

Unterrichtsblätter

für

Mathematik und Naturwissenschaften.

Organ des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

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 46 Mk.) sind an den Schatzmeister, Professor Presler in Hannover, Königswortherstraße 47, zu richten.

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

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

Inhalt: Vereins-Angelegenheiten (S. 45). — Ueber die Ausbildung von Lehrern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung an der technischen Hochschule zu Dresden. Von Martin Krause in Dresden (S. 46). — Versuche über flüssige und gasförmige Körper, sowie aus der Wärmelehre und der Chemie. Von H. Rebenstorff in Dresden (S. 54). — Referat über die in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Dresden am 16. Mai 1907 behandelten Leitsätze, betreffend „Die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen“. Von Oberlehrer Dr. Ernst Lohrmann in Dresden (S. 56). — Erhaltung von Naturdenkmälern im Grunewald bei Berlin (S. 58). — Bericht über die sechzehnte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften (S. 60). — Bücher-Besprechungen (S. 64). — Zur Besprechung eingetr. Bücher (S. 64). — Anzeigen.

Vereins-Angelegenheiten.

Die vorliegende Nummer bringt den Bericht über den allgemeinen Verlauf der während der Pfingstwoche zu Dresden abgehaltenen sechzehnten Hauptversammlung des Vereins. Ueber die Vorträge und die wissenschaftlichen Diskussionen auf dieser Versammlung werden in der bisher üblich gewesenen Art Einzelberichte erscheinen, mit denen in dieser Nummer selbst der Anfang gemacht wird.

Wie aus dem Versammlungsbericht ersichtlich, sind die satzungsgemäß ausscheidenden Vorstandsmitglieder wiedergewählt worden. Demgemäß besteht der Vorstand bis zur nächsten Versammlung aus den Herren Lenk (Erlangen), Pietzker (Nordhausen), Presler (Hannover), Bastian Schmid (Zwickau i. S.), Schotten (Halle a. S.), Thaer (Hamburg). Das Amt des Schatzmeisters wird auch weiterhin Herr **Presler** verwalten (siehe die Notiz am Kopfe des Blattes unter der Rubrik „Verein“).

Die endgültige Bildung des Ausschusses, dessen Einsetzung auf der Dresdener Versammlung beschlossen worden ist, wird in der nächsten Nummer bekannt gegeben werden.

Der Name des Vereins hat eine Aenderung erfahren, er wird fortan lauten:

Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Als Ort der nächstjährigen Hauptversammlung ist Göttingen gewählt worden, Vorsitzender des dortigen Ortsausschusses ist Herr Prof. Dr. Götting. Zuschriften, die sich auf diese Versammlung beziehen, wolle man an den Ortsausschuss z. H. des Herrn Prof. Dr. Götting (Göttingen, Wöhlerstraße 8) oder an den Hauptvorstand z. H. des Prof. Pietzker (Nordhausen) richten.

Der Vereins-Vorstand.

Ueber die Ausbildung von Lehrern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung an der technischen Hochschule zu Dresden.

Vortrag auf der Hauptversammlung in Dresden. *)

Von Martin Krause (Dresden).

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Entwicklung unserer technischen Hochschule, deren Anfänge bis in das Jahr 1828 zurückreichen, hier ausführlich vorzuführen. Ich gedenke vielmehr nur diejenigen Momente herauszugreifen, die für die Lehrerbildung von Bedeutung sind und auch hier mich im wesentlichen auf die Zeit von 1850 an zu beschränken.

Im Jahre 1828 wurde hier in Dresden eine technische Bildungsanstalt begründet, dieselbe war aus den Bedürfnissen der Praxis herausgewachsen und sollte den Produzenten eine Erziehung geben, die sie befähigte, neben dem zweckmäßigsten und dauerhaftesten auch das billigste zu liefern.

Der Unterricht wurde in durchaus schulgemäßer Weise gegeben, zuerst ohne feste Voraussetzungen und in engem Rahmen, dann unaufhaltsam fortschreitend auf gesicherter Vorbildung und immer breiterer Grundlage. Sehr bald brach sich bei den maßgebenden Faktoren die Ueberzeugung Bahn, daß neben der eigentlichen Fachbildung die allgemeine Bildung, daß neben dem Techniker auch der Mensch zu berücksichtigen sei. Ebenso war man bald der Ueberzeugung, daß der Wirkungskreis der Anstalt über die Bildung der eigentlichen praktischen Techniker hinausgehen müsse. Der Organisationsplan vom Jahre 1835 bezeichnet es als Zweck der Anstalt, diejenigen, die sich dem praktischen Gewerbsleben oder einem anderen, höhere Realbildung erfordernden Berufskreise zu widmen gedenken, für ihre künftige Bestimmung wissenschaftlich auszubilden. Da kann es denn nicht Wunder nehmen, daß unter den Zöglingen sich auch solche befanden, die sich später dem Lehrfache widmeten. Im Jahre 1853 berichtete der damalige Direktor der Schule, Professor Hülse, daß im Laufe der ersten 25 Jahre sich von den Schülern des Instituts 37 zu Lehrern ausgebildet und größtenteils nach absolviertem Kursus die Universität bezogen haben, darunter 8, welche später an die Anstalt selber als Lehrer eintraten. Auch in der Leipziger Prüfungsordnung für Kandidaten des höheren Lehramtes vom Jahre 1848 wurde auf die Schüler von einer polytechnischen oder höheren Gewerbeschule insofern Rücksicht genommen, als das Ministerium des Kultus und öffentlichen Unterrichts sich vorbehielt, dieselben geeigneten Falles von dem vollen triennium academicum an einer Universität und einem

mindestens zweijährigen Studium an der Universität Leipzig zu dispensieren. —

Im Jahre 1851 wurde die technische Bildungsanstalt zu einer polytechnischen Schule erhoben und im Jahre 1852 mit Maturitätsprüfungen versehen. Die Schule zerfiel damals in zwei Abteilungen, von denen die untere in einem dreijährigem, die obere in einem zweijährigen Kursus durchlaufen wurde. Die in die untere Abteilung aufzunehmenden Schüler mußten das Alter von 16 Jahren erlangt und mindestens die Kenntnisse besitzen, wie sie auf der zweithöchsten Klasse einer damaligen Realschule erworben werden konnten. Die Maturitätsprüfungen fanden beim Uebertritt aus der unteren Abteilung in die obere, sowie beim Verlassen der Anstalt statt und bezogen sich nicht nur auf die mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Fächer, sondern auch auf Englisch, Französisch, Deutsch und Volkswirtschaftslehre. Sie waren zunächst nur für die Maschinen- und Bau-Ingenieure sowie für die Chemiker bestimmt, aber aus einem Berichte des Direktors Hülse aus dem Jahre 1853 geht hervor, daß bei der Einrichtung derselben auch an Lehrer der mathematischen Wissenschaften gedacht worden ist. Hülse vergleicht in diesem Berichte die Maturitätsprüfung an der polytechnischen Schule mit der Reifeprüfung an einem Gymnasium und kommt zu dem Resultat, daß sie bis auf einen zu erbringenden Nachweis in der Kenntnis der lateinischen Sprache als gleichwertig mit der letzteren anzusehen und daher für die Zulassung zur Prüfung für das höhere Schulamt genügen solle, sofern ein Zeugnis von einem Gymnasium über die bestandene Prüfung in der lateinischen Sprache vorliege. Wie Sie sehen, treffen wir hier schon auf eine Auffassung über die Gleichwertigkeit der realen und gymnasialen Bildung, wie sie sich erst jetzt nach langen Kämpfen des Einverständnisses der leitenden Kreise zu erfreuen hat.

Im Jahre 1855 zeigte sich ein neuer Organisationsplan notwendig. Hier wurde es zum ersten Male ausdrücklich als eine der Aufgaben der technischen Schule hingestellt, Techniker wissenschaftlich auszubilden, welche sich dem Lehrfach im Bereiche der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik zu widmen gedenken, ohne daß freilich besondere Einrichtungen für dieselben getroffen wurden. Das letztere geschah im Jahre 1862 und zwar hauptsächlich unter Mitwirkung des ersten Professors der Mathematik Schlömilch, welcher seit dem Jahre 1849 in segensreichster Weise an der Anstalt wirkte und an den mannigfachen Umgestaltungen und Reformen derselben regsten Anteil nahm. Auf sein Betreiben wurde neben den drei schon genannten Abteilungen eine

*) S. diese Nummer, S. 61.

vierte, eine Abteilung D für solche Schüler gegründet, welche sich dem Lehrfache im Bereiche der Mathematik, Naturwissenschaften und Technik widmen wollten. Zu gleicher Zeit wurde damals die Organisation geändert, die untere Abteilung fiel fort und wurde durch einen allgemeinen Kursus ersetzt, in welchem alle Eintretenden drei Semester hindurch unterrichtet wurden. An diesen allgemeinen Kursus schloß sich ein dreijähriger Fachkursus, in welchem neben den eigentlichen Fachgegenständen Literaturgeschichte, Volkswirtschaftslehre und philosophische Propädeutik gelehrt wurde. Als Bedingungen für den Eintritt in den allgemeinen Kursus waren das 16. Jahr und die Kenntnisse festgesetzt, wie sie auf einer sächsischen Realschule erworben werden konnten. Für diejenigen Studierenden, welche sich zu Lehrern der Mathematik und Naturwissenschaften ausbilden wollten, bewirkte die Maturitäts- resp. die seit 1865 eingeführte Schlußprüfung in der Abteilung D Dispensation von der Mathematik, den Naturwissenschaften und der griechischen Sprache bei der Gymnasial-Maturitätsprüfung in dem Falle, wenn gleichzeitig der Besuch des Religionsunterrichtes in den oberen Klassen eines Gymnasiums nachgewiesen werden konnte.

Bei dem Studium wurde großes Gewicht auf die Anschauung und die Anwendungen gelegt, ohne daß die reine Mathematik zurücktrat. Letztere bezog sich in erster Linie auf analytische Geometrie und höhere Analysis inkl. Differenzialgleichungen, Reihenlehre und doppelt periodische Funktionen, sowie die analytische Mechanik. Auch in den hierauf bezüglichen Vorlesungen kam die Anschauung und kamen die Anwendungen zu ihrem Rechte, in besonders hohem Grade geschah das aber in Vorlesungen über die Projektionslehre, die Mechanik, Geodäsie und andere Gegenstände angewandter Art. In der Physik wurden praktische Arbeiten gefordert, kurz, meine Herren, das was Sie in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts für die Bildung von Lehrern mathematischer Richtung als wünschenswert und notwendig bezeichnet haben, das finden Sie hier in Dresden schon in den 60er Jahren zum großen Teile erfüllt und verwirklicht vor. Jene Jahre sind auch sonst für unseren Zweck von besonderem Interesse, vor allem durch die Persönlichkeit des hauptsächlich in Frage kommenden Lehrers Professor Schlömilch. Derselbe war nicht nur ein hervorragender Gelehrter, sondern auch ein ausgezeichnete Dozent. Es war ein Genuß, seinen Vorträgen zu folgen. „Krystallklar“, so sagt einer seiner Schüler, Herr Kollege Helm, „in reinsten Durchsichtigkeit und unerschütterlicher Festigkeit standen die Lehren der Mathematik vor dem Hörer. Ein Meister der Dar-

stellung verstand er es wunderbar, auch die schwierigeren Gedankengänge der Analysis auf den Hörer wirken zu lassen, wie ein geistvolles Spiel und doch nachdrucksvoll wie ein Kunstwerk voll ästhetischen Ebenmaßes.“ Demgemäß können auch die Lehrerfolge als ausgezeichnete angesehen werden — nicht sowohl durch die Zahl der Studierenden, die eine beschränkte blieb, sondern durch die Qualität derselben, insbesondere derer, welche die Schlußprüfungen ablegten. Hier treffen wir auf wohlklingende Namen, sie gehören Männern an, welche sich bedeutungsvolle Stellungen zu verschaffen gewußt haben, welche die Ideen, die sie auf dem Polytechnikum aufnahmen, in ihre Wirkungsstätten hineinbrachten und dort ausbildeten, Theorie und Praxis in glücklichster Weise miteinander verbanden und soweit sie zum Schulfache übergingen, sich um den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht große Verdienste erworben haben. Ich hebe unter ihnen die folgenden Herren hervor:

Vogel, Direktor des astro-physikalischen Instituts in Potsdam,

Burmester, Professor an der technischen Hochschule in München,

Albrecht, Sektionschef im geodätischen Institut zu Berlin,

Rühlmann, Rektor des Realgymnasiums zu Döbeln,

Heger, Professor an der technischen Hochschule zu Dresden,

Henke, Konrektor an der Annenschule hierselbst,

Wernecke, Direktor des Realgymnasiums zu Weimar,

Jentsch, Professor und Landesgeologe in Berlin,

Schreiber, Direktor des meteorologischen Instituts hierselbst,

Haebler, Professor in Grimma,

Helm, Professor an der technischen Hochschule hierselbst,

Riedel, mathematischer Direktor der alten Leipziger Versicherungsbank,

Wolf, Professor am Realgymnasium in Leipzig.

Ferner dürfte hier zu nennen sein der vor kurzem verstorbene Professor Fuhrmann, der lange Jahre an unserer Hochschule als Professor der Mathematik tätig war, sowie Herr Helmert, Professor an der Universität Berlin und Direktor des preußischen geodätischen Instituts — wenn gleich zu bemerken ist, daß diese beiden Herren an einer technischen Abteilung das Schlußexamen abgelegt haben.

Alle diese Männer nimmt die technische Hochschule als ihre Schüler für sich in Anspruch. Gewiß haben sie ihre Studien erst an der Universität abgeschlossen, aber eben so sicher

haben sie hier in Dresden die Grundlage und die Richtung ihres Denkens und ihres Wissens gelegt, die sie zu ihren späteren Erfolgen befähigten.

Mittlerweile ging die polytechnische Schule ihren Weg zu neuen hohen Zielen unentwegt und unaufhaltsam weiter. In immer weiteren und weiteren Kreisen, in den Kreisen der Studierenden, der Professoren, der höheren Beamten, die der Schule nahe standen, trat der Wunsch nach einer freieren, höheren Ausgestaltung des Unterrichts und des Lehrkörpers immer klarer und mächtiger hervor. Derselbe findet seine Erfüllung im Winter 1870/71 und zwar durch die Studienordnung, Disziplinargesetze und Hausordnung vom 13. Februar 1871 und das Regulativ für die Absolutorialprüfung vom 15. Mai 1871, welche bis zum Erscheinen des neuen Statuts im Jahre 1878 als Grundlage der neuen Entwicklungsphase anzusehen sind. Darnach wird aus der polytechnischen Schule ein Polytechnikum mit dem Charakter einer Hochschule, welche in allen jenen Fächern die volle wissenschaftliche Ausbildung gewährt, die die Mathematik, die Naturwissenschaften und die zeichnenden Künste zur Grundlage haben. Der Eintritt kann nur auf Grund einer Bildung erfolgen, welche der auf einem sächsischen Gymnasium oder einer Realschule erster Ordnung erworbenen gleichwertig ist. Der allgemeine Kursus wird aufgehoben, die Studienpläne der einzelnen Abteilungen, darunter auch der Lehrerabteilung, auf vier Jahre berechnet. Bei den letzteren zeigte sich dieselbe glückliche Vereinigung von Theorie und Praxis, wie bei den früheren. Naturgemäß wurden auch die Examina den veränderten Verhältnissen angepaßt, ohne aber einstweilen zu weiteren Berechtigungen für die Studierenden der mathematischen Wissenschaften zu führen.

Durch alle diese Einrichtungen war der Weg gewiesen, den die Technische Hochschule in den kommenden Jahren einzuschlagen hatte. Jetzt hieß es, den neuen Formen entsprechenden Inhalt zu geben, um auf diesem Wege die Technische Hochschule fähig zu erhalten, den hochgesteigerten Anforderungen der mächtig emporblühenden sächsischen Industrie gerecht zu werden. Es war dem langjährigen und hochverdienten bisherigen Direktor Hülße nicht mehr beschieden, die Hochschule auf diesem neuen Wege zu leiten, vielmehr fiel diese Aufgabe Professor Zeuner zu, der im Jahre 1873 das Direktorat des Polytechnikums übernahm und es bis zum Jahre 1890 in segensreichster Weise weiterführte. Seine Forderungen für die Fortentwicklung der Anstalt legte er kurz im Programm des Jahres 1874/75 nieder: Einrichtung einer Hochbau-Abteilung, Einfügung weiterer Lehrzweige in die bereits bestehenden Abteilungen zur Ausbildung von Mechanikern,

Ingenieuren, Chemikern, von Lehrern der reinen und angewandten Mathematik, der Physik und Chemie, eine Erweiterung des gesamten Lehrplanes durch Vermehrung der humanistischen Fächer, Aufnahme eines entsprechenden Teiles der Wirtschafts- und Verwaltungsgeschichte, der Rechtskunde u. s. f.

Ausführlicher begründet Zeuner seine Anschauungen bei Gelegenheit der Einweihung des neuen Polytechnikums im Jahre 1875. Es sei mir gestattet, aus dieser Rede einige Gedanken herauszugreifen, welche für unsere Zwecke von besonderer Bedeutung sind.

An einem Polytechnikum wird selbstverständlich die höhere technische Ausbildung immer Selbstzweck bleiben, aber andererseits hat man sich vor Einseitigkeit zu hüten und auch die rein wissenschaftliche und humane Bildung zu fördern und somit auf eine harmonische Ausgleichung realer und idealer Bildungselemente bedacht zu sein. Ferner ist es als unbestreitbar anzusehen, daß eine technische Hochschule auch die Aufgabe zu erfüllen hat, nicht nur zunächst für sich selbst, sondern weiter auch für die zahlreichen technischen Mittelschulen Lehrkräfte für alle technischen Wirtschaftszweige heranzubilden. Wo anders sollte auch eine solche Ausbildung geboten werden können? Nun ruhen aber die technischen Wissenschaften fast ausschließlich auf der Mathematik und den Naturwissenschaften und zwar den höheren Gebieten derselben, infolgedessen werden denn auch alle Teile der reinen und angewandten Mathematik, der Physik und Chemie an den technischen Hochschulen bereits mit einer Sorgfalt gepflegt, die in keiner Weise derjenigen nachsteht, die diesen Zweigen an unseren Universitäten zugewendet wird; infolge der großartigen Fortschritte dieser Wissenschaften und der damit zusammenhängenden Teilung derselben werden denn auch jetzt schon einzelne ihrer für den technischen Unterricht besonders bedeutsamen Zweige ausschließlich nur an den technischen Hochschulen gelehrt. Unter solchen Umständen sollte ein Polytechnikum wohl die Aufgabe erfüllen können, die volle und endgültige Ausbildung auch in den genannten theoretischen Fächern zugleich für seine eigenen Vorbildungsanstalten, also auch Gymnasien und Realgymnasien, auf sich zu nehmen.

