

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 45 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. 69). — Lehrerbildung und Persönlichkeit des Lehrers. Von Bastian Schmid in Zwickau (S. 69). — Das teleologische Prinzip im biologischen Unterricht. Von R. v. Hanstein in Groß-Lichterfelde (S. 74). — Physikalische Demonstrationen. Von E. Grimschl in Hamburg (S. 76). — Die Berechnung des Wochentages. Von Prof. H. Rebenstorff in Dresden (S. 77). — Geometrische Herleitung verschiedener trigonometrischer Formeln. Von Friedrich Fricke in Bremen (S. 77). — Zwei anschauliche Beweise des Pythagoreischen Lehrsatzes. Von Chr. Nielsen in Varel a. d. Jade (S. 79). — Umgestaltung der Parallelen-theorie. Von Paul Richert in Berlin (S. 79). — Bericht über die siebzehnte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (S. 81). — Kleinere Mitteilungen [Kreisfunktionen und Hyperbelfunktionen] (S. 87). — Vereine und Versammlungen [Zweiter internationaler Kongreß für Volkserziehung] (S. 87). — Schul- und Universitäts-Nachrichten [Fortbildungskurse zu Frankfurt a. M.] (S. 87). — Bücher-Besprechungen (S. 87). — Zur Besprechung eingetroffene Bücher (S. 88). — Anzeigen.

Vereins-Angelegenheiten.

Die vorliegende Nummer bringt den Bericht über den allgemeinen Verlauf der während der Pfingstwoche zu Göttingen abgehaltenen siebzehnten 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 Vorstandmitglieder 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“).

Als Ort der nächstjährigen Versammlung ist Freiburg im Breisgau in Aussicht genommen worden. Ueber das Ergebnis der dieserhalb anzuknüpfenden Verhandlungen wird in der nächsten Nummer des Vereins-Organs berichtet werden.

Der Vereins-Vorstand.

Lehrerbildung und Persönlichkeit des Lehrers.

Vortrag auf der Hauptversammlung zu Göttingen*)
von Bastian Schmid (Zwickau).

M. H.! Die mathematisch-naturwissenschaftliche Unterrichtsbewegung steht gegenwärtig nicht nur im Brennpunkte unserer Vereinsinteressen, sie ist nicht nur eine Schulfrage von interner Bedeutung, sie ist vielmehr, wie selten eine Unterrichtsfrage, in weiteste Fachkreise gedrungen. Sind es doch die bedeutendsten wissenschaftlichen Vereinigungen auf den ausgedehnten Ge-

bieten der Naturwissenschaften, der Medizin, Technik und Mathematik, welche zu dieser Bewegung Stellung nehmen und durch diese Tat bekunden, daß es sich hier um eine hochwichtige Kulturfrage handelt, die, im weitesten Sinne gesprochen, unser ganzes Volk angeht.

Die Arbeiten der Unterrichtskommission und die Anregungen, wie sie von unserem Verein selbst ausgingen, sind Ihnen allen, wie ich annehmen darf, in so frischer Erinnerung, daß ich über den Inhalt unserer Forderungen hinweggehen kann. Und so glaube ich wohl auch annehmen zu dürfen, daß heute jedem, der

*) S. diese Nummer S. 84.

es mit unseren wichtigen Fragen ernst nimmt, die Reform der wissenschaftlichen Ausbildung der Mathematiker und Naturwissenschaftler an unseren höheren Schulen als eine notwendige Konsequenz des ersten Schrittes erscheint. Lehrer und Schüler, bezw. Lehrerbildung und Lehrprogramm, sind erst zusammen ein Ganzes, und die Reform des einen Teiles zieht, wenn nicht eine große und ungünstige Verschiebung der Verhältnisse vermieden werden soll, die Reformierung des anderen folgerichtig nach sich. Daß diese Sachlage von der Unterrichtskommission und unserem Verein bereits richtig erkannt und durch greifbare Vorschläge gestützt wurde, ist ein ungemein erfreuliches und fruchtbringendes Zeichen, wovon unsere Dresdener Versammlung sowie der auf der Dresdener Naturforscherversammlung niedergelegte Bericht der Unterrichtskommission Zeugnis ablegen.

