

Soeben erschienen:

**Die Verbreitung
der Tierwelt**

von

Dr. W. Kobelt.

 Preis für jeden mit vielen
Textabbildungen und zahlreichen
Farbentafeln ausgestattet, elegant
geb. Band Mk. 20.—

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30.

Grundsätze und Schemata
für den**Rechen-Unterricht**

an höheren Schulen.

Mit einem Anhang:

Die periodischen Dezimalbrüche
nebst Tabellen für dieselben.

von

Dr. Karl Bochow

Oberlehrer a. d. Realschule zu Magdeburg.

Preis 1.20 Mk.

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

von

Dr. Karl Bochow

Oberlehrer in Magdeburg.

Preis 1 Mk.

Kostenfreiversenden wir auf Verlangen unsern
neuen illustrierten Katalog
über Wandtafeln für den natur-
wissenschaftlichen Anschauungs-
unterricht an Universitäten und
Schulen.**Th. G. Fisher & Co.**

Verlag. Cassel.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

sien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht
an höheren Lehranstalten von Professor Dr. Hugo Fenkner in
Braunschweig. Mit einem Vorwort von Dr. W. Krumm, 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.

Lesser: **Hilfssbuch für den geometrischen Unterricht** an höheren
Lehranstalten. Von Oskar Lesser, Oberlehrer an der Klinger-Ober-
realschule zu Frankfurt a. M. Mit 91 Fig. im Text. Preis 2 Mk.

Arithmetik.

Fenkner: **Arithmetische Aufgaben.** Mit besonderer Berücksichtigung
von Anwendungen aus dem Gebiete der Geometrie, Trigonometrie,
Physik und Chemie. Bearbeitet von Professor Dr. Hugo Fenkner
in Braunschweig. — Ausgabe A (für 9stufige Anstalten): Teil I (Pensum der
Tertia und Untersekunda). 4. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der
Obersekunda). 2. Aufl. Preis 1 M. Teil IIb (Pensum der Prima). Preis 2 M.
— Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 2. Aufl. geb. 2 M.

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

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** von Dr. J. Heussi. 15. verbesserte Aufl.
Mit 172 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.
4. Aufl. Mit 92 Abbildungen. Preis 2 M.

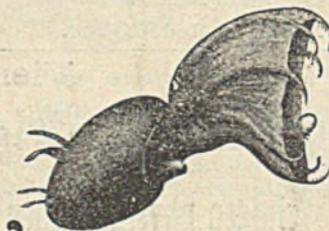
Weinert: **Die Grundbegriffe der Chemie** mit Berücksichtigung der
wichtigsten Mineralien. Für den vorbereit. Unterricht an höheren
Lehranstalten. Von H. Weinert. 3. Aufl. Mit 31 Abbild. Preis 60 Pf.

Verlag von Gustav Fischer in Jena

Soeben wurde vollständig: die

zweite,

durch neue Abbildungen u. neuen Text bereicherte Auflage:

**Aus den Tiefen des
Weltmeeres****Schilderungen der****deutschen****Tiefsee-Expedition**von **Carl Chun.**Mit 6 Chromolithographien, 8 Feliogravüren, 33 als Tafeln gedruckten
Vollbildern und etwa 400 Abbildungen im Text.Preis 18 M. broch.,
20 M. eleg. geb.

 Hierzu je eine Beilage der Firmen G. D. Baedeker, Verlagsbuchhandlung in Essen, Gustav
Fischer, Verlag in Jena, P. A. Rogge, Cigarrenfabrik in Bremen, Schneider & Co., Verlag in Berlin,
welche geneigter Beachtung empfohlen werden.