An und für sich waren die Anschauungen, die Zeuner hier entwickelt, in Dresden nicht neu — wir haben ja gesehen, daß die Allgemeinbildung aller technischen Studierenden und die Lehrerbildung im besonderen seit langem zu den Aufgaben der technischen Schule gerechnet waren — neu und charakteristisch für Zeuner war dagegen die Einfügung und Umgestaltung dieser Ideen im Rahmen einer technischen Hochschule, die klare, zielbewußte, vor-

ausschauende Darlegung derselben sowie ihre konsequente Durchführung. Im Jahre 1874 wurde ein Ordinariat für Geographie und ein solches für Kunstgeschichte gegründet, in ebendenselben Jahre habilitierte sich ein Privatdozent für Zoologie, im Jahre 1875 trat Professor Böhmer als ordentlicher Professor für Nationalökonomie und Statistik in das Kollegium ein und wurden die sämtlichen zum naturhistorischen Museum gehörenden botanischen Sammlungen nebst der damit verbundenen Bibliothek an das Polytechnikum übergeführt, im Jahre 1876 entstand ein Ordinariat für Philosophie und Pädagogik, endlich wurde 1879 je eine ordentliche Professur für Botanik und für Geschichte errichtet und damit unter Hinzunahme der bereits bestehenden Professuren der Kreis der für die Allgemeinbildung und die Lehrerbildung an einer technischen Hochschule notwendigen Lehrämter im wesentlichen geschlossen.

Daneben aber beschäftigte sich Zeuner mit einer Aenderung der Examensbedingungen. Eine solche war ungemein notwendig, denn die bisherigen Schlußprüfungen schwebten eigentlich in der Luft. Es wurden bei denselben nahezu gleich hohe Anforderungen gestellt, wie bei den entsprechenden Prüfungen für Kandidaten des höheren Lehramts in Leipzig, ohne daß aber irgendwelche Berechtigungen daran geknüpft wurden. Es muß daher als erstaunlich angesehen werden, daß diese Schlußexamina im Anfange der 70er Jahre noch von einigen Studierenden abgelegt wurden und nur als selbstverständlich, daß von Mitte der 70er Jahre an bis zum Eintritt neuer Verhältnisse im Jahre 1879 das genannte Examen nicht mehr abgelegt wird. Wohl aber ist auch in jenen Jahren hier eine größere Anzahl von Mitgliedern der Lehrabteilung verzeichnet, so im Jahre 1879/80 deren 36. Die Erklärung hierfür liegt zum großen Teile in der fortgesetzten ausgezeichneten Besetzung der in Betracht kommenden Lehrstühle. So folgte auf Schlömilch 1875 Königsberger, auf Königsberger 1877 Harnack, als Physiker war es gelungen, 1876 Prof. Toepler aus Graz heranzuziehen und ähnlich günstig lagen die Verhältnisse bei anderen Professuren. Die neue Prüfungsordnung erschien im Jahre 1879. Hiernach wurde am Polytechnikum eine wissenschaftliche Prüfungskommission für Kandidaten des höheren Lehramtes eingeführt und in zwei Sektionen geteilt, eine technische und eine mathematisch-physikalische, wovon die erste in eine mechanisch-technische und eine chemisch-technische Abteilung zerfiel.

Die Zulassung zur Prüfung erfolgte auf Grund des Reifezeugnisses eines Gymnasiums oder einer Realschule erster Ordnung oder end-

lich des Abgangszeugnisses aus dem obersten Kursus der höheren Gewerbeschule in Chemnitz und auf Grund eines mindestens dreijährigen Studiums auf einer technischen Hochschule oder einer Universität. Diejenigen, welche sich der Prüfung in der technischen Sektion unterziehen wollten, mußten überdies vorher das Diplomexamen an einer der technischen Fachabteilungen abgelegt haben. Durch das Bestehen der Prüfung in der technischen Sektion wird die Wahlfähigkeit für das Lehramt in der betreffenden Richtung an technischen Privat- und öffentlichen Lehranstalten, Handels- und Fachschulen erlangt, durch das Bestehen der Prüfungen der zweiten Sektion die Wahlfähigkeit für den Eintritt in das Lehramt ihrer Richtung an einem Gymnasium oder einer Realschule erster und zweiter Ordnung, doch bezog sich die letztere Bestimmung nur auf Kandidaten, welche ihre akademischen Studien nach Erlangung des Maturitäts-Zeugnisses eines Gymnasiums oder einer Realschule erster Ordnung absolviert hatten.

Die Prüfungsordnung hat sich, soweit sie sich auf das technische Examen bezieht, als wenig erfolgreich bewiesen. Gar zu groß waren die Anforderungen, welche an die Kandidaten gestellt wurden — war doch das Diplomexamen eine der hierbei gestellten Voraussetzungen, gar zu klein die tatsächlichen Rechte, die aus ihr flossen. Für die Anstellung von Lehrern an den technischen Bildungsanstalten bestehen keine so festen Bestimmungen wie an den Gymnasien und Realschulen. Versuche, die von unserer Seite angestellt wurden, um hierin Wandel zu schaffen, scheiterten an dem Widerstande der betreffenden Instanzen, und so war jene Wahlfähigkeit ein Recht, das ein jeder tüchtige Techniker auch ohne den Umweg über das Staatsexamen für sich in Anspruch nehmen konnte. Nichtsdestoweniger haben in den ersten Jahren einige Diplom-Ingenieure das Examen zurückgelegt und möchte ich unter ihnen vor allem Herrn Gröbler nennen, den ich die Freude habe, zu meinen Kollegen zählen zu dürfen.

Anders lagen die Verhältnisse bei der mathematisch-physikalischen Sektion, hier waren die Rechte innerhalb Sachsens für unsere Kandidaten dieselben wie für die Kandidaten, welche an der Landesuniversität Leipzig ihr Staatsexamen abgelegt hatten, und ebenso können die Pflichten und Anforderungen, wenn auch nicht als dieselben, so doch als gleichwertige angesehen werden.

In Seminaren und ausführlichen Vorlesungen über die verschiedenen Gebiete der höheren Analysis und Geometrie wurde vor allem von Harnack, Voß und Rohn den Studierenden ein Maß von mathematischem Wissen und Können dargeboten, wie es für eine wissenschaftliche und gründliche Lehrerausbildung durchaus ge-

nigte, der physikalische Unterricht lag in der Hand von Toepler und gab unter anderem Gelegenheit, in Praktiken die nötige Fertigkeit für die Uebnahme eines Schullaboratoriums zu erwerben, die darstellende Geometrie, die technische Mechanik und die Geodäsie wurden unter der Leitung von Burmester, Zeuner und Nagel zu Bildungselementen ersten Ranges für die richtige Einschätzung des Wertes und der Bedeutung der angewandten Teile unserer Wissenschaft. Nehmen wir hinzu, daß auch die Allgemeinbildung nicht vernachlässigt wurde, daß die technischen, die naturwissenschaftlichen Vorlesungen und Uebungen für die Studierenden der Mathematik und Physik eine Fülle reichen, mächtigen weiteren Unterrichtsstoffes darboten, so entrollt sich uns das Bild von Verhältnissen, die einen Vergleich mit denen an unseren deutschen Universitäten wahrlich nicht zu scheuen brauchen. (Siehe Anlage I.)

Der Lehrerfolg kann zunächst als ein günstiger bezeichnet werden. Die Zuhörerhältnisse waren befriedigender Natur. Im Jahre 1880/81 werden 38 Mitglieder der Lehrerabteilung verzeichnet, und auch das Examen wurde eine Reihe von Jahren hindurch von einer Anzahl von Studierenden abgelegt. Auch diese Herren haben es ohne Ausnahme verstanden, sich angesehene Stellungen zu verschaffen — ich begnüge mich damit, die folgenden 5 zu nennen: Plunder, Regierungsrat am Patentamt zu Berlin, ferner die Professoren und Doktoren Freyberg in Dortmund, Hennig an der technischen Hochschule in Riga, Heymann an der Gewerbeakademie in Chemnitz und Witting am hiesigen Gymnasium zum heiligen Kreuz.

Indessen zeigten sich allmählich innere und äußere störende Verhältnisse, welche die Erfolge des Unterrichts beeinträchtigten. Mitte und Ende der 80er Jahre trat in unserem Vaterlande ein starker Rückgang in der Zahl der mathematischen Studierenden ein, welcher eine Reihe von Jahren dauerte, sich überall an den deutschen Universitäten zeigte und seine Wirkungen auch auf unsere Hochschule ausübte, daneben erkrankten Ende der 80er Jahre die Professoren Harnack und Toepler und machten sich Vertretungen notwendig, Harnack starb 1888. Zu diesen mehr äußeren Störungen gesellten sich weitere innere Schwierigkeiten. Die Absichten und Ansichten Zeuners erfreuten sich nicht der Zustimmung aller in Betracht kommenden Faktoren. Die Gründung der von mir genannten Professuren ließ die Befürchtung wach werden, daß das Schwergewicht der technischen Hochschule zu sehr nach der theoretischen Seite gelegt werde, daß die eigentliche Aufgabe derselben darüber zu kurz käme. Zeuner ist hier vollständig verkannt worden. Selbst ein hervorragender und hochangesehener Techniker, kannte er die

Bedürfnisse der Technik auf das eingehendste und hatte sich an der Züricher Hochschule davon überzeugt, daß eine blühende Lehrerabteilung das Emporblühen der eigentlichen technischen Abteilungen nicht nur nicht hindere, sondern sie kräftige und stärke. Die Entwicklung der Dinge in unserem Vaterlande hat ihm recht gegeben, was er vor 25 Jahren als notwendig hinstellte, das hat heute der mächtige über ganz Deutschland verbreitete Verein deutscher Ingenieure mit überwältigender Majorität auf sein Programm geschrieben und damit den Zeunerschen Ideen die Anerkennung gegeben, deren sie lange in weiteren Technikerkreisen entbehren mußten.

Zu den Hemmnissen, die aus diesem Widerstande beteiligter technischer Kreise für die Entwicklung der Lehrerabteilung sich ergaben, traten weitere, die eine Folge der Leipziger Prüfungsordnung für das höhere Schulamt vom Jahre 1887 waren. Diese Prüfungsordnung, die vom hiesigen Kultusministerium auf Grund von Vereinbarungen mit Preußen erlassen worden war, setzte als Bedingung für die Zulassung zum Examen ein dreijähriges Studium an einer deutschen Staats-Universität fest. Hiernach wurden den Studierenden der mathematischen-naturwissenschaftlichen Fächer die in Dresden verbrachten Semester offiziell nicht angerechnet — es bedurfte hierzu vielmehr eines jedesmaligen ministeriellen Dispenses. Ferner erstreckten sich die mathematischen Prüfungen lediglich auf die reinen mathematischen Fächer inkl. der höheren Geometrie — die angewandte Mathematik, wie sie hier getrieben wurde, fand noch keine Berücksichtigung. Es entsprach das der minderen Bewertung dieser Wissenschaft für den Lehrerberuf, wie sie damals noch in den maßgebenden Kreisen herrschte und nicht ganz ohne Rückwirkung auf das Ansehen des mathematischen Studiums an unserer Hochschule bleiben konnte. Vor allem aber wurde durch die genannten Bestimmungen die Freizügigkeit zwischen Dresden und Leipzig auf das empfindlichste beschränkt. Gerade in ihr, in der ungehinderten Durchdringung des Geistes und der Anschauungen, wie sie an einer Universität und einer technischen Hochschule gepflegt werden, da sehen wir eine der wichtigsten Bedingungen für das Emporblühen unserer Lehrerabteilung und mußten ihre Beschränkung daher als ein entschiedenes Hemmnis unserer Bestrebungen empfinden. Zu diesen Schwierigkeiten kam noch die später zu besprechende Schwierigkeit der Doktorfrage — kurz, es waren schwere Zeiten, welche die Lehrerabteilung resp. die allgemeine Abteilung, in welche die erstere bei Erhebung des Polytechnikums zu einer technischen Hochschule mit wechselndem Rektor im Jahre 1890 übergegangen war, vom Jahre 1888 etwa ab bis

zum Jahre 1899 durchzumachen hatte. Zwar fehlte es uns nicht an mathematischen Studierenden, ja die Zahl derselben stieg allmählich bis auf 36 im Jahre 1899, aber die Seminar-tätigkeit und die Tätigkeit in den physikalischen Praktiken trat zurück, wir selbst rieten unseren Studierenden, ihre Studien nach einigen Semestern hier abzubrechen und sie in Leipzig zu Ende zu führen. Wir haben damals — etwa um 1890 herum — angesichts der vielen Widerstände, die sich uns entgegenstellten, ernsthaft daran gedacht, die Aufhebung der Lehrerabteilung bei dem vorgesetzten Ministerium zu beantragen, immer aber hielt uns die tiefe Ueberzeugung davon ab, daß die Gründung derselben auf einer langjährigen, vorurteilsfreien und weisen Erwägung aller in Betracht kommenden Verhältnisse erfolgt sei und endlich die sichere Hoffnung, daß jene Erwägungen sich in Zukunft der Zustimmung und des Beifalles immer weiterer Kreise erfreuen und damit zu besseren Verhältnissen führen werde. Jene Hoffnung hat uns nicht getäuscht. Gerade die neunziger Jahre sind die fruchtbarsten und folgeschwersten für den großen Umschwung, der sich in den Anschauungen der berufenen Kreise über den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht vollzogen hat und sich sehr bald auch an unserer Hochschule fühlbar machte.

Wie Ihnen bekannt, zeigte sich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts eine immer tiefer und weiter gehende Unzufriedenheit mit dem Betriebe der mathematischen Wissenschaften auf unseren Schulen. Dieselben wurden vielfach lediglich um ihrer selbst willen in einer von der Anschauung und den Anwendungen unabhängigen Form betrieben, es trat, um einen Ausspruch Kleins zu gebrauchen, eine Arithmetisierung ein, die vielfach als schädlich empfunden wurde. Legen Sie es mir nicht als Einseitigkeit und Voreingenommenheit aus, wenn ich die Ansicht ausspreche, daß einer und gewiß nicht der geringste der Gründe für diese Erscheinung in der Trennung der Universitäten von den technischen Hochschulen gelegen ist und ein zweiter damit zusammenhängender in dem Mangel jeglichen Einflusses der preußischen technischen Hochschulen auf die Lehrerbildung. Tatsächlich traten die Klagen in Lehrer- und Technikerkreisen vorwiegend in Preußen auf, in Bayern und Württemberg, wo den technischen Hochschulen von vorneherein ein größerer Einfluß auf die Lehrerbildung zugesichert ist, sind sie seltener. Auch hier in Sachsen zeigten sich günstigere Verhältnisse. Vieles von dem, was gefordert wurde, das war in Sachsen bis zu einem gewissen Grade schon vorhanden und glaube ich den Verdiensten anderer hervorragender Männer keinen Abbruch zu tun, wenn ich diesen Umstand zum großen Teile dem Ein-

flusse von Schlömilch zuschreibe. In seiner langjährigen Wirksamkeit an unserer technischen Hochschule hatte er die Bedeutung der Anschauung und der Anwendungen für die mathematische Durchbildung unserer Jugend klar erkannt und als er 1874 in das hiesige Kultusministerium trat, hat er nicht gezögert, die Konsequenzen hieraus für die ihm unterstellten Schulen zu ziehen. —

Es blieb aber nicht bei Klagen, vielmehr traten immer klarer positive Forderungen hervor und unter den Vereinigungen, die hierbei in Betracht zu ziehen sind, da dürfte in erster Linie die Ihrige zu nennen sein. Als ich vor einigen Jahren hier in der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ einen Vortrag über die Reformbestrebungen auf dem Gebiete des mathematischen Unterrichtes zu halten Gelegenheit hatte, habe ich mit wahren Vergnügen die Verhandlungen gelesen, die hierüber in Ihrem Vereine seit Gründung desselben im Jahre 1891 in Braunschweig gehalten worden sind und mir die Ueberzeugung gebildet, daß Ihr Verein neben Klein und einigen weiteren hervorragenden Persönlichkeiten die stählerne Spitze in der heutigen Reformbewegung gebildet hat. Hebung des räumlichen Anschauungsvermögens und stärkere Betonung der Anwendungen, unbeschadet der vollen Selbständigkeit der Schulmathematik als Unterrichtsgegenstand, das waren die Forderungen, die in den 90er Jahren das Leitmotiv Ihrer Verhandlungen über den mathematischen Unterricht bildeten. Jene Forderungen sind aber bei dem Unterricht an den technischen Hochschulen erfüllt, und so kann es nicht Wunder nehmen, daß auch Ihr Verein nicht stillschweigend an letzteren vorbeigegangen ist. Schon im Jahre 1891 auf der Braunschweiger Versammlung erklärte Herr Krumme es als zweckmäßig, wenn der Studierende der Mathematik ein Jahr seiner offiziellen Studienzeit auf der technischen Hochschule zubringen könne. Zwei Jahre später in Wiesbaden stellte Herr Presler gelegentlich eines Vortrages über die Ausbildung der Mathematiker im Zeichnen neben anderen die folgende These auf: Der Besuch einer technischen Hochschule, besonders im Beginn des Studiums ist zu empfehlen. Die an einer technischen Hochschule verbrachte Studienzeit ist beim Uebergange zur Universität anzurechnen. Bei der Besprechung dieser These waren die Ansichten geteilt und wurde dieselbe nicht zum Beschlusse gehoben. Im Jahre 1896 sprach Herr Holzmüller in Elberfeld über die Beziehung des mathematischen Unterrichtes zur Ingenieur-Erziehung. Herr Schwalbe erstattete einen Gegenbericht. Die Vorträge führten zu der Annahme einer Reihe von Thesen durch die Versammlung, unter anderem der These: Dem Kandidaten des mathematischen Lehramtes

muß es frei gestellt werden, einige Semester seines Studiums auf der technischen Hochschule zuzubringen, die ihm voll anzurechnen sind.

Die hier nur kurz angedeuteten Bestrebungen Ihres Vereines fanden eine erste schnelle, vielen unerwartete, offizielle Anerkennung in der preußischen Prüfungsordnung für das Lehramt an höheren Schulen vom 12. September 1898.

In dieser tritt erstmalig das Fach der angewandten Mathematik als Prüfungsfach auf und zwar umfaßte dasselbe die darstellende Geometrie, die technische Mechanik inkl. der graphischen Statik und die Geodäsie; daneben wurde es den Studierenden der Mathematik freigestellt, drei von sechs Semestern an einer technischen Hochschule zuzubringen, die ihnen voll anzurechnen sind.