Was dieser Bewegung ein ganz besonderes Gepräge gibt, ist das Zusammengehen von Schule und Hochschule, womit gewissermaßen ein kontinuierlicher Bildungsgang unserer Jugend gewährleistet wird. Dieser lückenlose Zusammenhang wird nicht nur von uns Mathematikern und Naturwissenschaftlern, sondern auch neuerdings von Vertretern anderer Fächer als notwendig erkannt. Selbst da, wo der Uebergang von der Schule zur Universität niemals so unvermittelt war, wie bei den Naturwissenschaften, nämlich in den Altertumswissenschaften, wünscht man das Verhältnis noch inniger als bisher zu gestalten. Ich darf Sie nur an die Versammlung Deutscher Philologen und Schulmänner in Basel erinnern, wo auf Anregung des Herrn Geh.-Rat Klein vier Parallelvorträge über das Thema Schule und Universität gehalten wurden, von denen er selbst den mathematischen-naturwissenschaftlichen übernahm, während Wendland über die Altertumswissenschaften, Brandl über die neueren Sprachen und Harnack über die historischen und Religionswissenschaften sprach. Aus allen Vorträgen dringt der lebhafteste Wunsch, zwischen der höheren Schule und der Hochschule gedeihliche Beziehungen herzustellen, ein Wunsch, den A. Brandl in folgender Form ausspricht: „Nicht ein Kompromiß soll zwischen Schule und Universität geschlossen werden, mit einigem Opfer und Nachteil für jeden Teil, sondern ein herzhaftes Bündnis, das beiden Teilen vollen Segen bringt.“

Fragen wir uns, indem wir speziell zu dem Gegenstand der wissenschaftlichen Ausbildung der Mathematiker und Naturwissenschaftler an den höheren Schulen zurückkehren, welches sind die Hauptmomente unserer Reformvorschläge?, so treten deutlich zwei derselben aus dem Rahmen heraus, nämlich erstens eine Abgrenzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Studien in die Gruppen Mathematik und Physik einerseits und Chemie-Biologie andererseits, und zweitens — und das ist eine konsequente Folgerung aus der ersten Forderung — eine Vertiefung der Studien, insbesondere die der praktischen Arbeit im Laboratorium.

Die Unterrichtskommission begründet die Notwendigkeit der Trennung in die zwei genannten Gruppen mit folgenden Worten: „Die verschiedenen mathematischen-naturwissenschaftlichen Wissenszweige haben sich in den letzten Dezennien nach Umfang und Inhalt so außerordentlich entwickelt, daß eine gleichmäßige Berücksichtigung der sämtlichen Disziplinen nebeneinander unabweislich auf Dilettantismus hinausläuft.“

Die von uns gewünschte Trennung der Naturwissenschaften und Mathematik im Examen der Lehr-

amtskandidaten liegt vollständig in der Richtung der bereits auf den verschiedenen Gebieten der Schule eingetretenen Arbeitsteilung, und diese wiederum bedeutet nichts anderes, als eine vollgültige Auswertung der Fächer in formeller wie sachlich-kultureller Hinsicht. Der alle Fächer beherrschende Theologe ist tot. Dafür haben wir Neu- und Altsprachler, bezw. Germanisten, und der reine Naturwissenschaftler wird nur noch eine Frage der Zeit sein, zumal es schon Staaten in Deutschland gibt, wo er bereits zu Hause ist (Bayern, Sachsen). Es wird die Zeit kommen, wo man sich nicht genug wird wundern können, wie man angesichts der gegenwärtigen Entfaltung der Naturwissenschaften dem Studierenden dieser Fächer auch noch ein mathematisches Fach zumuten konnte, im Gegenteil, man wird mit uns zu der Erkenntnis kommen, daß der Durchschnittsstudent mit seiner Zeit sparsam umzugehen hat, wenn er innerhalb acht Semester sein Ziel erreichen will.