Andere Staaten schlossen sich diesem Vorgehen an, vor allem auch Sachsen durch die Leipziger Prüfungsordnung für das höhere Lehramt aus dem Jahre 1898.

Hiermit war wenigstens teilweise erreicht, was wir hofften und wünschten. Die Bedeutung der angewandten Teile unserer Wissenschaft, die in erster Linie an unseren Hochschulen gepflegt und entwickelt werden, war damit seitens der maßgebenden Faktoren für die Lehrerbildung anerkannt, und ferner konnte nunmehr ein jeder junge Mathematiker bei uns einige Semester studieren, ohne zu befürchten, dieselben bei dem Uebergange zur Universität zu verlieren. Die Freizügigkeit war bis zu einem gewissen Grade hergestellt, und da hielten auch wir den Augenblick für gekommen, die abschließende Lehrerbildung wieder zu einer unserer Aufgaben zu machen. Die Prüfungsordnung für die mechanisch-technische Sektion ließen wir ungeändert, beantragten aber bei dem vorgesetzten Ministerium, an Stelle der beiden anderen eine neue Ordnung zu setzen, welche im wesentlichen der Leipziger Prüfungsordnung nachgebildet war und zwar unter Beschränkung auf die mathematisch-physikalisch-chemischen Fächer. Im Jahre 1899 erhielt dieselbe die ministerielle Genehmigung. Zu gleicher Zeit wurde der Unterricht in den allgemein bildenden Wissenschaften sowie in der Mathematik und Physik durch das Abhalten von reicher gegliederten Vorlesungen aus den höheren Gebieten der Analysis, der Geometrie und mathematischen Physik, sowie von Seminaren und größeren Praktiken tiefer und breiter ausgebaut. Für die vier ersten Semester haben wir Studienpläne aufgestellt. (S. Anlage II.)

Für die Studierenden, welche die angewandte Mathematik als Prüfungsfach wählen, enthalten dieselben im wesentlichen die grundlegenden mathematisch-physikalischen Vorlesungen sowie die Vorlesungen über die verschiedenen Teile der angewandten Mathematik, für die Studierenden der chemischen Richtung sind sie in

angemessener Weise modifiziert. Die späteren Semester sollen einem vertieften Fachstudium dienen, ähnlich wie es an den Universitäten der Fall ist. Durch das ganze Studium hindurch ist Gelegenheit gegeben, sich die notwendigen Kenntnisse in den allgemein bildenden Wissenschaften, der Philosophie, der Pädagogik und Literaturgeschichte zu erwerben. Es erfüllt mich mit besonderer Freude, hier von einem entschiedenem Erfolge unserer Bestrebungen berichten zu können. Die Zahl der Studierenden der allgemeinen Abteilung nahm nahezu stetig zu, sie stieg von 41 im Winter 1899/1900 auf 70 im vorigen Winter- und 79 in diesem Sommersemester, und auch das Staatsexamen ist bald nach dem Inkrafttreten der neuen Ordnung von einer Anzahl von Studierenden wieder abgelegt worden. Wir leben der Hoffnung, daß auch diese Herren sich bewähren und mit demselben Idealismus, demselben Eifer und Erfolge ihrem hohen und verantwortungsreichen Berufe sich hingeben werden, wie es bei ihren Kollegen von der Universität der Fall ist.

Freilich, meine Herren, zu völlig befriedigenden und abgeschlossenen Verhältnissen sind wir auch heute noch nicht gelangt — dazu fehlt uns eines — das Recht, den Dokortitel zu verleihen. Dieses ursprünglich den Universitäten allein zustehende Recht wurde infolge kraftvoller Initiative Seiner Majestät des Kaisers den deutschen technischen Hochschulen im Jahre 1900 verliehen, aber mit tatsächlicher Ausschließung der allgemeinen Abteilungen, da die Erwerbung desselben unter anderem an den Ausweis über die Erlangung des Grades eines Diplom-Ingenieurs geknüpft wurde. Nur ein deutscher Staat nahm eine Ausnahmestellung ein — in Bayern konnte an Stelle des Diplomexamens u. a. auch die Lehramtsprüfung eintreten. Es ist müßig, auf die Gründe dieser Ausschließung näher einzugehen, jedenfalls sind wir durch dieselbe in unseren Bestrebungen entschieden geschädigt. Zwar als Existenzfrage kann ich die Doktorfrage nicht ansehen. Die Notwendigkeit von der Teilnahme unserer Hochschulen an der Lehrerbildung liegt zu tief in den realen Verhältnissen begründet, als daß der Ausschluß von dem Promotionsrecht die hierauf bezüglichen Bestrebungen wirklich unterdrücken könnte. Schon allein das mächtige Emporblühen der technischen Mittelschulen wird die technischen Hochschulen zwingen, die Lehrerbildung in immer stärkerer Weise in ihr Programm aufzunehmen — aber, meine Herren, eine schwere Schädigung haben wir deswegen doch zu verzeichnen.

Ein jeder Studierende der mathematischen Wissenschaften wird wünschen müssen, sich neben dem Ausweis der Lehrbefähigung den Dokortitel zu erwerben. Teils sind es Rück-

sichten auf gesellschaftliche Stellung und Wettbewerb, die hier in Betracht kommen, teils der schwerer wiegende Grund, durch eine Dissertation eine tiefer gehende wissenschaftliche Befähigung und Beschäftigung dazu dartun zu können.

Unsere eigentlichen Schüler nun, d. h. diejenigen Studierenden, welche hier ihr Staatsexamen abzulegen gedenken, können diesem Wunsche nur mit Schwierigkeit Folge geben, und das schreckt, wenn auch nicht alle, so doch viele unserer Studierenden davon ab, bei uns ihre Studien zu beenden. Soweit sich das auf junge Leute bezieht, deren Anlagen mehr nach dem Gebiete der reinen Mathematik hinneigen, können wir damit nur einverstanden sein — tatsächlich können wir aber immer und immer wieder die Bemerkung machen, daß auch solche Studierende, die im übrigen Neigung und Begabung zu den angewandten Teilen ihrer Wissenschaft besitzen, aus dem einzigen Grunde unsere Hochschule verlassen, weil sie von einer Universität unverhältnismäßig leichter den Dokortitel erhalten können, als es von hier aus der Fall ist. Das aber sollte vermieden werden — es sollte den verschiedenen Fähigkeiten und Begabungen freie, durch keine äußeren Schranken getrennte Entwicklung ermöglicht werden. Damit allein wird auch der Allgemeinheit genützt. Bei äußerer Gleichberechtigung wird das Falsche von selbst untergehen, das Richtige erstarken und die gemeinsame Arbeit von Universität und technischer Hochschule der Wissenschaft als solcher sicherlich zu großem Heile gereichen.

Anlage I.

Studienplan der Lehrer-Abteilung im Jahre 1879.

Studienjahr I.	Wöchentliche Stundenzahl	
	Wintersemester	Sommersemester
Analytische Geometrie	4	—
Darstellende Geometrie (Vortrag)	4	4
„ „ (Übungen)	2	2
Differential- und Integralrechnung nebst Uebungen	5	5
Experimentalphysik	5	5
Experimentalchemie	4	—
Technische Mechanik	—	5
Anwendungen der elementaren Mathematik	—	2
Philosophische resp. historische und geographische Wissenschaften, Literatur ect.	4—6	4—6
	28—30	27—29
Studienjahr II.		
Geometrie der Lage	4	—
Theorie der Gleichungen und Determinanten	3	—
Integration d. Differentialgleichungen	2	—
Bestimmte Integrale u. Fouriersche Reihen	—	3
Technische Mechanik	5	—
Methode der kleinsten Quadrate	2	—

Studienjahr II. ferner	Wöchentliche Stundenzahl	
	Wintersemester	Sommersemester
Analytische Mechanik	—	4
Mechanische Wärmetheorie	—	3
Spezielle Kapitel aus der experimentellen u. theoretischen Physik	3—4	3—4
Praktische Uebungen in chemischen Laboratorium	—	6
Historische und philosophische Wissenschaften	4—6	4—6
	23—26	23—26

Studienjahre III u. IV.	Zahl der Semester	Wöchentliche Stundenzahl im Semester
	Funktionen komplexer Variablen	1
Potential- und Kugelfunktionen	1	3
Partielle Differentialgleichungen erster Ordnung	1	2
Elliptische u. Abelsche Funktionen	1	4
Invariantentheorie	1	3
Spezielle Kapitel aus der mathematischen Physik	2	3—4
Praktische Uebungen im physikalischen Laboratorium	2	4—6
Mathematisches Seminar	3	2
Pädagogik und pädagogisches Seminar	3	
Seminar für Stilistik und Rhetorik	1	

Im Anschluß hieran wurden noch besonders die aus dem entsprechenden Katalog ersichtlichen Vorlesungen über Naturwissenschaften empfohlen, endlich unter den mathematisch-technischen Fächern Geodäsie, Festigkeitslehre, Graphostatik, Maschinentheorie, Kinematik.

Dieser Studienplan sollte, wie es in der Natur der Sache liegt, nur allgemeine Anhaltspunkte zu einer zweckmäßigen Auswahl der Vorlesungen bieten, die am Polytechnikum gehalten wurden — er ist hier angegeben worden, um eine Uebersicht über diese Vorlesungen zu geben.

Anlage II.

Auszug aus den Studienplänen der hiesigen technischen Hochschule für das Sommersemester 1907.

Für Studierende der mathematisch-physikalischen Richtung, die als Nebenfach die angewandte Mathematik wählen, werden die folgenden Grundzüge für die zweckmäßige Anordnung der Studien gegeben.

Es empfiehlt sich, in den ersten vier Semestern die grundlegenden mathematisch-physikalischen Vorlesungen, sowie die Vorlesungen über die angewandte Mathematik in der folgenden Reihenfolge zu hören.

1. Semester (Sommer):

- Höhere Mathematik I (Analytische Geometrie und Höhere Analysis) mit Uebungen,
- Darstellende Geometrie I mit Uebungen,
- Anorganische Chemie.

2. Semester (Winter):

- Höhere Mathematik II mit Uebungen,
- Darstellende Geometrie II mit Uebungen,

Technische Mechanik mit Uebungen,
Experimentalphysik I,
Geodäsie I.

3. Semester (Sommer):

Höhere Mathematik III mit Uebungen,
Analytische Geometrie der Kegelschnitte,
Technische Mechanik II mit Uebungen,
Experimentalphysik II,
Geodätisches Praktikum,
Methode der kleinsten Quadrate,
Physikalisches Praktikum.

4. Semester (Winter):

Höhere Mathematik IV mit Uebungen,
Analytische Geometrie der Flächen zweiten Grades,
Technische Mechanik III,
Geodäsie II,
Analytische Mechanik mit Uebungen,
Physikalisches Praktikum.

Für das erste, dritte und besonders für das vierte Semester empfiehlt es sich, anderweite Vorlesungen mathematisch-physikalischen Inhalts, wie sie in dem folgenden Absatz angeführt sind, in beschränkter Anzahl hinzuzuziehen.

Die späteren Semester sollen einem vertieften Studium der mathematisch-physikalischen Disziplinen dienen. Es finden hierzu in jedem Semester mathematische Seminare und spezielle mathematische und physikalische Vorlesungen statt, insbesondere über: Sphärische Trigonometrie, Theorie der reellen und komplexen Funktionen, elliptische Funktionen, höhere Algebra, Differentialgleichungen, Theorie der Kurven, Theorie der Flächen, projektive Geometrie, Potentialtheorie und andere Teile der mathematischen Physik, sphärische Astronomie und Versicherungswesen.

Ferner wird Gelegenheit gegeben, in je zwei aufeinander folgenden Wintersemestern die Geschichte der Philosophie, in je zwei Sommersemestern Logik und Psychologie, sowie systematische Pädagogik und Geschichte der Pädagogik zu hören. Auch wird empfohlen, etwa zwei Semester dem philosophisch-pädagogischen Seminar anzugehören.

Weiter wird Gelegenheit gegeben, im Laufe von sechs Semestern allgemeine und deutsche Literaturgeschichte zu hören und Uebungen im deutschen Seminar zu betreiben.

Versuche über flüssige und gasförmige Körper, sowie aus der Wärmelehre und der Chemie.

Vortrag auf der Hauptversammlung zu Dresden.*)

Von H. Rebenstorff (Dresden).

Meine Herren! Es ist mir eine Ehre und Freude, Ihnen eine Anzahl meiner neuen physikalischen und chemischen Unterrichtsversuche vorführen zu können. Z. T. sind diese noch nicht, wie die Mehrzahl meiner Versuche, in der Poskeschen Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht beschrieben.

Die meisten Neuheiten sind mit dem Bestreben hergestellt worden, die vorbereitende Arbeit des Lehrers

auf lange Zeit wirksam zu machen, sodaß die dem Schranke entnommenen Apparate ohne weiteres brauchbar sind. Bei der schnellen Stundenfolge in unseren Schulen kann ein sachgemäßer, vom Experiment ausgehender Unterricht nicht anders durchgeführt werden.*)

Dort in der Tischmitte wird durch 4, sonst einzeln zu verwendende Apparate für die Ausbreitung von Wärme, Dampf geleitet und durch die Rötung des Silberquecksilberjodid-Farberthermoskopes bei 45° sollen die Gesetze der Wärmeübertragung beobachtet werden. Die senkrechten Metallstangen sind aus Kupfer, Messing, Zink, Zinn, Eisen, Blei; der Apparat hat nicht den schwerfälligen und nur langsam anheizbaren Wasserkasten des alten Ingenhousz-Apparates. Der zweite Apparat enthält von der Achse aus erwärmte konische Farbpapiermäntel, deren einer in Luft, der andere in dem besser die Wärme leitenden Wasserstoff sich befindet. Nach Berührung einer Flasche für Kondenswasser folgt eine Holzpyramide, die die bessere Wärmeleitung in Richtung der Fasern zeigen und das schräg gestellte Wasserrohr, in dem die Wärme von der geheizten Mitte aus fast ganz nur nach oben hin konvektiv übertragen wird.

Die brauchbarste Anwendungsform des von mir zuerst 1895 bei der Versammlung Sächsischer Realschullehrer vorgeführten Farberthermoskopes bilden die Farbblätter, die, aus der Schublade des Tisches genommen, für die Klasse die wärmefühlende Hand des Einzelnen ersetzen. Man erkennt diese Rötung des Papiers über der Flamme und das schnelle völlige Gelbwerden beim Abkühlen. Diese als Scherz aufzufassende Autogrammscheibe für Farberthermoskope verkündet mittels ihrer Schablonenhaftigkeit die Temperatur von 45° für die enantiomorphe Stoffwandlung des Silberquecksilberjodids, von 70° für das Kupferquecksilberjodid, das nach Erkalten noch tagelang noch etwas dunkler nuanciert bleibt. Die Anwendung meiner Farbblätter sehen Sie, wenn ich dieses Reagensglas mit übereinandergeschichteter Schwefelsäure und Wasser schüttele, hier einige Wassertropfen zu geglühtem Kupfervitriol bringe, hier Calcium in Wasser schüttele, hier überschmolzenes Natriumacetat durch Impfung erstarren lasse. Ist die Temperatur etwas unterhalb 45° nachzuweisen, wie an letzterem Gläschen (infolge etwas größeren Wassergehaltes), so zeigt man, daß die durch eine Flamme erzielte Rötung des angelegten Papiers erhalten bleibt.

Sofort kann man beim Anfangsunterricht mit diesen Taucherröhrchen zeigen, daß sie bei größerer Wasserverdrängung schwimmen, nach Heraus-schleudern von mehr Luft (Seitenloch) sinken und auch wohl gerade so schwer werden, daß sie oben noch schwimmen, beim Hinabsenken nach Ueberschreiten eines labilen Zustandes aber beschleunigt sinken. Aufstoßen des ganzen Zylinders schnell die Taucher z. T. empor. Die übergestülpte Taucherglocke führt den anderen wieder Luft zum Schwimmen zu oder zeigt die Wirkung des Auftriebes, der die Taucher beim Freigeben der oberen Rohröffnung in die Glocke hineinschnellt. In diesem Zylinder abgeschlossen, wird der Taucher durch den am Vertikalmaßstab ersichtlichen Druck oben und unten in beschleunigte Bewegung gesetzt. Ganz langsam und fast gleich-

*) Die vorgeführten Apparate (mit Ausnahme des Colloidiomballons) liefert die Firma Max Kohl in Chemnitz; die Glasgeräte stellt nach meinen Anweisungen Gustav Müller in Ilmenau her (Sonderprospekte).

förmig werden die Bewegungen, wenn durch Schließen des Hahnes das Wasser gänzlich abgesperrt wird. Der Gewichtsdruck des Wassers kann jetzt fast nicht mehr beschleunigend wirken; der Taucher kommt beim drehenden Verschieben des Hahnrohrs beinahe ins Schweben. Den Einfluß der warmen Hände auf die Zylinderwand sehen wir deutlich durch Aufwärtssteigen eines langsam sinkenden Tauchers.

Inzwischen haben die thermoskopischen Apparate ihre Schuldigkeit getan. Am Metallleitungsapparat sieht man das geringere Vordringen der Erwärmung bis 70° auf der anderen Seite der Stäbe an dem dort befindlichen Kupferquecksilberjodid. In Wasserstoff ist der Farbmantel fast ganz gerötet: bei wagerechter Rohrlage sind die Konvektionsströme nebenbei zu beobachten, die in Luft wirksamer als in Wasserstoff sind. Langsames Wenden des Wasserrohres läßt das erhitzte Wasser in die andere Rohrhälfte gelangen. Lehrreich ist schnelles Abkühlen der Apparate mittels Durchgießens von kaltem Wasser. Die Eisenstange z. B. zeigt ihre größere Wärmekapazität durch längeres Warmbleiben der Mitte im Vergleich mit Blei und Zinn. Der benutzte Wasserstoffentwickler ist leicht selbstherstellbar aus einer Glocke oder Flasche ohne Boden, dem Glase und einem eigenartig angebrachten Drahtnetz. Es können sich darin nicht Schichten säurearmer Sulfatlösung unter dem Zink bilden, die einen lange dauernden, sehr schwachen Gasstrom mit den meisten konstanten Entwicklern schlecht erzielen lassen. Man macht hierzu die Glocke am besten nur so schwer, daß sie voll Gas noch schwimmt.

Dies Manometer gibt den Druck an, der eben nicht mehr Blasen aus einer Kapillaren durch Wasser treibt. Wir ersen ihn gleich 8 cm, für Alkohol gleich 3, für Aether gleich 2 cm. Diesen Drucken entspricht die ungleich hohe Kapillarwirkung in Röhren, die ebensoweit wie diese sind, denn die emporgestiegene Flüssigkeit würde gerade dadurch herabgedrückt. Auffallender ersieht man die viel geringere Oberflächenspannung ätherhaltigen Wassers an dieser mit Mull überspannten Glocke, durch deren Maschen unter Wasser die Luft von dieser Schwimglocke her gepreßt wird, wenn man etwas Aether an den Mull gelangen läßt.