Nach unserm Ermessen garantiert daher nur eine völlige Trennung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fächer im Lehramtsexamen den Vertretern der beiden Richtungen wünschenswerte Vertiefung in ihre Gebiete und namentlich den Naturwissenschaftlern das praktische Arbeiten auf allen Gebieten, ohne welches die Kenntnis der Arbeitsmethoden und somit jegliche Ahnung vom wissenschaftlichen Betrieb eines Faches ausgeschlossen ist. Damit soll der Kandidat weder zum Universalmenschen noch zum Spezialisten gestempelt werden. Er soll auf einem Gebiete (innerhalb einer Disziplin) wissenschaftlich arbeiten lernen und auf allen anderen durch Vorlesungen und praktisches Arbeiten orientiert sein. Unerlässlich ist es, daß er den Zusammenhang der einzelnen Wissenszweige kennt und das Ineinandergreifen der anorganischen und organischen Natur, soweit das dem jeweiligen Stand des Wissens entspricht, zu beurteilen vermag.

* * *

Sind es somit lediglich praktische Interessen, in erster Linie die Forderungen der Arbeitsteilung, welche die Trennung notwendig erscheinen lassen, so entbehrt dieser Aufteilungsgedanke doch nicht einer weiteren Begründung, und zwar spricht der erzieherische Standpunkt ein wichtiges Wort mit. Für uns, die wir uns der Doppelaufgabe bewußt bleiben müssen, Lehrer und Erzieher in einer Person zu sein, handelt es sich ganz besonders um die Verinnerlichung der erworbenen Bildung, zum Zwecke noch größerer zu erreichen, nämlich höchste Kulturwerte schaffen zu helfen; der Stoff muß mit dem, was wir unter Persönlichkeit des Lehrers verstehen, in nähere Beziehung treten.

Wenn ich in meinem Thema die wissenschaftliche Bildung des Lehrers in Beziehung setze zu seiner Persönlichkeit, so bin ich mir der Einschränkung, die darin liegt, wohl bewußt, denn das ist uns Erziehern klar, daß mit dem Erwerben von Bildung noch nicht die Persönlichkeit mit erworben wird.

Lassen Sie mich zunächst über die Persönlichkeit im allgemeinen und über die Persönlichkeit des Lehrers im besonderen sprechen und dann mich fragen, wie speziell wissenschaftliche Bildung und Persönlichkeit zueinander stehen.

Kein Mensch ist von Haus aus eine Persönlichkeit. Was der einzelne mitbringt, das ist die Anlage dazu, die Entfaltung jedoch dieser Anlage ist Sache der Erziehung und Selbsttätigkeit, somit eine ununterbrochene Lebensarbeit. Die Wirkung vom Menschen

auf den Menschen in ihrer Ursprünglichkeit, ihrer unerforschten Herkunft und lebenspendenden Kraft wird, solange es Menschen gibt, ein unversiegbarer Quell von Begeisterung und segensreicher Tat sein. Wir nennen es Persönlichkeit und meinen damit etwas ganz anderes als Individualität, in der sich Vorzüge und Schattenseiten zu einer wenigstens für die Schule nicht immer empfehlenswerten Mischung finden, obwohl andererseits die Persönlichkeit eine bestimmte Individualität verkörpert, einen stark individuellen Einschlag haben muß, falls sie nicht abstrakt und blutleer werden will. Die Persönlichkeit, möchte ich sagen, ist die abgeklärte und edelgepflegte Individualität.

Ueber die Persönlichkeit des Lehrers speziell steht in vielen Büchern viel geschrieben, und was man vom Lehrer fordert, geht mitunter über das Menschliche hinaus, ja ich möchte behaupten, daß die von ihm verlangten „Fachtugenden“, wenn der Ausdruck gestattet ist, auf Kosten des Individuellen die Persönlichkeit abstrakt und leblos zu machen geeignet wären. Ist es doch die höchste Steigerung des Idealismus, die man bei ihm in vielen und nicht nur immer innerlichen Dingen voraussetzt. Er sei unerschöpflich in Geduld und Ausdauer, ein Muster von Selbstbeherrschung, Selbstzucht, Herzengüte, Liebe und Hingebung, von Selbstverleugnung bis zur Entagung, unbegrenzt in Begeisterung für seinen Beruf.