Die Oberflächenspannung macht ferner diesen „gefüllt bleibenden Heber“ möglich, den man voll Wasser beliebig bewegen und hinlegen kann, um ihn dann sofort zu benutzen. Er entleert, schräg gehalten, ein Glas bis zu dieser Nagelprobe, nimmt Wasser gänzlich über Quecksilber fort und hindert, im Stativ befestigt, Kühlbäder, Aquarien usw. am Ueberlaufen.

Aus diesem Rohr schleudert der Wasserstoß beim Lüften des Fingers eine Anzahl Tropfen bis an die Decke dieses hohen Raumes. Das Schwimmen der Körper infolge des Auftriebs wird augenscheinlich, wenn durch Einsenken dieses Trichters voll Luft, der auch durch den Kork zunächst ein „Schwimmer“ ist, bis in das Quecksilber und Lüften der zugehaltenen oberen Oeffnung ein „Nichtschwimmer“ wird und vielmehr der Druck nach unten den Apparat oft hörbar gegen den Glasboden treibt.

Der „Verdrängungsapparat“ mit Schwimmer ermöglicht genauere Volum- und Dichtebestimmungen größerer Mineral- und Metallstücke. Aus dem sehr kurzen, geschützt liegenden Abflußröhrchen mit wage-

rechter, paraffinierter Eintrittsöffnung fließt das Wasser sehr gleichmäßig ab, da in dem wenig gekrümmten Rohr beim Herabdrücken des Schwimmers beim Beginn des Fließens keine Luftblasen bleiben. Nach Eingießen von 100 cm Wasser fließen diese mit plötzlichem Aufhören genau wieder ab. Die Körper senkt man nach Anheben des Schwimmers am Faden ein. Dies Magnesiumstück für phys.-chem. Versuche von 10 Gramm-Atomgewicht Schwere verdrängt 139 cm. Nach Auflegen auf die untere Schale soviel mehr, als es in Wasser wiegt: 105 cm oder g (mit der bekannten kleinen Differenz bei Zimmerwärme). Die Summe dieser Wassergewichte gibt das Luftgewicht an; denn jetzt, in die obere Schale hineingelegt, erhält man nach Zurückgießen von Wasser dasselbe abfließende Volumen zum zweiten Male (244 g). Statt dessen ein Aluminiumstück (ebenfalls 10 Mol) verdrängt noch etwas mehr Wasser, 25 g, zusammen also 269 g; (dies Zinkstück würde 410 g Wasser mehr verdrängen, es wiegt also 654 g. Diese Metallstücke fördern die Anschauung beim Begriff des Atomgewichtes; kalorimetrisch sind sie gut verwendbar.

Diese Senkwage mit Zentigrammspindel dient zum schnellen Wägen in Luft und Wasser bis 32 g. Die Einstellung ist jetzt bei 31 g Belastung am Skalenanfang. Nach Auflage eines silbernen Fünfmärkstüekes oben können nur 4 g mit aufliegen. Die Spindel steht bei 0,72 ein (man schreibt 4; 0,72); unter Wasser wird die Einstellung 6; 02. Das absolute Gewicht der Münze ist $31 - 4 - 0,72 = 27,72$ g; der Gewichtsverlust in Wasser $6 - 4 + 0,72 - 0,02 = 2,70$ g; das relative Gewicht $= 27,72 : 2,7 = 10,26$. Dies Aräopyknometer läßt das sp. Gewicht von Flüssigkeiten schnell und genau erkennen. Der Skalenbereich wird durch die Anhängewichte von 0,5 bis 2,0 erweitert.

Ich gehe zu Anwendungen des Mariotteschen Gesetzes über. Dieses Druckrohr von 100 cm mißt nach Einsetzen und Festbinden im voll Wasser gelaufenen Schlauch der Tischleitung beim Hahnöffnen den Wasserdruck und demonstriert ebenso anziehend die Wirkung schnellen Bewegens entfernter Wasserhähne.

Für die Berechnung kleiner Volumänderungen benutzt man bequemer als die Gleichung $vp = v'p'$ die Ableitung (aus $v/v' = p'/p$): $(v - v')/v = (p' - p)/p'$, oder $\Delta v/v = \Delta p/p'$, sowie $\Delta v'/v' = \Delta p/p$. Für sehr kleine Änderungen kann man hierin v mit v' , p mit p' vertauschen. Der Satz heißt dann: Der Bruchteil der Volumänderung ist gleich dem Bruchteil der Druckänderung. Anwendungen: Beim Abmessen von Gasmenge über Wasser unter einem vom atmosphärischen etwas abweichenden Drucke addiert oder subtrahiert man einen Bruchteil des abgemessenen Volumens, der gleich dem Quotienten aus Druckunterschied und Atmosphärendruck ist; im allgemeinen genügt es, den Luftdruck gleich 1000 cm zu setzen und also soviel $\frac{0}{100}$ des Luftvolumens mit diesem selbst zu verrechnen, als der Druckunterschied cm Wassersäule beträgt. Mit dem abgeleiteten Satze kann man fast sofort die Bedeutung der Anzeige von Luftthermoskopen in Graden C. annähernd angeben. Ich erhöhe den Druck in diesem einfachen Luftthermoskop (Kugel mit Kapillare und Flüssigkeitsfaden) um 10,2 cm Wasser, d. h. um $\frac{1}{100}$ des heute 1022 cm Wassersäule betragenden Luftdruckes durch Hinabsenken des umgebogenen Rohrendes in einen

Zylinder mit Wasser. Die Verschiebung des Index beträgt etwa 5 cm. Die gleiche Druck- bzw. Volumabnahme ruft nun eine Abkühlung um 3 Grad hervor (genauer x Grad aus $\frac{x}{273} + t = \frac{1}{100}$ bei t^0 Zimmerwärme). Ist die Thermoskopykugel innen feucht, so ändern 2 Grad Temperaturunterschied bei Zimmerwärme den Druck um $\frac{1}{100}$. Wie Gleiches bei Thermoskopen mit U-Rohr erkannt wird, zeigt dieses Modell. Bei Thermoskopen mit größeren, kalt bleibenden Luftmengen vor der Manometerflüssigkeit ist es nicht viel komplizierter.

Dieses beschwerte, starkwandige Gläschen (altes Leimfläschchen), das 66 cm faßt, ist mit feinem Mull überbunden und wird nach Benetzen dieser Fläche als Tiefenmesser am Henkelfaden in Wasser eines hohen Zylinders tief hinabgesenkt. Nach dem Herausziehen und Offenblasen von Mullmaschen können 5 cm Wasser ausgegossen werden. Aus $\frac{\Delta r}{r} = \frac{\Delta \rho}{\rho}$ ergibt sich $\frac{5}{61} = \frac{x}{1022}$ oder die Tiefe des Wassers zu $x = 85$ cm. Der kleine Apparat zeigt auch sehr deutlich die Trägheit von Wasser. Nicht nahe der Oberfläche, aber in der Tiefe folgt auf jedes ruckweise Bewegen des Zylinders in senkrechter Richtung das Entweichen eines Geschwaders von Luftblasen.

Inzwischen haben sich hier 2 Gummiballons mit Wasserstoff gefüllt, der aus sehr verdünnter Salzsäure und einigen Magnesiumspänen bereitet ward. Der eine wird jetzt mit einem Stöpselchen verschlossen. Er wiegt damit 1,3 g; er trägt 12 Kettenglieder, deren jedes 0,04 g wiegt, im ganzen 0,48 g. Zusammen werden 1,78 g von der Luft getragen. Das Umfangmaß gibt das Volumen der Ballonkugel zu 1,6 l an; jedes l hat einen um das Gewicht des Wasserstoffes verminderten Auftrieb von 1,1 g. Der berechnete Auftrieb ist also gleich 1,76 g. Ähnlich ist der messende Versuch, wenn die Kette an einem Zwischenstück hängt, das den Ballon mit dem gaszuführenden Dünnwandschlauch verbindet.

Dieses Becherglas voll Leuchtgas senke ich über diese mit einem festgestellten Collodiumballon verbundene Papierdüte. Der Ballon blüht sich ein wenig auf. Ein solcher Ballon zeigt vielerlei, diese Saugwirkung eines Luftstromes aus dem Munde, Zentrifugalwirkung beim Schleudern des Schlauchendes, elektrischen Wind u. a. In dieser Flasche eingeschlossen, demonstriert ein Ballon die Leichtigkeit, mit der ein innen und außen gleich starker Druck von dünnsten Membranen ertragen wird.

Die Gummiballons zeigen prächtig die Erscheinungen der Membrandiffusion. Dem Durchgange eines Gases bei verschiedenem Partialdruck geht die Lösung in der Wandung voraus. Kohlensäure wird stark gelöst und hindurchgelassen. Sauerstoff schneller als Stickstoff. Nach 4 Stunden enthält ein solcher Ballon zur Hälfte reines Knallgas, also nach Abziehen des Wasserstoffes erheblich mehr Sauerstoff als in der Luft ist. Es dringt anfänglich fast 40 Prozent Sauerstoff enthaltender Stickstoff ein. Gummiballons sind ebenfalls sehr oft verwendbar. Die aus diesem Ballon ausströmende Luft wird in dem Turme mit Benzol-Aethergemisch karburiert und liefert über dem Drahtnetze diese überallhin bewegliche tonempfindliche Flamme. Sie sehen die starke Reaktion auf a und o , die geringere auf i .

Zur Messung von Gasmengen verwende ich einmal solche, den Glocken von Friedr. Müller-Branden-

burg sehr ähnliche Röhren mit cm-, sowie cm-teilung, falls eine Volumverkleinerung zu messen ist. Ausdehnungen von Luft und entwickelte Gasmengen messe ich mit diesen Gasmeßzylindern mit drehbarem Abflußrohr im Bodentubus. Aus diesem Stopfen mit Haltestift wird ein Blechröllchen aus Magnesium von $\frac{1}{50}$ g-Atomgewicht in die Säure im Entwickler gebracht und die Messung der entwickelten Wasserstoffmenge eingeleitet. In Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit muß ich die Durchführung dieser und anderer chemischer Versuche mir versagen.

Mit dem von Herrn Grimsehl im darauf folgenden Vortrage gezeigten Ebonitstab-Kondensator wurde vom Vortragenden später eine im Eudiometer befindliche Knallgasmenge entzündet.

Referat über die in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Dresden am 16. Mai 1907 behandelten Leitsätze, betreffend „Die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen“.

Der Hauptversammlung zu Dresden erstattet*)
von Oberlehrer Dr. Ernst Lohrmann (Dresden).

Das Wort Reform ist heutzutage jedem Gebildeten, ja beinahe jedem Menschen geläufig, überall hört man es, der Ruf nach Reform dieser oder jener Einrichtung ertönt aller Orten; denn wir leben in einer Zeit lebhaftesten Kulturfortschritts, in der die bestehenden Einrichtungen von den sich stetig ändernden und wachsenden Bedürfnissen rasch überholt werden und dann durch eine Reform dem neugewordenen Zustand angepaßt werden müssen. So ist auch in den letzten Jahrzehnten das Bedürfnis nach vermehrter naturwissenschaftlicher Bildung in weiten Schichten des Volkes mächtig gewachsen und infolgedessen der Ruf nach einer Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts von vielen Seiten erhoben worden. Ihren kräftigsten Ausdruck fanden diese Bestrebungen in den Reformvorschlägen der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte.

Mit Freuden können wir feststellen, daß ein kleiner Erfolg schon erreicht worden ist, indem durch die sogenannte Gabelung in den Primen der Gymnasien künftig ungefähr die Hälfte der Gymnasialabiturienten mit einer etwas erweiterten naturwissenschaftlichen Bildung die Schule verlassen wird. Der Prozentsatz würde noch größer sein, wenn nicht die betreffenden Primaner gleichzeitig erhöhte Anforderungen in Mathematik erfüllen müßten; davor scheut mancher zurück und zieht den bequemeren Weg der vermehrten sprachlichen Ausbildung vor.

Mit der Gabelung der Gymnasialprimen ist aber das Ziel der Reformbewegung noch lange nicht erreicht, die Naturwissenschaften müssen weiter kämpfen, um an allen Schulen die ihnen auf Grund ihrer Bedeutung im modernen Kulturleben gebührende Stellung gegenüber den Sprachen eingeräumt zu erhalten. Dazu ist es wertvoll, wenn von möglichst vielen Seiten Beiträge gegeben werden, damit die Meinungen sich klären, das Wesentliche herausgefunden wird, Irrwege recht bald als solche erkannt werden. In diesem Sinne glaubte auch die naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis“, die seit mehr als einem halben Jahrhundert die hiesigen Freunde der Natur aus den verschiedensten

*) S. diese Nummer, S. 62.

Berufskreisen zu gemeinschaftlicher Tätigkeit vereinigt, ihre Ansichten zu der in Frage stehenden Reform öffentlich aussprechen zu sollen. Der gegenwärtige Zeitpunkt wurde gewählt, weil erstens erwartet werden konnte, daß unsere heutige Versammlung der Sache großes Interesse entgegenbringen würde, und weil zweitens im September dieses Jahres die deutsche Naturforscherversammlung in Dresden tagen wird, die sicherlich weitere Verhandlungen über diesen Gegenstand pflegen wird. Außer der „Isis“ ist noch eine andere Körperschaft an der Abfassung der Thesen beteiligt gewesen, nämlich der Dresdener Verein akademisch gebildeter Lehrer der Mathematik und Naturwissenschaften, in dessen Sitzung am 13. März eine Vorberatung eines Teiles der Thesen stattfand. In der Isissitzung am 21. März berichteten dann drei Herren über die verschiedenen Gebiete der Naturwissenschaften, nämlich Herr Dr. Thallwitz über Zoologie und Botanik, Herr Dr. Wagner über Mineralogie und Geologie und Herr Dr. Nessig über Chemie, und jeder der Herren faßte seine Ansichten in einer Anzahl von Leitsätzen zusammen. Da diese Sätze nun teilweise einander berührten und ergänzten, ihre Gesamtzahl auch zu groß erschien, so wurden die genannten Herren beauftragt, in gemeinschaftlicher Arbeit ihre Hauptsätze in wenige zusammenzufassen, das Ergebnis wurde am 16. Mai der Gesellschaft „Isis“ vorgelesen und fand nach einigen Abänderungen die Zustimmung der Gesellschaft.

Leider sind nun die vorgenannten drei Herren durch verschiedene Gründe sämtlich verhindert, Ihnen ihre Leitsätze heute selbst vorzutragen, und ich weiß nicht, ob es mir gelingen wird, sie in der Weise hier zu begründen und zu vertreten, wie sie es selbst getan hätten.

Der Zweck der Thesen ist in der Hauptsache der, in wesentlichen Punkten unsere Zustimmung kund zu geben zu dem, was anderswo aufgestellt und ausgesprochen worden ist und die daraus abgeleiteten Forderungen auch unsererseits zu unterstützen; zum Teil gilt es aber auch vor Uebertreibungen zu warnen und endlich unberechtigte Einwände der Gegner der Reformbestrebungen zurückzuweisen. Diesem letzten Zwecke dient gleich der erste Leitsatz. Gegenüber den Reformvorschlägen der Unterrichtskommission der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte ist von gewissen Seiten behauptet worden, die darin geforderte Vermehrung des naturwissenschaftlichen Unterrichts laufe auf Fachbildung hinaus, was da dem Schüler beigebracht werden solle, das sei im wesentlichen dasselbe, was auch von dem Lehrer der Naturwissenschaften zur Erlangung der Lehrbefähigung für die mittleren Klassen gefordert wird. Die Betroffenen haben ganz recht, und doch ist ihr Einwand nicht stichhaltig, denn wenn man in andern Fächern verlangt wird und was in den Oberklassen der höheren Schulen getrieben wird, so wird man überall eine Uebereinstimmung in wesentlichen Punkten finden, nur daß natürlich vom Lehrer eine größere Sicherheit in allem verlangt wird. Die Naturwissenschaftler haben nicht die Absicht, mehr zu erlangen als ihnen gebührt, sondern sie wollen nur den Zustand erreichen, den die Vertreter der übrigen Fächer, wie Deutsch, Religion, Mathematik, Latein, Englisch usw., schon längst als gesicherten Besitz betrachten können.

Was an naturwissenschaftlicher Bildung in den Oberklassen gefordert wird, ist nicht für den künftigen Naturforscher bestimmt, sondern es ist das, was für den künftigen Theologen, Juristen, Philologen für notwendig erachtet wird, damit er die moderne Kultur, damit er die Gegenwart, in der er lebt, verstehen kann. Natürlich wird die vermehrte naturwissenschaftliche Vorbildung auch denjenigen sehr zustatten kommen, deren künftiger Beruf eine solche Grundlage erfordert, den Aerzten und Tierärzten, den Chemikern und Apothekern, den Baumeistern und Ingenieuren, den Bergbaubeflissenen, endlich den Lehrern der Mathematik und Naturwissenschaften. Und die Zahl der Angehörigen dieser Berufe ist nicht gering; von den sächsischen Gymnasialabiturienten dieses Jahres wandte sich der dritte Teil solchen Berufen zu, von den Realgymnasiasten die Hälfte, von allen sächsischen Abiturienten 39 Prozent, sicherlich eine stattliche Minderheit, die sich aber sofort auf 52 Prozent erhebt, wenn man die künftigen Kaufleute und Offiziere mit hinzurechnet.

Trotz dieser großen Zahlen wollen wir aber durchaus keine Fachbildung, sondern allgemeine Bildung, und das muß auch nach einer ganz anderen Richtung hin betont werden. Es ist nicht zu leugnen, daß auf Seiten der Naturwissenschaftler selbst hier und da über das Ziel hinausgeschossen wird, man findet Lehrbücher für die Schule, in denen eine überreiche Stoffmenge zusammengestellt ist, so daß man den Eindruck erhält, als wolle der Verfasser tatsächlich künftige Naturforscher heranbilden. Da gilt es das rechte Maß zu halten. Nach beiden Richtungen ist also der erste Leitsatz zu verstehen, er lautet:

I. Für die Auswahl und Behandlungsart alles naturwissenschaftlichen Lehrstoffes ist nicht das Bedürfnis des künftigen Studierenden der Naturwissenschaften maßgebend, sondern lediglich die Rücksicht auf den kraftbildenden Wert des Stoffes, seine Wichtigkeit für die Erkenntnis der Naturgesetze, und in zweiter Linie sein praktischer Nutzen für den Menschen.