Das sind Ideale, wie sie uns tatsächlich vorschweben und vorschweben sollen, und je nach der Individualität wird sich der eine mehr dem einen oder dem anderen nähern, wohl niemals gleichmäßig allen. Vergessen wir nicht, daß jeder Stand über in sich gefestigte Persönlichkeiten verfügt und diese sich innerhalb der einzelnen Stände durch einen charakteristischen Einschlag des von ihnen vertretenen Wirkungsfeldes unterscheiden. Bei uns setzt man die eben angeführten Ideale als zum Berufe gehörend voraus wie beim Offizier die Tapferkeit oder bei der Geistlichkeit einen echt christlichen Lebenswandel, und in dem Maße der Lehrer diese Tugenden besitzt, in dem Maße wächst seine Persönlichkeit.

Zu dieser gehören aber noch andere Eigenschaften, vor allem Lehrgeschick und tüchtige wissenschaftliche Fachbildung. Man spricht in bezug auf ersteres von dem geborenen Lehrer, dem angeborenen Lehrtalent, und ich persönlich glaube wahrscheinlich mit vielen von Ihnen daran. Ich meine damit nicht, daß der Betreffende ein Fertiger ist, im Gegenteil, er wird immerzu wachsen und erwerben müssen, ganz abgesehen von der wissenschaftlichen Fortbildung — auch hierin wird er ein Werdender bleiben müssen.

Angesichts solcher Attribute der Lehrerpersönlichkeit, die nicht von jedem erworben werden können, die nur bis zu einem gewissen Grade lehrbar sind und durch Übung nur bis zu einem gewissen Grade erworben werden können, ergibt sich nebenbei der Schluß, daß die Pädagogik stets zu einem Teile Kunst sein und bleiben wird und nicht schlechthin als Wissenschaft aufzufassen ist. Daß es an großen Ueberlieferungen großer Meister und altbewährten Erfahrungen nicht fehlt, daß der historische Teil der Pädagogik eine Wissenschaft ist und eine Menge von Wissenszweigen wie Psychologie, Ethik und Hygiene beispielsweise in ihren Dienst tröten, brauche ich nicht näher auszuführen. Es gibt goldene Regeln und an handlichen Unterweisungen fehlt es so wenig, wie an solchen, die der junge Künstler, sei er Maler oder Bildhauer von

klugen Meistern hört, aber etwas anderes ist es, eine Sache theoretisch wissen und sie kunstgerecht ausführen.

So unschätzbar wertvoll demnach die eben besprochenen Attribute für den Lehrerstand sind, so wenig Garantie für ein wirkliches Vorhandensein oder auch nur für eine Anlage hierzu ist von Anfang gegeben. Somit verbleibt dem Staat als einzige Gewähr für einen tüchtigen Lehrerstand der Ausweis über das Wissen, und in demselben Maße, wie die Schule die kulturellen Strömungen widerspiegeln soll, soll es auch die Bildung des Lehrers tun. Die Anforderungen an die einzelnen Kategorien der Lehrer zeigt, inwieweit der Staat den Kulturströmungen Rechnung trägt.

Es unterliegt keinem Zweifel, ein gründliches positives Wissen verleiht nicht nur unschätzbare persönliche Werte, es verschafft nicht nur die auf der inneren Ueberlegenheit beruhende Autorität — diesen wichtigen Erziehungsfaktor — sondern auch von hier gehen die hohen kulturellen Einwirkungen auf den Schüler aus. Hier wirkt unmittelbar das Reine und Hehre, das im Wesen der Wissenschaft, dieser unpersönlichsten und abstraktesten menschlichen Schöpfung mit ihren hohen sittlichen Wirkungen, liegt. Hier haben wir den unmittelbarsten Kontakt mit dem Vorstellungsleben der Schüler, mit der jeweiligen Kultur und ihren Zielen, hier tragen wir Bausteine zu einem höheren zusammen, zu dem das positive Wissen die Grundlage bietet.

Heute wird viel darüber gesprochen, ob wir durch den Unterricht, innerhalb desselben oder neben dem Unterricht erziehen sollen. Manche meinen, es könne nicht schaden, wenn ein Lehrerkollegium in der Weise gemischt wäre, daß sich die einen mehr Gelehrte, die anderen mehr Erzieher nennen könnten. Andere — und deren Meinung gewinnt immer mehr an Boden — erfassen ihren Beruf als Beamte und glauben die Tätigkeit und Aufgabe des Lehrers bestehe lediglich im Unterrichten. Mag uns jenes Ideal, welches in dem Lehrer auch einen Erzieher sieht und seine erzieherische Tätigkeit durch den Unterricht, innerhalb und neben demselben ausgeführt wissen will, als unverrückbar gelten, eines wird fest bestehen bleiben, und am verhältnismäßig einfachsten in die Tat umzusetzen sein, und das ist die Erziehung durch den Unterricht. Hierzu sind, wie aus früheren Andeutungen hervorgeht, durch eine wissenschaftliche Ausbildung die sichersten Garantien gegeben.

Fast ausnahmslos bedeutet ein gründliches Fachwissen und ein kontinuierliches Weiterbilden in der Wissenschaft auch einen methodischen Gewinn. Beherrscht der Lehrer seinen Stoff wissenschaftlich, dann ist die Möglichkeit gegeben, auch in methodischer Hinsicht Herr desselben zu werden. Er kann ihn beliebig formen und dem ganzen Unterrichtsgang, wenn es die Dinge mit sich bringen, in entsprechenden Augenblick eine entsprechende Wendung geben, während der ungenügend vorgebildete, vom Lehrbuch abhängige Lehrer selbst dann, wenn er ein sogenannter Methodiker ist, ein Sklave seiner Form bleibt und von dem nun einmal angelegten Schema nicht abzuweichen vermag. Zugleich ist der fachwissenschaftlich gebildete Lehrer in der Vermittlung des Stoffes völlig unabhängig von der Art, wie er ihn seinerzeit auf der Hochschule dargeboten bekam, indem ihm ein Vertrautsein mit den verschiedenen Methoden auch eine sinngemäße Anwendung, aber auch eine Modifizierung für Schulzwecke

erlaubt. Außerdem gehört die Ausbildung solcher speziell für unsere höheren Schulen passender Methoden mit zu unseren Aufgaben. Endlich ist nur der wissenschaftlich gebildete Lehrer imstande, von jener Freiheit den besten und ergiebigsten Gebrauch zu machen, welche heute schon manche Lehrpläne — wenn mitunter auch vergeblich — gewähren, und welche nicht nur die Persönlichkeit des Lehrers voll zur Geltung kommen läßt, sondern auch damit die Individualität der Schüler trefflich fördert.

Nun gibt es auch eine Methodik, der es weniger auf ein gründliches Wissen ankommt, — ich meine jene blutlosen, abstrakten Schemata, die schon fertig im Buch vorliegen, unbekümmert um das innere Leben des Stoffes — und diese Methode ist der gefährlichste Feind des wissenschaftlichen Unterrichts. Solche Schemata sind in unseren Kreisen glücklicherweise wenig verbreitet. An sich ist es gleichgültig, ob sie sich einen bestimmten Namen geben oder nicht. Bei genauem Zusehen erstarren sie selbst in formalistischer Hinsicht, sie geben zwar zu, innerlich zu wachsen, tun es aber nicht, weil ihnen das Leben fehlt.

Mangel an wissenschaftlicher Fachbildung ist es sodann, was den Lehrer jenen viel zu vielen Lehrbüchern ausliefert, in denen er den ganzen für den Schüler berechneten Stoff zu finden glaubt. (Beispielsweise sind es die gegenwärtig verbreitetsten biologischen Lehrbücher, die es einem nicht wissenschaftlich vorgebildeten Lehrer scheinbar ermöglichen, sich über den Stoff zu erheben.) Solche Bücher schaden mehr, als sie angeblich nützen, indem sie im Unterrichtenden leicht die Meinung aufkommen lassen, er beherrsche tatsächlich den Stoff. In Wirklichkeit bieten ihm die Bücher nichts als ein Gemisch von Wissenschaft, subjektiver Meinung und methodischem Schematismus. Das sind Dinge, gegen die man sich im Interesse der Wissenschaft wehren muß, und gegen die nun auch endlich Front gemacht wird.*) Nebenbei gesagt, ist die Verbreitung solcher Bücher ein vielsagender Gradmesser für den jeweiligen wissenschaftlichen wie pädagogischen Bildungsstand der Lehrer.