In der zweiten These soll ein Ziel für den gesamten Naturunterricht aufgestellt werden, welches nach der Zweiteilung der Natur in belebte und unbelebte natürlich ein doppeltes sein muß. Dabei wird entsprechend der ganzen modernen Richtung weniger auf das Sein als auf das Geschehen Gewicht gelegt. Der Satz hat folgende Fassung gefunden:

II. Nicht die Erwerbung einer großen Summe von Einzelkenntnissen, nicht die Vorführung möglichst vieler Naturobjekte bildet die Hauptsache des naturwissenschaftlichen Unterrichts; es soll vielmehr ein Einblick in die Lebentätigkeit der Organismen und in die dynamischen Vorgänge in der anorganischen Natur dem Schüler als dauernder geistiger Besitz vermittelt werden.

Drittens handelt es sich um die Mittel zur Erreichung des gesteckten Zieles und die daraus sich ergebenden Forderungen. Da gilt es Abhilfe zu schaffen für jetzt bestehende Zustände, die geradezu als traurige bezeichnet werden müssen. So soll z. B. dem Tertianer der für Menschen, Tiere und Pflanzen in gleicher Weise wichtige Vorgang der Atmung klar gemacht werden, obwohl er noch keine Ahnung von einem chemischen Vorgang hat, obwohl er weder Sauerstoff noch Kohlensäure kennt, obwohl auch die Zeit es durchaus nicht gestattet, diese Begriffe mehr als andeutungsweise zu erklären. In der Untersekunda des Realgymnasiums

wird der mineralogische Unterricht abgeschlossen, während die zum Verständnis unerläßlichen physikalischen und chemischen Begriffe teilweise erst ein bis zwei Jahre später vermittelt werden. Die Fortführung des mineralogischen Unterrichts sowohl als des biologischen bis in die oberen Klassen erweist sich demnach als voll berechnete Forderung, und als dritter Leitsatz wurde deshalb folgendes ausgesprochen:

III. Ein solcher Einblick ist nur auf Grund chemischer und physikalischer Kenntnisse möglich; daraus ergibt sich die Notwendigkeit, daß sowohl der mineralogisch-geologische als der zoologisch-botanische Unterricht bis auf die Oberstufe neunklassiger Anstalten durchgeführt werden muß. Es wird dabei vorausgesetzt, daß Physik und Chemie an den Realanstalten, ebenso die Physik an den Gymnasien in ihrem bisherigen Umfange erhalten bleiben, die Chemie an den Gymnasien aber entsprechend erweitert wird.

Bezüglich des biologischen Unterrichts in den Oberklassen, über den ja bisher nur wenig Erfahrungen vorliegen, erschien es wünschenswert, eins von den verschiedenen möglichen Gebieten als dasjenige zu bezeichnen, auf welches der gesamte Unterricht hinauslaufen soll, und dies geschieht im vierten Leitsatz:

IV. Den Abschluß des gesamten biologischen Unterrichts muß eine Betrachtung der physiologischen Vorgänge mit besonderer Berücksichtigung des menschlichen Körpers bilden.

Zur Erreichung des eben ausgesprochenen Zieles erweist sich weiterhin eine Aenderung des chemischen Unterrichts notwendig, nämlich die Einführung der organischen Chemie neben der anorganischen. Man war aber der Meinung, daß dies ohne Vermehrung des Umfanges des chemischen Unterrichts möglich ist, und faßte deshalb den fünften Satz folgendermaßen:

V. Durch Beschränkung des Tatsachenmaterials in der anorganischen Chemie ist darnach zu streben, daß im letzten Kursus hinreichend Zeit für Berücksichtigung der organischen Chemie gewonnen werde.

Endlich ist die Notwendigkeit zu betonen, daß der naturwissenschaftliche Unterricht immer im engsten Zusammenhang mit der Natur selbst bleiben muß, damit nicht Wortwissen und Bücherweisheit an Stelle des lebendigen Naturverstehens treten. Nun können zwar Physik und Chemie ihre Vorgänge zum größten Teile im Lehrzimmer in kleinem Maßstabe ausführen, aber einen Steinbruch mit den darin zu erkennenden Schichten und Gängen, Klüften und Verwitterungserscheinungen, oder einen Wald mit dem Wechsel der Vegetation nach der verschiedenen Bodenbeschaffenheit kann man nicht ins Zimmer hereinbringen. Deshalb wurde als letzter Leitsatz ausgesprochen:

VI. Ein voller Erfolg des biologischen und geologischen Unterrichts kann nur erzielt werden, wenn er durch Ausflüge und durch Lösung leichter Beobachtungsaufgaben zu einem Teil in die Natur selbst verlegt wird.

Die vorgetragenen sechs Leitsätze bilden nur die wichtigsten Punkte von dem, was die Gesellschaft „Isis“ über die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts besprochen hat und für erstrebenswert hielt. Naturgemäß hat sie dabei die sächsischen Schulverhältnisse im Auge gehabt, von denen ja diejenigen in anderen deutschen Bundesstaaten in einigen unbedeutenden Punkten abweichen. Auf die verschiedenen

Schulgattungen ist nicht näher eingegangen worden, das ist mehr die Aufgabe der Schulmänner selbst, während die Bedeutung der Isisleitsätze gerade mit darin liegt, daß sie nicht nur bei Fachlehrern, sondern bei Angehörigen sehr verschiedener Berufskreise Anerkennung gefunden haben. So möge denn diese Meinungsäußerung dazu beitragen, den allzu konservativen Geist, der im höheren Schulwesen herrscht, zu überwinden und unsere höheren Schulen zu Einrichtungen zu machen, die gegen die Bedürfnisse unserer weit fortgeschrittenen Zeit nicht zurückstehen.

Erhaltung von Naturdenkmälern im Grunewald bei Berlin.

Denkschrift der Ortsgruppe Berlin und Umgegend des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.*)

Die Grunewaldmoore zwischen Hundekehle und Schlachtensee bilden ein Naturdenkmal ersten Ranges, dessen unveränderte Erhaltung im Interesse der Wissenschaft, des Unterrichts und der Kunst dringend wünschenswert ist. Die Eigenartigkeit des Moores nördlich vom Grunewaldsee besteht vor allem darin, daß hier, was sonst selten vorkommt, ein Hochmoor sich unmittelbar an ein Flachmoor anschließt. Bei einem etwa zwei-stündigen Spaziergange von Schlachtensee bis zu diesem Hochmoor können fast alle an Mooren überhaupt zu beobachtenden Erscheinungen in typischer Ausbildung studiert werden. Wir finden hier durch Faulschlammbildungen und durch Verortung verlandende Seen mit ins Wasser hineinwachsender Rohr-, Binsen- und Riedgrasumrahmung, schwingende Wiesen, Flachmoortypen, insbesondere Erlenbrücher, Zwischenmoore, und endlich das echte Hochmoor mit seinen infolge des nährstoffarmen Bodens verkrüppelten Kiefern und seiner ganz eigenartigen, interessanten Flora. Wie wichtig, ja fast unentbehrlich die im Grunewald zu gewinnende lebendige Anschauung aller dieser Landschafts- und Vegetationsformen nicht nur für Geologen und Botaniker, sondern in noch höherem Grade für die Zwecke des praktischen Unterrichts ist, darin dürften die Lehrer unserer Hochschulen mit denen der Mittel- und Volksschulen völlig übereinstimmen. Alle Einsichtigen halten es im Interesse der Erziehung für dringend erforderlich, daß die Heimatkunde in der Schule weit mehr als bisher gepflegt werde, daß die Knaben und Mädchen nicht ins Leben hinaustreten ohne eine genügende geographische und naturgeschichtliche Kenntnis ihrer Heimat. Dieser Unterricht kann aber nur im Freien und zwar — schon der Kosten wegen — in der nächsten Umgebung der Schüler erteilt werden. Dabei wird in der Jugend, neben wesentlicher Förderung des Beobachtungsvermögens, die Freude an der Natur erweckt, die Liebe zur heimischen Scholle gestärkt und ihr damit ein Halt gegen viele Gefahren des späteren Lebens gegeben. In der Volksschule tut aber solche Heimatkunde besonders not und zwar vor allem in der Hauptstadt und ihren Vororten. Unumgängliche Voraussetzung für die Erweckung des Interesses an diesem Unterricht ist natürlich, daß die Umgebung auch Dinge besitzt, die der Anschauung wert sind. Der Boden der Mark Brandenburg mit seiner geringen Höhengliederung ist aber arm an geologisch interessanten Landschaftsformen, die für die Heimatkunde in erster Linie in Frage

*) Auf Wunsch der Ortsgruppe bringen wir diese Denkschrift hiermit zur Kenntnis weiterer Kreise der Fachwelt.

kommen. Da dürfte es nun der Mühe und der vereinten Anstrengungen aller dazu Berufenen wohl wert sein, ein in den Grunewaldmooren von der Natur selbst geschaffenes, nach der Ueberzeugung aller Kenner zu den interessantesten geologischen Bildungen gehöriges Naturdenkmal nicht zerstören zu lassen. Hier lernt die heranwachsende Jugend die Abhängigkeit der Pflanzendecke vom Boden sowie die verschiedenen Landschaftsformen der Ebene nebeneinander kennen. Doch auch für zahlreiche Besucher der Hochschulen ist die Erhaltung dieser Moore von eminenter Wichtigkeit. Daß die Geologen und Botaniker daran besonders interessiert sind, bedarf nach dem Erwähnten wohl keines Wortes. Aber selbst den Zoologen und Landwirten steht hier eine unerschöpfliche Quelle der Belehrung offen. Wie reich die Tierwelt der Moorgewässer ist, hat u. a. Professor Dahl in seinen Schriften über das „Tierleben des deutschen Waldes“ und das „Tierleben im Grunewald“ gezeigt. Die Schüler der Landwirtschaftlichen Hochschule aber, von denen viele später als praktische Landwirte Moorkulturen anzulegen haben werden, können hier alle möglichen Moorformen nebeneinander studieren.

Endlich würde auch der Künstler und der Naturfreund die Vernichtung dieser ganzen Landschaft lebhaft beklagen. Eine Bebauung des Gebietes der Seenkette im Grunewald würde die Zerstörung eines landschaftlichen Bildes von so einzigartiger, hervorragender Schönheit bedeuten, wie es nur äußerst selten gefunden wird. Wie viele Motive zu reizenden Landschaftsbildern wurden nicht schon dieser herrlichen Seen- und Brückerkette entlehnt! Hier lernt selbst der Ausländer, der, in alten Vorurteilen befangen, „des heiligen römischen Reiches Streusandbüchse“ nur mit Scheu betritt, in dem Glauben, hier in dürrem Sande mühsam waten zu müssen, die Poesie und Stimmung der Moorlandschaft direkt vor den Toren Berlins kennen und verbreitet nach seiner Rückkehr in der Heimat eine richtigere Anschauung von der viel verlästerten Umgebung der Reichshauptstadt.

Ausdrücklich wollen wir noch hervorheben, daß eine Schädigung der Gesundheit durch Ausdünstungen dieser Moore in keiner Weise zu befürchten ist.

Wahrlich, wenn irgendwo der Begriff des Naturdenkmals zutrifft, so ist es hier der Fall. Mögen wir von ästhetischen, volkswirtschaftlichen oder naturwissenschaftlich-geographischen Gesichtspunkten ausgehen, überall müssen wir zu der Ueberzeugung der Unerstetzlichkeit und damit der Notwendigkeit der Erhaltung kommen. Nun würde aber der neuerdings für die westlichen Vorortgemeinden geplante Vorfluter nach der Ueberzeugung aller Moorkenner die erwähnten Grunewaldmoore zweifellos vernichten. Der mit der Aufstellung des dazu erforderlichen Entwurfs betraute Regierungs- und Baurat H a v e s t a d t teilte dem staatlichen Kommissar für Naturdenkmalpflege in Preußen, Herrn Professor C o n w e n t z in Danzig auf dessen Anfrage mit, daß die Absicht bestehe, die Meteorwässer dieser Vororte nach erfolgter Vorklärung in Absatzbassins durch die Grunewald-Seenkette nach dem Wannensee bei Beelitzhof zu führen. Dabei sollen die vermoorten alten Verbindungen und die als Sandschwellen vorhandenen Scheidewände der Seen mittelst schmaler Gräben wieder hergestellt, beziehungsweise durchschnitten werden. „Sofern . . . dieser Vorfluter zu einem Sport- und Landschaftszwecken gewidmeten Kanal

für kleine Fahrzeuge ausgebildet werden würde . . . , würden die Verbindungsgräben der einzelnen Seen ein etwas breiteres Profil von etwa 12 m Sohlenbreite bei 2 m Tiefe erhalten müssen.“ Allerdings betont Herr H a v e s t a d t, daß an dem derzeitigen Bestande der Seen und Grunewaldmoore nichts geändert werden solle. Es dürfte aber einleuchtend sein, daß, selbst bei Aufgabe des geradezu ungeheuerlichen Projekts, Kanäle von 12 m Sohlenbreite und 2 m Tiefe herzustellen, schon die erwähnten schmalen Gräben durch Drainage eine allgemeine Entwässerung der Moore veranlassen müßten. Bei Entziehung des Wassers hört aber ein Moor ganz selbstverständlich auf zu existieren. Allerdings würde das Wasser in den Seen selbst sich dabei zweifellos nicht wesentlich senken. Aber an den sie begrenzenden und verbindenden Mooren würden sich die Folgen der Entwässerung bald zeigen und auch die die Ufer umsäumende Vegetation, die zu den reizvollen Landschaftsbildern dieser Seenkette besonders beiträgt, wäre dem Untergange geweiht. Es kann nicht nachdrücklich genug betont werden, daß dieser unerstetzliche Verlust nur dadurch zu vermeiden ist, daß jede künstliche Aenderung des Grundwasserstandes unterbleibt. Der schlimmste Verlust wäre dabei zweifellos die sichere Vernichtung des Hochmoors zwischen Hundekehle und dem Grunewaldsee, da es das einzige in der weitesten Umgegend der Reichshauptstadt ist. Wie schon angedeutet, ist durch neuere Forschungen erwiesen worden, daß die Hauptbedingung für das Bestehen eines Hochmoors ein ganz nahrungsarmer Boden bildet. Nun kann wohl aber niemand leugnen, daß, selbst abgesehen von der allgemeinen Entwässerung des Bodens, durch die geplanten Gräben auch Abwässer, die erfahrungsgemäß reich an Pflanzennährstoffen aller Art sind, dem Hochmoor zugeführt werden müßten. Durch solche würde daher die großartige Vegetation dieses Moors, seine insektenfressenden Pflanzen, seine seltenen Orchideen, sein Sumpfsporst und viele andere sicher in kurzer Zeit zugrunde gehen.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, wie diese Gefahr für die Moore zu beseitigen sei. Zweifellos liegt ja die dringende Notwendigkeit vor, den Regenwässern von Wilmersdorf, Schmargendorf usw. Abfluß zu verschaffen. Der erforderliche Vorfluter kann aber wegen des Gefälles nicht in den Teltowkanal und wegen der dadurch erwachsenden ungeheuren Kosten auch nicht in die Spree oder nach Schildhorn geleitet werden. Dagegen ist es wohl möglich, den Vorfluter in dichtschliessenden Rohrleitungen um die Sümpfe herumzuführen. Auch stände nichts im Wege, wie ursprünglich geplant gewesen sein soll, die erwähnten Regenwässer in den Landwehrkanal bei der Tiergartenschleuse zu leiten. Eine Lebensfrage für die westlichen Vororte ist also die Anlage von Kanälen durch die Seenkette keineswegs. Im Interesse der Erhaltung der Moore bitten wir daher alle für die Genehmigung dieser Anlage maßgebenden Behörden dringend, die Herstellung von Gräben oder Kanälen innerhalb der Seenkette auf keinen Fall zu gestatten und auch bei etwa geplanter Umgehung der Sümpfe die Anwendung undurchlässiger Rohre zur Ableitung der Gewässer zu fordern.

Ausserdem ersuchen wir aber die Magistrate und Gemeindevorstände von Berlin und allen an der unveränderten Erhaltung der Grunewaldmoore interessierten Vororten, baldigst zu gemeinschaftlichem Vor-

gehen zusammenzutreten und in ihrer Gesamtheit zu beschließen:

1. mit der königlichen Staatsregierung Unterhandlungen anzuknüpfen, um das gesamte fiskalische Moorgebiet zu pachten und als wissenschaftliches Reservat dauernd im jetzigen Zustande zu erhalten.
2. Das Terrain des Schlachtensees, der krummen Lanko und des Rienmeistersees käuflich zu erwerben, um seine Ausschachtung durch Privatunternehmer für alle Zeit zu verhindern. Wie wir erfahren, gehört dasselbe einem Zehlendorfer Grundbesitzer namens Pasewaldt, und ist für 2 Millionen Mark käuflich.

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

Im Auftrage des Vorstandes.

Der bereits auf der Versammlung in Jena 1905 ergangenen und in Erlangen 1906 wiederholten Einladung folgend, hatte der Verein als Ort seiner diesjährigen Tagung die Stadt Dresden gewählt, die — wie von vornherein erwartet werden durfte — ihre große Anziehungskraft auch hier wieder bewährte. Schon am Begrüßungsabend, der am Pfingstmontag, 20. Mai, im Saale des königlichen Belvedere auf der Brühlischen Terrasse stattfand — leider vom Wetter nicht begünstigt — war eine größere Zahl von Erschienenen als sonst zu verzeichnen, besonders trat schon hier, wie während des weiteren Verlaufs der Versammlung eine reiche Beteiligung von Damen der Vereinsmitglieder hervor.

Am Morgen des folgenden Tages, 21. Mai, sah die dem Verein für seine Eröffnungssitzung gütigst zur Verfügung gestellte Aula der königlichen Technischen Hochschule eine stattliche Zahl von Versammlungsteilnehmern, die im Auftrage des Ortsausschusses zunächst Herr Prof. Dr. Witting begrüßte. Dieser hob in seiner Rede die mannigfachen Beziehungen des Vereins gerade zu den sächsischen Fachkreisen hervor, die in der Tat zu der Mitgliederzahl des Vereins ein ganz besonders starkes Kontingent stellen, er gedachte der bisherigen Arbeit des Vereins und der vom Verein bereits erzielten Erfolge, er verwies dann auf die bedeutenden Fragen, die im Mittelpunkt des Programms der diesjährigen Versammlung stehen und schloß mit dem Wunsche, daß der Verlauf der Versammlung erfolgreich und der Aufenthalt in Dresden genüßreich für die Teilnehmer sein möge.