Die von uns geforderte Vorbildung treibt nicht in diese seichten Wasser, sie gewährt vielmehr in ihrer Tiefe und Abrundung die Möglichkeit, mit dem Wachstum der Wissenschaft im Zusammenhang zu bleiben und zugleich die Qualitäten der Persönlichkeit zu steigern. Nicht nur, weil das innere Wachsen an Bildung veredelt, sondern vor allem deshalb, weil ein wissenschaftlicher Lehrer imstande ist, das Vorstellungsleben der Schüler ganz anders zu packen. Man muß vom Stoff voll und ganz Besitz ergriffen haben, wenn man ihn nach allen Richtungen hin auswerten will. Der naturwissenschaftliche Unterrichtsstoff beispielsweise soll in seiner grandiosen Gesetzmäßigkeit und wunderbaren Vielseitigkeit Geist und Gemüt des Schülers befruchten, der Schüler soll aktiv an den Stoff herantreten, in den praktischen Arbeiten Selbsttätigkeit im Denken und Handeln bekunden, Einblicke erhalten in die Art, wie Probleme gestellt und Gesetze gefunden werden. Sodann ist Gelegenheit gegeben, Blicke auf die Industrie zu werfen, sei es in rein technischer Hinsicht, sei es, um klar zu machen, daß das Deutschland von heute auf diesem Gebiete große Eroberungen gemacht hat und die tieferen Gründe im

*) Vgl. hierüber u. a.: von Wettstein, Der naturwissenschaftliche Unterricht an den österreichischen Mittelschulen. S. 36—60. Wien 1908, Tempky.

Wesen unseres Arbeitens zu suchen sind. Wenn die deutsche chemische Industrie beispielsweise die erste Stelle einnimmt, so müssen wir die Quellen an jenen Arbeitstischen suchen, wo Geduld und Ausdauer wie in keinem anderen Gebiete geübt werden. Wo diese beiden Tugenden fehlen, da kann die Chemie nicht groß werden, und ich glaube wohl sagen zu können, daß derartige Hinweise und namentlich das Arbeiten selbst große moralische Erfolge haben werden. Es muß etwas von jener Hochspannung, Lust und Kraft in den Gesichtskreis und die Arbeit unserer Jugend strömen, wie sie die Menschheit mit dem Aufblühen der Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert ergriff, und mit der Betätigung der vernachlässigten Sinne wird ihre Welt sich reicher gestalten, der Wert des Lebens steigen und das Leben klarer und zielbewußter machen. Und wenn wir von unseren Schülern mehr Aktivität verlangen, ihrer Selbsttätigkeit auf allen naturwissenschaftlichen Unterrichtsgebieten Angriffspunkte auf die Natur verschaffen, dann steigern wir schon frühzeitig ihren Mut, der die Menschheit im Kampfe gegen die Naturgewalten immer selbständiger werden und das Gefühl der Zusammengehörigkeit erstarken ließ, mit dem Nebenerfolg, die Leistungsfähigkeit gehoben zu haben. Es hieße den Kampf von Vernunft gegen Meinung und Unvernunft, unsere Aktivität der Welt gegenüber im Gegensatz zu der Resignation des Mittelalters aufgeben, von der eroberten Linie zurückweichen, wenn wir nicht in diesem Vordringen ein „Du mußt“ sehen. Dem kraftvollen Aufwärtstreben unserer Nation auf wirtschaftlich-technischem Gebiet wird nunmehr zweifellos, wenn auch verhältnismäßig spät, die Schule durch ihre Arbeitsmethoden Ausdruck verleihen. Unser Bildungswesen wird mehr nach den geistigen Bedürfnissen des Volkes hinneigen und die kulturellen Strömungen werden sich in unserem Schulwesen wieder spiegeln. Es ist eine oft gehörte Rede, daß das deutsche Volk ein anderes geworden ist, daß sein Geistesleben eine andere Richtung eingeschlagen hat, und es ist nicht zu verkennen, daß eine solche Fülle von Wissenstatsachen, wie sie das vorige Jahrhundert gezeitigt hat und eine solche Umwälzung in der Arbeitsbetätigung, wie sie die Zuwendung zur Industrie bedingt, Leben und Lebensauffassung beeinflußt haben. Ebenso klar ist aber auch, daß von einem Zurück nicht mehr die Rede sein kann. Ich könnte noch auf viele Dinge hinweisen, wenn das nicht außerhalb des Rahmens unserer heutigen Betrachtungen fiel, und ich außerdem nicht annehmen dürfte, daß Ihnen solche Ausführungen über den Bildungswert unserer Wissenschaften bekannte Dinge sind. Haben doch verschiedene Verhandlungen und Aufsätze in unserem Vereinsorgan diesen Gegenstand behandelt. Was speziell den vergleichenden Bildungswert von Natur- und Geisteswissenschaften anlangt, so darf ich wohl auf die sachgemäßen Ausführungen unseres verehrten Vorsitzenden verweisen, die in Nr. 3 des XI. Jahrganges unseres Vereinsorgans niedergelegt sind.