Im Namen der königlichen Staatsregierung begrüßte die Versammlung Herr Geheimer Schulrat Dr. Seeliger, der zunächst dem Bedauern Sr. Exzellenz des Herrn Kultusministers v. Schlieben Ausdruck gab, daß dieser verhindert sei, der an ihn ergangenen Einladung Folge zu leisten. Der Herr Minister, wie die königliche Staatsregierung überhaupt verfolge mit lebhafter Anteilnahme die Bestrebungen des Vereins, der es verstanden habe, sich von aller agitatorischen Tätigkeit frei haltend und stets den Zusammenhang der mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehrfächer mit der allgemeinen Bildungsaufgabe der Schule wachend, gerade durch die ruhige und besonnene Art seines Vorgehens mannigfache Erfolge zu erzielen. Von besonderer Bedeutung seien die im Mittelpunkt der gegenwärtigen Versammlung stehen-

den Verhandlungen über die Hochschulbildung der Lehrer, denen die königlich sächsischen Unterrichtsbehörden mit besonderem Interesse folgen. Denn wenn auch der bedeutsamste Faktor für den Unterrichtserfolg stets die Persönlichkeit des Lehrers bleiben werde, so sei die hervorragende Wichtigkeit der auf der Hochschule zu erwerbenden wissenschaftlichen Bildung nicht zu verkennen. Von ganzem Herzen wünsche er der Versammlung einen ersprießlichen und schönen Verlauf.

Für den Rat der königlichen Haupt- und Residenzstadt Dresden, die ihrem Interesse für die Tagung des Vereins auch durch gütige Gewährung eines erheblichen Beitrags zu den Versammlungskosten einen praktischen Ausdruck gegeben hatte, sprach Herr Bürgermeister Kretschmar warme Begrüßungsworte. Er erinnerte an das lebendige Interesse, das die Stadt Dresden dem Schulwesen von jeher entgegengebracht habe, alle Seiten der Jugendbildung und nicht zum wenigsten die, die der Verein vertrete, hätten jederzeit bei den städtischen Behörden verständnisvolle Berücksichtigung und Pflege gefunden. In vollem Umfange würdige der Rat der Stadt Dresden die Verdienste des Vereins um den Fortschritt auf dem Gebiete des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die Versammlungstage würden Tage ernster Arbeit sein, der sicherlich auch der Erfolg nicht fehlen werde. Diesen Tagen aber würden dann auch Tage der Erholung folgen, an denen das jetzt noch ungünstige Wetter hoffentlich und voraussichtlich einen anderen Charakter tragen werde, so daß die Versammlungsteilnehmer das, was die Stadt Dresden in so wundervoller Vereinigung von Natur und Kunst an Schönheiten biete, recht genießen könnten. In diesem Sinne überbringe er der Versammlung die besten Wünsche der Stadt Dresden.

Nunmehr ergriff Se. Magnifizenz der Rektor der Technischen Hochschule, Herr Geheimrat Prof. Dr. Pattenhausen, das Wort, um auszusprechen, wie Rektor und Senat der Hochschule gern und freudig der Bitte des Ortsausschusses entsprochen hätten, daß der Verein seine Tagung in den Räumen der Hochschule abhalten könne. Zwischen der Hochschule und den für die Hochschulstudien vorbildenden Schulen bestehe eine rege Wechselwirkung, die erstere empfangen ihre Studierenden von den letzteren, deren Lehrer wieder ihre Vorbildung auf den Hochschulen und zwar nicht nur auf der Universität, sondern im Königreich Sachsen vielfach gerade auch auf der Technischen Hochschule empfangen. Für die Würdigung der Vereinsbestrebungen sei nirgends ein volleres Verständnis möglich, als eben auf der Technischen Hochschule, deren Wirksamkeit auf der Grundlage der Wissensfächer ruhe, deren Verwertung für den Unterricht nach Kräften zu fördern der Verein als seine Aufgabe betrachte. So sei das Willkommen, das er dem Verein zurufe, ein ganz besonders warmes, er wünsche den Vereinsbestrebungen reiche Förderung auch in dieser Versammlung.

Diese herzlichen und gehaltvollen Begrüßungsreden erwiderte der Vereinsvorsitzende Prof. Pietzker (Nordhausen) mit warmen Worten des Dankes. Er dankte dem Ortsausschuß und insbesondere seinem Vorsitzenden, Herrn Prof. Witting, für seine mühevollen und hingebenden Vorbereitungsarbeiten, die auf einen glücklichen Verlauf der Versammlung mit Recht hoffen lasse. Es sei nicht das erste Mal, daß der Verein innerhalb des Königreichs Sachsen tage, noch bestehe eine

lebendige Erinnerung an die vor 9 Jahren in Leipzig abgehaltene Versammlung, bei der der Verein ebenfalls im Namen der Königlichen Staatsregierung — damals durch Herrn Geheimrat Dr. Vogel — in warmer Weise begrüßt worden sei. Die Würdigung, die die Vereinsbestrebungen und die Anerkennung, die die Art der Vereinstätigkeit durch den Mund des gegenwärtigen Vertreters der Königlichen Staatsregierung, Herrn Geheimrat Seeliger, gefunden habe, nehme er namens des Vereins dankbar an, in der Tat glaube er, daß der Verein, indem er nicht als Stürmer und Dränger auftrete, doch der Aufgabe, die von ihm für unabweislich gehaltenen Forderungen mit Nachdruck und Zähigkeit zu verfolgen, nicht untreu geworden sei. Wenn Herr Geheimrat Seeliger betont habe, daß die mathematisch-naturwissenschaftlichen Lehrfächer ihre Bildungsaufgabe nur im Zusammenhange mit der allgemeinen Bildungsaufgabe der Schule ersprießlich zu lösen imstande seien, so entspreche das nur der Auffassung, die der Verein von seiner Entstehung an durchweg vertreten habe. Die wohlwollende Würdigung der Vereinsbestrebungen seitens der Königlichen Staatsregierung sei dem Vereine überaus wertvoll, der ja für die von ihm ausgehenden Anregungen und Forderungen eine Verwirklichung nur durch die von den Unterrichtsbehörden der deutschen Staaten zu treffenden Maßnahmen erhoffen könne.

Der Stadt Dresden und ihrem Herrn Vertreter sei der Verein für die freundliche Aufnahme, die er hier gefunden habe, für das in Wort und Tat bekundete freundliche Interesse an seiner Arbeit zu warmem Danke verpflichtet. Als der Verein die von den hiesigen Fachgenossen an ihn ergangene Einladung nach Dresden annahm, geschah das mit besonderer Freude angesichts der Fülle von Anziehungspunkten, die sich hier vereinigten; mit frohen Hoffnungen sehe der Verein dem weiteren Verlauf dieser unter so glücklichen Auspizien ihren Anfang nehmenden Tagung entgegen. Und es sei besonders bedeutungsvoll, daß diese Tagung in den Räumen der Technischen Hochschule vor sich gehe. Allerdings sei es nicht das erste Mal, daß der Versammlung die Räume von Hochschulen zur Verfügung gestellt seien, in Halle und Erlangen habe der Verein in Sälen der Universitätsgebäude, in Hannover in denen der Technischen Hochschule getagt. Und überall sei auch da die Verbindung zwischen der Hochschule und den für die Hochschulstudien vorbereitenden mittleren Schulen lebhaft und nachdrücklich betont worden. Diesem Gefühl der Wechselbeziehungen zwischen beiden Lehranstalten etwa habe der Herr Rector Magnificus in den ehrenden Worten, mit denen er den Verein begrüßte, einen besonders schönen und uns allen zu Herzen gegangenen Ausdruck verliehen, für den wir ihm aufrichtigen Dank zollen. Das große Entgegenkommen, mit dem uns die Hochschule ihre Räume geöffnet habe, der Umfang, in dem sich die Herren Professoren der Hochschule an den Veranstaltungen der Versammlung beteiligten, alles verpflichte uns zu herzlichem Danke und erscheine als ein glückliches Omen für die bevorstehenden Verhandlungen, in deren Mittelpunkt die Diskussion über die an die Hochschulbildung der künftigen Lehrer zu stellenden Anforderungen stehen.

Diese Verhandlungen in diesen Räumen geben der Versammlung ihre besondere Signatur, es trete wieder in den Vordergrund, wie die wissenschaftliche Ausbildung für die Berufstätigkeit des Lehrers die Grundlage

gebe, es werde damit das geistige Element in den exakten Fächern betont. Eine schwer begreifliche Ueberlieferung unterscheide zwischen Naturwissenschaft und Geisteswissenschaft, indem sie ganz übersehe, daß auch die Naturwissenschaften Geisteswissenschaften seien, denn auch sie verfolgen ihre Ziele auf dem einen, aller Wissenschaft gemeinsamen Wege, die bunte Fülle der Erscheinungen in ihre Einzelelemente zu zerlegen, um diese Einzelelemente nachher wieder zu verständnisvoll begriffenen Einheiten zusammenzufassen.

Das sei eine reine Geistesarbeit, aber eine Arbeit, die ihren Zweck nur dann voll erreiche, wenn der theoretischen Erkenntnis die praktische Verwertung der erworbenen Einsicht zur Seite trete. Und gerade diese Seite, die Betonung der Vereinigung des Wissens mit dem Können, werde uns durch das Tagen in den Räumen der Technischen Hochschule besonders nahe gelegt.

Und indem die Lehrer der exakten Fächer ihre Aufgabe in diesem Sinne auffaßten, stellten sie sich auch zu ihrem Teile in den Rahmen der allgemeinen Bildungsaufgabe der Schule, wie sie vorher von Herrn Geheimrat Seeliger so schön gekennzeichnet worden sei; im Verein mit allen übrigen an der Erfüllung dieser Aufgabe beteiligten Faktoren gehen sie darauf aus, an der vollen harmonischen Menschenbildung auch zu ihrem Teile mitzuarbeiten. Gerade auch auf dieses letzte Ziel werde man noch besonders deutlich in dieser Stadt hingewiesen, wo so vieles Schöne und Große in Natur und Kunst vor die Augen trete, das nur von einer nach allen Seiten ihres Wesens entwickelten Persönlichkeit in seiner vollen Wirkung erfaßt werden könne.

Er hoffe und wünsche, er glaube sicher, daß für die Erreichung der in dieser Richtung der Vereinstätigkeit gesteckten Ziele auch die gegenwärtige Versammlung förderlich sein werde und in dieser Zuversicht eröffne er nunmehr die 16. Hauptversammlung.

Weiter gedachte der Redner der Toten des vergangenen Jahres, deren Andenken die Versammlung durch Erhebung von ihren Plätzen ehrte. Es sind dies folgende 17 Herren:

1. Direktor Dieckmann (Krefeld).
2. „ Roeder (Hannover).
3. „ Stoy (Jena).
4. „ Weisker (Rathenow).
5. Professor Besch (Charlottenburg).
6. „ Enke (Elberfeld).
7. „ Greve (Itzehoe).
8. „ Kuhfahl (Landsberg).
9. „ Lohberg (Höchst).
10. „ Rumler (Erfurt).
11. „ v. Schaewen (Marienwerder).
12. „ Schultz (Stettin).
13. Oberlehrer Becker (Insterburg).
14. „ Fischer (Berlin).
15. „ Lerch (Breslau).
16. „ Nitsche (Zwickau).
17. Landesgeologe Müller (Charlottenburg).

Dann nach Erledigung einer Reihe von geschäftlichen Angelegenheiten, insbesondere auch der Wahl von zwei Kassen-Revisoren, erteilte der Vorsitzende das Wort dem Professor an der Technischen Hochschule, Herrn Geheimrat Dr. Martin Krause zu seinem Vortrag „über die Ausbildung von Lehrern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Richtung an der Technischen Hochschule zu Dresden.“

Diesem Vortrag folgte eine kurze Pause, nach deren Schluß die Herren Rektor Prof. Dr. K. Reinhardt (Freiberg i. Sachs.) und Prof. Dr. E. Löwenhardt (Halle a. S.) über die Wünsche der Fachlehrer hinsichtlich des Hochschulunterrichts für künftige Lehramtskandidaten referierten. Der erstgenannte der beiden Referenten behandelte dabei die Ausbildung für den mathematisch-physikalischen, der zweite die für den chemisch-biologischen Unterricht, beide Referate schlossen mit einer Reihe von Thesen, die sich gedruckt in den Händen der Versammlungsteilnehmer befanden.

Die zweite allgemeine Sitzung am Mittwoch, 22. Mai, brachte unter dem Vorsitz von Pietzker (Nordhausen) eine dreistündige Diskussion über die von den eben genannten Referenten behandelte Frage. Da in dieser Zeit der Gegenstand nicht erschöpft war, fand am Donnerstag früh noch eine eingeschobene einundeinhalbstündige Sitzung statt, in der unter demselben Vorsitz die Debatte zum Abschluß gebracht wurde.

Diesen beiden Sitzungen, die im physikalischen Institut der Hochschule gehalten wurden, folgte am Donnerstag 9¹/₂ Uhr die planmäßige dritte allgemeine Sitzung, deren Schauplatz das mineralogische Institut der Hochschule war. Diese, von Herrn Prof. Dr. Witting (Dresden) geleitete Sitzung brachte zunächst einen durch eine reiche Vorzeigung von Objekten und zahlreiche Projektionsbilder illustrierten Vortrag des Professors an der Technischen Hochschule, Herrn Geheimrat Dr. Kalkowsky, „über Nephrit“, dann einen Vortrag des Herrn Felix Müller (Berlin-Friedenau): „Leonhard Euler, sein Leben und Wirken.“

Den vorgenannten sämtlich durch reichen Beifall ausgezeichneten Vorträgen in den allgemeinen Sitzungen standen eine erhebliche Zahl von Vorträgen in den Abteilungs-Sitzungen zur Seite.

Am Dienstag Mittag fanden zwei parallele Abteilungsitzungen statt, in deren einer zunächst Herr H. Rebenstorff (Dresden): „Versuche über flüssige und gasförmige Körper, sowie aus der Wärmelehre und Chemie“ vorführte. Ihm folgte Herr E. Grimsehl (Hamburg) mit der „Demonstration neuer physikalischer Unterrichtsapparate, besonders für elektrische Schwingungen“. An dritter Stelle sprach der Professor an der Technischen Hochschule, Herr Staatsrat Dr. M. Grübler „über den Gewichtsbegriff“, den Schluß bildete wieder ein Demonstrationsvortrag, die Vorführung „elektrostatischer Versuche“ durch Herrn H. Lohmann (Dresden).

In der anderen dieser beiden Sitzungen hielt zunächst Herr B. Hoffmann (Dresden) einen durch Proben am Klavier erläuterten Vortrag über „Vogelmotive in der Musik“, dann erstattete Herr E. Lohrmann (Dresden) ein eingehendes „Referat über die in der Sitzung der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Dresden am 16. Mai behandelten Leitsätze, betreffend die Reform des naturwissenschaftlichen Unterrichts an den höheren Schulen.“

Auch die Mittagstunden des Mittwochs wurden durch eine Abteilungssitzung ausgefüllt, in der zuerst Herr M. Brückner (Bautzen) einen durch eine reiche Ausstellung von Körpermodellen illustrierten Vortrag: „Zur Geschichte der Theorie der gleichkegig-gleichflächigen Polyeder“ hielt. Ihm folgte Herr K. Schorer (Metz) mit zwei Vorträgen, einem Demonstrationsvortrag „über bewegliche Modelle für den geometrischen Unterricht“ und einem zweiten, daran anschließenden Vortrag „über Flächengleichheit und Aehnlichkeit“,

zum Schluß zeigte und erläuterte Herr H. Dreßler (Dresden-Plauen) ebenfalls bewegliche Modelle für den mathematischen und naturgeschichtlichen Unterricht.“ Allen diesen, z. T. sehr glänzenden Darbietungen wurde ebenfalls lebhafter Beifall gezollt.

Von Besichtigungen, die die Versammlung bot, ist zunächst die des Elektrotechnischen Instituts am Mittwoch Nachmittag zu erwähnen, an die sich die der Sammlungen für Eisenbahn- und Telegraphenwesen anschloß. Der Donnerstag Nachmittag führte eine Reihe von Versammlungsteilnehmern nach dem Gußstahlwerk Döhlen, das sie unter gütiger Führung der Herren Ingenieure des Werkes in drei Gruppen eingehend besichtigen durften. Ein Teil der Ausflügler beschloß dann den Abend auf dem Hohen Stein bei Dresden-Plauen, wo das inzwischen wärmer gewordene Wetter einen schönen Abendaufenthalt auf der Terrasse der „Parkschenke“ gestattete.

Durch diesen Abschluß reihte sich dieser Ausflug den Festveranstaltungen der Versammlung an, in deren Mittelpunkt das für Dienstag Abend angesetzte Festmahl im Hotel Bristol stand. Hierzu hatten sich über 90 Teilnehmer zusammengefunden, darunter mehr als 20 Damen, ganz besonders erfreulich und dankenswert war das Erscheinen einer Reihe von Professoren der Technischen Hochschule mit ihren Damen, und eine weitere Ehre erwiesen durch ihre Beteiligung Herr Geheimer Schulrat Prof. Dr. Lange vom Königlichen Kultusministerium und Herr Stadtrat Haebler, die beide auch der Eröffnungssitzung beigewohnt hatten.

Wie immer, wurde das Mahl durch eine Reihe teils erster, teils launiger Trinksprüche gewürzt, deren erster, von dem Vereinsvorsitzenden ausgebracht, Ihren Majestäten dem Deutschen Kaiser und dem Könige von Sachsen galt. Ein an die „Förderungs“aufgabe des Vereins anknüpfendes Tafellied, das Herrn Dr. M. Gebhardt (Dresden) zum Verfasser hatte, trug zur Erhöhung der Stimmung bei, von auswärts waren verschiedene, teils briefliche, teils telegraphische Begrüßungen eingetroffen, insbesondere eine Depesche unseres alten Freundes, Prof. Dr. Kosta Iwkowits in Belgrad und eine zweite von dem Mitbegründer des Vereins, Prof. Dr. Bail (Danzig), der wenige Tage vorher unter reger Anteilnahme auch von Seiten vieler Vereinsmitglieder, insbesondere des Vorstandes, sein goldenes Doktorjubiläum gefeiert hatte.

Den Schluß dieser Veranstaltungen bildete ein am Freitag unternommener, vom Wetter außerordentlich begünstigter Ausflug in die sächsische Schweiz, an dem sich etwa 50 Versammlungsbesucher, darunter zahlreiche Damen, beteiligten. Auch dieser Ausflug wies, dank der unermüdlichen Vorsorge des Ortsausschusses, insbesondere der Herren Witting und Gebhardt, eine sehr interessante und lehrreiche Episode auf; zwischen der Bastei, die das Ziel des Ausflugs bildete, und dem Lilienstein war eine heliographische Korrespondenz eingerichtet worden, die bei dem zur rechten Zeit eintretenden Sonnenschein vorzüglich funktionierte. Der Ausflug selbst, der mit einer Eisenbahnfahrt nach Pötzscha-Wehlen begann, dann die Teilnehmer in zwei-stündiger Wanderung durch den Wehlener und den Zschergrund (mit Abzweigung nach dem Felstor im Uttewalder Grunde) nach der Bastei, von da durch die Schwedenlöcher nach Rathen führte, schloß mit einer Dampferfahrt nach Dresden; dem wundervollen Schluß-eindruck, den diese überaus wohlgelungene Veranstaltung bei allen Beteiligten hinterließ, wurde bei dem ange-

regten Mahl, das die Ausflugsteilnehmer auf der Bastei cinnahmen, noch besonderer Ausdruck gegeben.

So war reichlich Ursache, sowohl auf die wissenschaftlichen Sitzungen wie auf die festlichen Veranstaltungen dieser Versammlung mit höchster Befriedigung zurückzublicken. Aber auch die geschäftlichen Verhandlungen nahmen einen befriedigenden, glatten Verlauf. Sie wurden in einer einstündigen Sitzung erledigt, die am Donnerstag Vormittag der dritten allgemeinen Sitzung folgte.

In dieser Sitzung erstatteten zunächst die beiden am Dienstag bereits gewählten Kassenrevisoren, Herren Bandke (Hildburghausen) und Gebhardt (Dresden) in Vertretung des Vereinskassenschatzmeisters Presler, der bereits abgereist war, den Kassenbericht, aus dem die wesentlichsten Punkte hier aufgeführt werden mögen.

Die Einnahme des Jahres 1906 setzte sich in nachstehender Weise zusammen:

1. Bestand am 1. Januar 1906	471,74 Mk.
2. Zinsen aus dem Jahre 1905	16,41 "
3. Beiträge von 1136 Mitgliedern	3408,00 "
Summa	3896,15 Mk.

Die Ausgabe wies folgende Einzelposten auf:

1. Vertragsmäßige Zahlung an den Verleger des Vereinsorgans 2 · 1136 =	2272,00 Mk.
2. Kosten der Versammlung in Erlangen	817,15 "
3. Vergütung an den Kassensführer	150,00 "
4. Porto	121,38 "
5. Druckkosten	46,56 "
6. Schreibhilfe	13,91 "
Summa	3421,00 Mk.

Demnach verblieb ein Bestand von

3896,15 — 3421,00 = 475,15 Mk.

dem der Bestand des Sparkassenbuchs für

7 Dauermitgliedskarten mit 263,87 "

hinzutritt, so daß das Vereinsvermögen im ganzen sich am Schluß des Jahres auf 739,02 Mk. stellt.

Die Mitgliederzahl, die im Jahre 1906 die Höhe von 1136 erreicht hatte, beträgt zurzeit 1206.

Die Kasse war, wie die Revisoren berichteten, in guter Ordnung befunden worden, so daß die Versammlung dem Schatzmeister mit bestem Dank für seine Mühewaltung Entlastung erteilen konnte. — Es folgte die Vorstandswahl, an Stelle der drei satzungsgemäß ausscheidenden Mitglieder Lenk, Pietzker und B. Schmid, die auf Vorschlag aus der Versammlung selbst durch Zuruf wiedergewählt wurden. — Als Ort für die nächstjährige Versammlung war bereits 1905 auf der Jenaer Versammlung Göttingen in Aussicht genommen worden. Die Einladung dorthin war inzwischen durch ein sehr freundliches Schreiben des Herrn Prof. Dr. Götting in Göttingen erneuert und durch ein weiteres Schreiben des Herrn Geheimrats Prof. Dr. Felix Klein unterstützt worden, die ursprünglich von den Göttinger Herren gehegte Absicht, die Einladung persönlich in Dresden zu vertreten, hatte sich leider nicht verwirklichen lassen. Wie nicht anders zu erwarten war, nahm die Versammlung diese Einladung nunmehr mit freudiger Zustimmung endgültig an. — Vor der Erledigung der weiteren Punkte der Tagesordnung führte der Vorsitzende mit Zustimmung der Versammelten eine Beschlußfassung über einen Vorstandsantrag herbei, den auf die Tagesordnung zu setzen nicht mehr möglich gewesen war. Erläuternd teilte er mit, daß die von der Gesellschaft Deutscher

Naturforscher und Aerzte im Jahre 1904 auf ihrer Versammlung in Breslau niedergesetzte Unterrichtskommission sich in diesem Jahre auflösen werde, nachdem sie den ihr erteilten Auftrag ausgeführt habe. Es bestehe aber die Absicht, einen ständigen Ausschuß zu schaffen, in dem eine Reihe von Vereinigungen, die an der Durchführung der von der Unterrichtskommission vorgeschlagenen Reformen besonders interessiert seien, durch je zwei Mitglieder vertreten sein sollten, Aufgabe dieses Ausschusses werde die dauernde Ueberwachung der Weiterführung der Schulreform auf dem Gebiete des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts sein. Als solche Vereine seien im ganzen zwölf in Vorschlag gekommen, nämlich

Der Verein Deutscher Chemiker,	
" " " Ingenieure,	
" " " der Medizinal-Beamten.	
Die Deutsche Anatomische Gesellschaft,	
" " " Botanische "	
" " " Geologische "	
" " " Physikalische "	
" " " Physiologische "	
" " " Zoologische "	
" " " Mathematiker-Vereinigung,	

ferner die Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte selbst und unser Verein; der Vorsitz in diesem Ausschuß, der jährlich eine Sitzung abhalten werde, solle der Naturforscher-Gesellschaft zufallen.

Augenblicklich könne es sich nur um einen Eventual-Beschluß handeln, da, ehe der Ausschuß ins Leben trete, vor allem die Beschlußfassung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte auf ihrer diesjährigen Versammlung erfolgen müsse. Ein solcher Eventualbeschuß sei aber bei der Bedeutung dieser unsern Verein noch ganz besonders angehenden Frage unabweislich.

Die Versammlung stimmte diesen Ausführungen debattelos bei, erklärte ihr Einverständnis mit dem Eintritt in den zu gründenden Ausschuß und deputierte in diesen, falls er zustande komme, die Herren Pietzker und Bastian Schmid. — Dann folgte die Beratung über den Vorstandsantrag auf Niedersetzung eines dem Vorstände zur Seite stehenden Ausschusses, zu dessen Erläuterung der Vorsitzende auf das Beispiel anderer Vereinigungen hinwies. Die Versammlung war mit dieser Neuerung einverstanden, akzeptierte auch für den zu bildenden Ausschuß die Mitgliederzahl zehn und ermächtigte den Vorstand, die nachgenannten zehn Herren um Eintritt in den Ausschuß zu bitten, nämlich Bode (Frankfurt a. M.), Fricke (Bremen), Götting (Göttingen), Grimsehl (Hamburg), Heß (Ansbach), Löwenhardt (Halle a. S.), Poske (Berlin-Friedenau), Reinhardt (Freiberg i. S.), Stäckel (Hannover), Witting (Dresden). Vier der Genannten, nämlich die Herren Fricke, Grimsehl, Poske und Witting, waren anwesend und erklärten sich zum Eintritt in den Ausschuß bereit, die anderen sollen brieflich befragt werden.

Als letzter Gegenstand kam der Vorstandsantrag auf eine andere Fassung des Vereinsnamens zur Beratung. Daß der Name des Vereins nicht nur lang, sondern auch schleppend sei, wurde allgemein anerkannt; die erneut angeregte Ersetzung durch eine kurze, an den Namen einer hervorragenden Fachgröße anknüpfende Benennung, wie Humboldt-Verein, Gauß-Verein u. dgl. fand nicht die Zustimmung der Versammlung, die auch die vom Vorstand vor-

geschlagene Fassung „Verein für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht“ nicht billigte, weil das Wort „Förderung“ im Vereinsnamen sich bereits zu sehr eingebürgert habe, so daß er öfters kurz als Förderungsverein bezeichnet werde. Nach kurzer Debatte einigte man sich auf die von Herrn Poske vorgeschlagene Fassung:

Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Diesen Namen wird also der Verein von jetzt ab führen.

Damit war die Tagesordnung der Geschäftsitzung erledigt und der Vorsitzende konnte den offiziellen Teil der Versammlung schließen, indem er nochmals allen Instanzen, die zu dem erfolgreichen Verlauf beigetragen hatten, der Königlich Sächsischen Staatsregierung, der Stadt Dresden, dem Ortsausschuß, der alles mit soviel Umsicht in die Wege geleitet, den Rednern, die soviel des Interessanten geboten, ganz besonders aber der Technischen Hochschule für ihr Entgegenkommen und ihre Beteiligung den wärmsten und herzlichsten Dank aussprach, dem noch Herr Grimsehl ein freundliches Wort des Dankes für den Vorstand hinzufügte.

Dieser sechzehnten, an interessanten und bedeutenden Eindrücken, wie an genußreichen Darbietungen so ganz besonders reichen Hauptversammlung des Vereins ist eine lange und dankbare Erinnerung gesichert.

Bücher-Besprechungen.

A. Adler, Theorie der geometrischen Konstruktionen. (Sammlung Schubert, Bd. 52.) Mit 177 Figuren. Leipzig. G. J. Göschensche Verlagshandlung. 1906. Preis gebd. 9 M.

Zu einer Theorie der geometrischen Konstruktionen gehört bei ihrer allgemeinen Auffassung vor allem die genaue Untersuchung der Tragweite der verschiedenen Mittel, die man zur Lösung der Konstruktionsaufgabe anwendet und die so weit durchgeführt werden muß, daß man erkennen kann, ob eine bestimmte Aufgabe mit ihnen lösbar ist oder nicht. Ein Werk, das alle bisherigen Untersuchungen über diesen Gegenstand zusammenfaßt, gab es bisher in der Literatur nicht, und niemand war besser dazu berufen, diese Lücke auszufüllen, als der Verfasser, dem man auf diesem Gebiete mehrere wichtige Fortschritte, u. a. eine allgemeine Methode zur Lösung der Mascheronischen Konstruktionen mit Hilfe der Kreisinvolution sowie die Untersuchung des Wirkungsbereichs des Parallellineals, des beweglichen rechten und schiefen Winkels verdankt. Die gewöhnlichen Konstruktionen mit Hilfe von Zirkel und Lineal werden im ersten Abschnitt, zum Teil im Anschluß an das bekannte Buch von Petersen behandelt. Den Methoden, nach denen dieser die Aufgaben klassifiziert hat, wird man höchstens einen praktischen oder pädagogischen, niemals aber einen wissenschaftlichen Wert zuerkennen dürfen. Der einzige Weg, der sicher zum Ziele führt, bleibt bisher immer noch der algebraische, während ein allgemeines, rein geometrisches Verfahren, das nach einem genau geregelten Gange entweder zur Lösung oder, worauf besonders Wert zu legen ist, zur Erkenntnis der Unauflösbarkeit führt, auf die größten Schwierigkeiten stößt. Die zum Teil rein stereometrischen Beweise, die in diesem Abschnitt (§ 7) von der Chordalen- und Ähnlichkeitslehre ge-

geben werden, und die wohl im wesentlichen auf Monge zurückzuführen sind, verdienten auch in den Unterricht Eingang zu finden, der heute in der Geometrie noch fast immer unter algebraischer Einseitigkeit leidet. In zwei besonderen Abschnitten werden die Steinerschen und Mascheronischen Konstruktionen behandelt, und darauf weiterhin gezeigt, daß man ebenso wie mit diesen Mitteln zum Ziele kommt, wenn man ein Parallellineal, einen beweglichen rechten oder spitzen Winkel anwendet. Dagegen verengt sich der Lösungsbereich, wenn man nur Lineal und Eichmaß oder einen Winkelhalbierer benutzen darf. Es folgen dann weitere Abschnitte über Unmöglichkeitbeweise, über Kreisteilung und kubische Konstruktionen. Zum Schluß geht dann der Verf. noch auf die Näherungsmethoden und die Geometrographie ein, die er in einer für das praktische Zeichnen bemerkenswerten Art umgestalten will. Die Darstellung ist überall klar und durchsichtig, sie setzt keine anderen Vorkenntnisse als die elementaren voraus und ist so gehalten, daß sie einem begabteren Schüler der obersten Klasse der höheren Schulen keine Schwierigkeiten bereitet.

Da der Verf., wie es scheint, auch die Literatur vollständig anzugeben bestrebt war, so ist es vielleicht angebracht, hier auf einige Arbeiten aufmerksam zu machen, die in dem Buche nicht erwähnt sind. Bei den geschichtlichen Bemerkungen über Konstruktionen mit einer Zirkelöffnung (S. 121) hätte außer auf Abul Wefa auch auf die italienischen Mathematiker Ferrari, Tartaglia und Benedetti hingewiesen werden können, die auch die Tragweite ihrer Konstruktionen genau festgestellt haben und als Vorläufer von Poncelet und Steiner betrachtet werden können. (Vgl. Kutta, Zur Geschichte der Geometrie mit konstanter Zirkelöffnung. Nov. Act. Leop. Bd. 71, Nr. 3, S. 71—100.) Bei den Unmöglichkeitbeweisen hätte auch die Programmabhandlung von Korselt (Plauen 1901) Erwähnung verdient, die eine große Reihe von Aufgaben mit interessanten, zum Teil schwierigeren algebraischen Methoden untersucht. Bei der Literatur über kubische Konstruktionen wären endlich noch zwei Arbeiten von London (Jahresber. d. deutsch. Math. V. Bd. 4, S. 163. 1897) und Vahlen (Archiv d. Math. u. Phys. III. Reihe, Bd. 3, S. 116. 1902) zu bemerken.

Von seiten der Fachgenossen verdient das vorliegende Werk in besonderem Maße beachtet zu werden. Es wird nicht verfehlen, auch auf den Unterrichtsbetrieb belebend einzuwirken, da manche von den Konstruktionsmitteln sogar schon beim Anfangsunterricht gelegentlich benutzt werden können, wie es der Ref. schon seit manchen Jahren getan hat.

O. Pund (Charlottenburg).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Blätter für deutsche Erziehung, herausg. v. Arthur Schultz. Jahrg. 9, Heft 2. Birkenwerder, Verlag der Bl. für deutsche Erziehung.
- Böger, R., Konjugierte Projektivitäten und adjungierte Involutionen. Sonderabdruck der Mitteilungen der Mathem. Gesellschaft in Hamburg. Leipzig 1907, Teubner.
- Die optische Verwandtschaft in projektiver Darstellung. Beilage zum 73. Jahresbericht des Realgymnasiums des Johanneums zu Hamburg. 1907, Progr. Nr. 915. Hamburg 1907, Druck von M. Baumann.
- Brüsch, W., Beschreibung der Lehrzimmer für Physik und Chemie im Johanneum zu Lübeck. Beil. zum Jahresber. des Johanneums 1907. Lübeck 1907, Druck v. Max Schmidt.
- Büttner, A., Die Elemente der Buchstabenrechnung und Algebra. 18. Aufl. Neubearb. von W. Petri. Bielefeld 1907, Velhagen & Klasing.

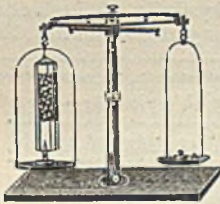
Cappillerie, A., Einführung in die Ausgleichsrechnung. Wien 1907, Deuticke. Mk. 3.—
 Crantz, P., Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. (Aus Natur u. Geisteswelt). 1. Teil. Mit 9 Textfig. Leipzig 1906, Teubner. geb. Mk. 1.25.
 Donath, B., Physikalisches Spielbuch f. die Jugend. 2. Aufl. Mit 186 Abb. Braunschweig 1907, Vieweg & Sohn. Mk. 5.—
 Ebner, F., Zur Frage der Infinitesimalrechnung an den höheren Maschinenbauschulen. Sonderabdruck aus Technik und Schule. I. Band, 2. Heft. Leipzig 1907, Teubner.

L'Enseignement Mathématique, Revue internationale, dirigée par C. A. Laisant et H. Fehr avec la collaboration de A. Buhl. IX. Année, Nr. 3. Paris 1907, Gauthier-Villars et Genève, Georg & Cie.
 Festschrift zur Fünfzig-Jahrfeier der Klinger-Oberrealschule zu Frankfurt a. M. Frankfurt a. M. 1907, Gebrüder Knauer.
 Frick, J., Physikalische Technik. 7., vollständig umgearbeitete u. stark verm. Aufl. In zwei Bänden. Erster Band, Zweite Abteilung. Braunschweig 1906, Fr. Vieweg & Sohn.

Richard Müller-Uri,

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

Braunschweig, Schleinitzstrasse 19
liefert auch



sämtliche Apparate nach dem methodischen Lehrbuch der Chemie und Mineralogie v. Prof. Dr. Wilh. Levin — genau nach den Angaben des Herrn Verfassers.

nach den Angaben des Herrn Verfassers.

Im Verlage von Otto Salle in Berlin erschienen:

Neuere Darstellungen der
Grundprobleme der reinen Mathematik

im Bereiche der Mittelschulen von Dr. Alois Lanner. Prof. a. d. Staats-Oberrealsch. in Innsbruck. Preis 3 Mk.

Zwei Forderungen sind es, die mehr und mehr seitens der Fachkreise erhoben werden, nämlich einerseits ein engerer Anschluss des mathematischen Unterrichts in den höheren Lehranstalten an die Ergebnisse der wissenschaftl. Forschung, andererseits eine Erweiterung des Lehrstoffes in die Funktionentheorie und Infinitesimalrechnung. Diesen Forderungen gerecht zu werden, hat sich das Buch in seinen Darlegungen zur Aufgabe gestellt.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30.

Der **Beobachtungs-Unterricht** in Naturwissenschaft, Erdkunde und Zeichnen an höheren Lehranstalten besonders als Unterricht im Freien von G. Lüddecke.

Mit Vorwort von Prof. Dr. Herm. Schiller.

Preis Mk. 2.40.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Technik des physikalischen Unterrichts
 nebst Einführung in die Chemie.

Von Dr. Friedrich C. G. Müller

Professor am von Saldernschen Realgymnasium zu Brandenburg a. H. Mit 251 Abbildungen im Text. — Preis geh. 6 Mk. gebd. 7 Mk.

Der als hervorragender Experimentator bekannte Verfasser hat in diesem Buche — welches die Frucht einer 35-jährigen Unterrichtspraxis ist — ein Vademekum geschaffen, das den angehenden Lehrer der Physik und Chemie in die Klasse begleiten und ihn am Experimentiertische beraten soll. Dieser bedarf eines Führers, in dem das zusammengestellt und verarbeitet ist, was der Experimentalunterricht modernen Zuschnitts an Einrichtungen, Apparaten und sonstigen technischen Hilfsmitteln erfordert und welches eine Anweisung gibt, wie dieses Hilfsmittel am besten zu verwenden sind.

Herdersche Verlagshandlung zu Freiburg im Breisgau.

Sobien ist erschienen und kann durch alle Buchhandlungen bezogen werden:

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1906—1907

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik; Chemie und chemische Technologie; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Zoologie; Botanik; Mineralogie und Geologie; Forst- und Landwirtschaft; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; angewandte Mechanik; Industrie und industrielle Technik.

Zweiundzwanzigster Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von Dr. Max Wildermann. Mit 42 in den Text gedruckten Abbildungen. gr. 8° (XII u. 484) Mk. 6.—; geb. in Leinwand Mk. 7.—.

Vier Generalregister über die Jahrgänge 1885—1905 zus. Mk. 3.—

Das Werk will den weitesten Kreisen die wichtigsten Errungenschaften vorführen, die das verfllossene Jahr auf dem Gebiet der Naturwissenschaften gebracht hat.

Mineralien, Mineralpräparate, geschliffene Edelsteine, Edelsteinmodelle, Meteoriten, Metallsammlungen, mineralogische Apparate und Utensilien.

Gesteine, Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien; geologische Hämmer.

Petrefakten, Gipsmodelle seltener Fossilien, Geotektonische Modelle. Sammlungen für allgemeine Geologie. Exkursions-Ausrüstungen.

Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystall-optische Modelle.

Diapositive für den geologischen und petrographischen Unterricht.

Der allgemeine mineralogisch-geologische Lehrmittel-Katalog (reich illustr.) No. XVIII, steht auf Verlangen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefakten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im

Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz, Rheinisches Mineralien-Kontor,

Fabrik und Verlag mineralogischer und geologischer Lehrmittel.

Gegründet 1833. Bonn a. Rh. Gegründet 1833.

Sammlung zerlegbarer Körper

für den Unterricht in der Geometrie in verschiedenen Dimensionen rücksichtlich Anzahl und Größe. Selbstverlag von

Otto Küster,

Hauptlehrer a. D. in **Wermelskirchen.**

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

In meinem Verlage erschien:

Lehr- und Übungsbuch der Geometrie

für die Unter- und Mittelstufe mit Anhang (Trigonometrie und Anfangsgründe der Stereometrie)
von

Dr. Fritz Walther

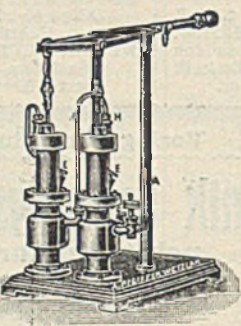
Oberlehrer am Französ. Gymnasium in Berlin.

Preis **Mk. 2.20.**

Im Anschluss an die Forderungen bedeutender Fachmänner und der Unterrichts-Kommission der Meraner Naturforscher-Versammlung berücksichtigt der Verf. erheblich stärker, als dies bisher geschieht, die Anschaulichkeit und den empirisch-induktiven Ursprung der geometrischen Erkenntnisse, die Beweglichkeit der Raumgebilde u. ihren funktionalen Zusammenhang.

Arthur Pfeiffer, Wetzlar 2.

Werkstätten für Präzisions-Mechanik und Präzisions-Optik.



Allein-Vertrieb und Alleinberechtigung

zur Fabrikation der

Geryk-Oel-Luftpumpen

D. R.-P. in Deutschland.

Typen für Hand- und Kraftbetrieb.

Einstiefelige Pumpen bis 0,06 mm Hg. } Va-
Zweistiefelige " " 0,0002 " " } eum

Sämtliche Neben- und Hilfs-Apparate.

Viele gesetzlich geschützte Originalkonstruktion en.

Alle physikalischen u. chemisch. Apparate.
Komplette Einrichtung physikalischer Kabinette,
phys. u. chem. Vorbereitungszimmer u. Hörsäle.

Gräfl. v. Schweinitzsche Weinguts-Verwaltung

seither Gräfl. v. Baudissinsche Verwaltung, **Nierstein a. Rh.**

bringt zum Versand

ihre hervorragend preiswerte Marke:

Niersteiner Domthal

Probekiste von 12 Fl. M. 15.—

frachtfrei jeder deutschen Eisenbahnstation gegen Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages im Fasse von 30 Liter an bezogen p. Liter M. 1.—. Fracht ab Nierstein zu Lasten des Empfängers.

Bessere Weine und Auslesen auf Verlangen.

An gut empfohlene Herren sind Vertretungen zum Verkaufe unserer Weine zu vergeben.

Nur Jahresaufträge.

Bezugsquellen für Lehrmittel, Apparate usw.

Beginn jederzeit.

Anatomische

Lehrmittel-Modelle

aus Hartmasse, fein koloriert und zerlegbar, sowie natürl. Knochenpräparate empfiehlt (Katal. gratis)

W. Förster, Kunstanstalt,
Steglitz bei Berlin.

Wilh. Lambrecht

Fabrik für meteorologische Instrumente und solcher für Hygiene und Technik

(Gegr. 1859).

Göttingen (Georgia Augusta)

Präz. Werkst. für Optik u. Mechanik

v. **Peter Schüll,** Frankfurt a. M.

Astronomische u. terr. Fernrohre, Okulare, Prismen.

Spez.: dünne Planparallel- und Hohlspiegel f. elektr. magn. Messinstrum. — Photogr. Objektive.

Physikal. Apparate

u. chemische Gerätschaften, sowie sämtl. Schullehrmittel fertigen u. liefern in bekannter tadelloser Ausführung zu mässigen Preisen.

Schultze & Leppert

Physikalisch-mechanische u. elektro-techn. Werkstätten, Cöthen in Anh.

J. & A. Bosch,

Strassburg i. Els.

Präzisions-Wagen u. Gewichte

Seismische Apparate

Meteorologische Instrumente.

Präzisions-Reisszeuge

(Rundsystem)

für Schulen und Techniker.

Clem. Rießler, Messelwang und München

(Nur die mit dem Namen Rießler gestempelten Zirkel sind echtes Rießler-Fabrikat.)

Hartmann & Braun A.-G.

Frankfurt a. M.

Spezial-Fabrik aller Arten

Elektr. u. magnet. Mess-Instrumente

für Wissenschaft und Praxis.

Kataloge stehen zu Diensten.

Projektions-Photogramme

für den

Naturwissensch. Unterricht

in zweckdienlichster Ausarbeitung

Prospekt und Verzeichnisse kostenlos

Otto Wigand, Zeitz. I.

Hartmann & Braun A.-G.

Frankfurt a. M.

empfehlen ihr

Elektr. Instrumentarium

für Lehrzwecke

welches allgem. Anerkennung findet.

Spezialkatalog zu Diensten.

Klapptafel

u. Prof. Rühlmann, mit Zubehör, z. Darstellung aller Lagen von Punkten, Geraden u. Ebenen, sowie die in Aufgaben vorkommenden Bewegungen. Prospekt frei. Dynamos, Dampfmaschinen, Wasserturbinen.

Rob. Schulze, Halle a. S.

Elektrotechn. u. mechan. Werkstätten.

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

Die Einheit der Naturkräfte.

Ein Beitrag zur Naturphilosophie von **P. Angelo Secchi, S. J.**

Autorisierte Uebers. von Prof. Dr. L.

Rud. Schultze.

2. rev. Aufl. 2 Bde. mit 61 Holzschn.

Preis geh. 12 Mk., geb. 14 Mk.

Paul Gebhardt Söhne, Berlin C 54.

Spezialität:

physik. Apparate, Luftpumpen

mit Babinet bezw. Grassmannschem

Hahn. Einr. phys. u. chem. Experimentier-

Räume. Lieferanten der grössten Lehr-

mittel-Anstalten des In- u. Auslandes.

Grand Prix u. gold. Medaille St. Louis.

Preisl. 18 m. Nachtr., ca. 4000 Num. grat.

Technologie in der Schule!

Gebr. Höpfel, Lehrmittelanstalt
Berlin NW. 5, Birkenstraße 75
Verlag von Kagerah's techno-
logischen Lehrmitteln.
Vielfach prämiert! Katalog gratis!



Achromatische
Schul- Mikroskope
erst. Güte hält stets a. Lager
F. W. Schieck
Optische Fabrik
— Berlin SW. 11. —
Preislisten kostenlos.

W. Apel, Universitäts-Mechanikus

F. Apels Nachf., Göttingen.
Physikalische und Chemische Apparate.
Apparat zur Bestimmung
der Dielektrizitätskonstante nach **Nernst**
Modelle von Dach- und Brückenkonstr.
nach **Schülke**.
Totalreflektometer nach **Kohlrausch**.
Kristallmodelle aus Holz- u. Glastafeln

Keiser & Schmidt

Berlin N., Johannisstr. 20/21
Elektrische Messinstrumente
zu wissenschaftlichen und technischen
Zwecken.
Demonstrations- und Schul-Apparate.

Elektrizitäts-Gesellschaft
Gebr. Ruhstrat, Göttingen 3.

**Schalttafeln, Messinstrumente
und Laboratoriums-Widerstände**
für Lehr- und Projektionszwecke.
Man verlange Preisliste Nr. 12 u. 12a.

Max Kohl, Chemnitz, Sachsen.

Größtes Etablissement auf dem Kon-
tinent für die Herstellung von
::: **Physikalischen Apparaten** und :::
::: **chemischen Gerätschaften** :::
kompl. Laboratoriums-Einrichtungen
mit allen dazu erforderlich. Möbeln usw.
Man verlange ausführlichen Katalog
und Kostenanschläge.

Neuartige vielseitige
Projektions-Apparate

für alle Zwecke.

Gebr. Mittelstrass
Magdeburg 23.

Gülcher's Thermoäulen

mit Gasheizung.
Vorteilhafter Ersatz f. galv. Elemente.
— Konstante elektromotorische Kraft.
Ger. Gasverbrauch. — Hoh. Nutzeffekt.
Keine Dämpfe. — Kein Geruch. — Keine
Polarisation, daher keine Erschöpfung.
Betriebsstörungen ausgeschlossen.
Alleinige Fabrikanten: **Jul. Pintsch**,
Akt.-Ges., Berlin O., Andreasstr. 71/73.

R. Jung, Heidelberg.

Werkstätte für
wissenschaftliche Instrumente.
Mikrotome
und Mikroskopier-Instrumente,
Ophtalmologische u. physiologische
Apparate.

Franz Hegershoff,
Leipzig.

Apparate für den
Chemie-Unterricht.
— Einrichtung —
chemischer Laboratorien.

TELLURIEN,

Horizontalien, Armillarsphären, Fern-
rohre usw., zerleg- u. verstellbar, als
„beste und billigste“ allgemein aner-
kannt, in über 6000 Schulen bewährt.
Adolf Mang,
Geographisch-Astro-
nomischer Verlag,
Stuttgart, Reinsburgstr. 16.

G. Lorenz, Chemnitz.

Physikal. Apparate.
Preisliste bereitwilligst unsonst.

R. Brendel

Fabrikant botanischer Modelle
Grunewald b. Berlin
Bismarckallee 37.
Preisverzeichnisse werden kostenlos zugesandt.

Fr. Klingelfuss & Co.

— Basel —
**Induktorien mit Präzisions-
Spiral-Staffelwicklung**
Patent Klingelfuss.

Naturw. Lehrmittel-Institut

Wilh. Schlüter
Halle a. S.
Erzeugung und Vertrieb naturwissensch.
Präparate, Sammlungen und Modelle in
anerkannt erstklassiger Ausführung
zu mässigen Preisen. — Kataloge
kostenlos.

Otto Himmler
Optisch-mechanische Werkstätte

Mikroskope

Berlin N 24.

Spectralröhren

aller Gase auch Argon, Helium etc.
Elektr. Vakuumröhren
(Geissler, Goldstein, Crookes etc.)
F. O. R. Goetze, Leipzig
Glastechnische Werkstätte.

Richard Müller-Uri,

Braunschweig.
Glastechnische Werkstätte.
**Physikalische und chemische
Vorlesungs-Apparate.**
Spezialitäten: Elektro-physikalische
und Vakuumapparate bester Art.

Ehrhardt & Metzger Nachf.

— Darmstadt. —
Apparate für Chemie u. Physik.
Vollständige Einrichtungen.
Eigene Werkstätten.

E. Leitz * Wetzlar

Optische Werke
Mikroskope, Mikrotome,
Mikrophotogr. u. Projektions-
Apparate
Photographische Objektive

Physikal. Apparate

Ferdinand Ernecke
Hoflieferant Sr. Maj. des deutschen
Kaisers
Berlin-Tempelhof

Alfred Brückner

Fabrik photograph. Apparate
Rabenau
bei Dresden

**Warmbrunn, Quilitz & Co.**

Berlin NW. 40, Haldestrasse 55/57
Chemische u. physik. Apparate.
Grosse illustrierte Preislisten.

Meiser & Mertig

Dresden-N. 6. Z
Werkstätten für Präzisionsmechanik
Physikalische Apparate
♦ Chemische Apparate ♦
Preisverzeichnis kostenlos



Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Physikalische Freihandversuche.

Unter Benutzung des Nachlasses
von

Prof. Dr. Bernhard Schwalbe
weil. Geh. Reg.-Rat und Direktor des
Dorotheenstädt. Realgymn. zu Berlin.

Zusammengestellt und bearbeitet
von

Hermann Hahn,

Professor am Dorotheenstädt. Real-
gymnasium zu Berlin.

I. Teil:

**Nützliche Winke. Mass u. Messen.
Mechanik der festen Körper.**

Mit 269 Figuren im Text.

Preis geh. 3 Mk., gebd. Mk. 3.75.

II. Teil:

Eigenschaften d. Flüssigkeiten u. Gase

Mit 569 Figuren im Text.

Preis geh. 5 Mk., gebd. 6 Mk.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

In Kürze erscheint:

Methodisches Lehrbuch
der

Chemie und Mineralogie

für
Realgymnasien und Oberrealschulen.

Von

Prof. Dr. Wilh. Levin.

Teil III: Organische Chemie.

Inhaltsverzeichnis:

- I. Organische und anorganische Chemie.
 - II. Die Elementaranalyse.
 - III. Die Bestimmung der Dampfdichte.
 - IV. Die Grenzkohlenwasserstoffe oder Paraffine.
 - V. Die Halogensubstitutionsprodukte des Methans.
 - VI. Die einwertigen Alkohole der Grenzkohlenwasserstoffe. — Ester.
 - VII. Die Aether.
 - VIII. Die Oxydationsprodukte der einwertigen Alkohole (Aldehyde und Fettsäuren. — Ketone).
 - IX. Säuren anderer Reihen.
 - X. Fette und Seifen. — Glycerin.
 - XI. Die Kohlehydrate.
 - XII. Die Benzolderivate oder aromatischen Verbindungen.
 - XIII. Die Alkaloide.
 - XIV. Die Eiweißstoffe.
 - XV. Die Verdauungstätigkeit des Menschen.
 - XVI. Die Nahrungsmittel des Menschen.
- (Teil II: Oberstufe erschien Anfang 1905).

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Bei Einführung neuer Lehrbücher

seien der Beachtung der Herren Fachlehrer empfohlen:

Geometrie.

Fenkner: **Lehrbuch der Geometrie** für den mathematischen Unterricht an höheren Lehranstalten von Professor Dr. Hugo Fenkner in Braunschweig. Mit einem Vorwort von Dr. W. Krumme, Direktor der Ober-Realschule in Braunschweig. — Erster Teil: Ebene Geometrie. 5. Aufl. Preis 2.20 M. Zweiter Teil: Raumgeometrie. 3. Aufl. Preis 1.60 M.

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

Walther: **Lehr- und Übungsbuch der Geometrie** für die Unter- und Mittelstufe mit Anhang (Trigonometrie und Anfangsgründe der Stereometrie). Von Dr. Fritz Walther, Oberlehrer am Französischen Gymnasium in Berlin. Preis Mk. 2.20 mit Anhang.

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 Unterssekunda). 5. Aufl. Preis 2 M. 20 Pf. Teil IIa (Pensum der Obersekunda). 3. Aufl. Preis M. 1.20. Teil II b (Pensum der Prima). Preis 2 M. — Ausgabe B (für 6stufige Anstalten): 3. Aufl. geb. 2 M. — Ausgabe C (für den Anfangsunterricht an mittl. Lehranstalten): Mk. 1.10.

Physik.

Heussi: **Leitfaden der Physik.** von Dr. J. Heussi. 16. voll. umgearb. Aufl. Mit 199 Holzschnitten. Bearb. von Prof. Dr. E. Götting. Preis 1 M. 50 Pf. — Mit Anhang „Elemente der Chemie.“ Preis 1 M. 80 Pf.

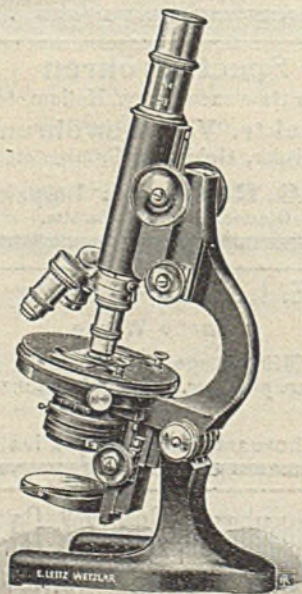
Heussi: **Lehrbuch der Physik** für Gymnasien, Realgymnasien, Oberrealschulen u. and. höhere Bildungsanstalten. Von Dr. J. Heussi. 7. verb. Aufl. Mit 487 Holzschn. Bearb. von Prof. Dr. E. Götting. Preis 5 M.

Chemie.

Levin: **Meth. Leitfaden für den Anfangs-Unterricht in der Chemie** unter Berücksichtigung der Mineralogie. Von Professor Dr. Wilh. Levin. 5. Aufl. Mit 112 Abbildungen. Preis 2 M.

Levin: **Meth. Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für Realgymnasien und Oberrealschulen.** Von Prof. Dr. Wilh. Levin. Teil I: Unterstufe (Sekunda des Realgymn., Unter-Sekunda der Oberrealschule). Mit 72 Abbild. Preis Mk. 1.40. Teil II: Oberstufe (Pensum der Obersekunda und Prima). Mit 113 Abbildungen. Preis 2 M. 40 Pf.

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 50 Pf.



E. Leitz,
Optische Werke
Wetzlar.

Zweiggeschäfte:

Berlin NW., Luisenstrasse 45, Frank-
furt a. M., Kaiserstrasse 64, London,
St. Petersburg, New-York, Chicago.

Mikroskope,
Mikrotome,
Mikrophotographische Apparate.
Projektions-Apparate.
Photographische Objektive.

Man verlange kostenfrei

Katalog Nr. 42 d.

Hierzu je eine Beilage der Verlagsbuchhandlungen Otto Salle in Berlin, B. G. Teubner in Leipzig, Max Woywod in Breslau, welche geeigneter Beachtung empfohlen werden.