* * *

Ich komme nunmehr zu einem anderen für die Lehrerausbildung außerordentlich wichtigen Punkt, der ebenfalls von der Unterrichtskommission und namentlich unserem Verein mit großem Recht mehrfach hervorgehoben wurde.

Betonen nämlich die bis jetzt vorgebrachten und für die Trennung von Mathematik und Naturwissen-

schaften im Lehramtsexamen sprechenden Gründe die Ausnutzung und Bewertung der positiven Kenntnisse, wie sie der Lehrplan fordert oder fordern soll, so dürfen wir, wie schon einmal angedeutet, doch auf andere noch tiefer liegende nicht verzichten.

Sicher ist es eine erfreuliche Tatsache, daß in verschiedenen auf den Schulen betriebenen Wissenschaften mehr und mehr der kulturelle Inhalt derselben hervorgehoben wird. Die entsprechenden Bestrebungen auf dem Gebiete der Geschichte sind bereits weit verbreitet, in den Altertumswissenschaften hat man das ebenfalls einsehen lernen, und in den neueren Sprachen beginnt es sich auch schon zu regen. In Mathematik und Naturwissenschaft zeigt sich ebenfalls die Durchführung dieser Tendenz.

Ohne Zweifel ist diese Belebung des Stoffes, der da und dort zur Form und Aeußerlichkeit zu erstarren drohte, von größter Bedeutung für die allgemeine Bildung, und sicher rücken sich die Vertreter der einzelnen Fächer im Schulorganismus dadurch näher. Jedoch kann uns dieses Nebeneinander von Bildungstoffen noch nicht befriedigen, es fehlt die geistige Einheit, das Band, das uns alle umschlingen soll. Wir bauen nebeneinander und sollen dabei ein Gebäude herstellen. Das ist nur zu erreichen, wenn jedes Fach Bausteine zu letzten Dingen herbeibringt, m. a. W. wenn die einzelnen Fächer eine philosophische Zuspitzung bekommen.

Noch steht uns die große Aufgabe bevor, unsere Kultur einem Höheren einzugliedern, aus dem Chaos feste Kerne herauszuheben und sie zu einer uns befriedigenden Lebensauffassung zu verarbeiten. Und um dieses zu erreichen, soll die Schule vorangehen durch bewußtes Hinlenken des Geistes auf solche Gebiete. Dann läßt sich hoffen, daß wir uns zu einer wahrhaft einheitlichen, geist- und gemütbefriedigenden Kultur aufraffen.

Zweifellos hat unsere mächtig bewegte Zeit sich die Aufgabe gestellt, auf eine Umwandlung alles Ueberkommenen hinzuwirken, und in dieser Suche nach etwas Höherem soll jeder Gebildete sich beteiligen, denn dieser Kampf gegen kleinliche Hemmnisse, gegen Schwächliches und jenes Alte, das dem Neuen unberechtigt im Wege steht, ist nichts anderes als Kultur. Erwarten wir nicht allen Segen von der Entwicklung; denn hinter dem Warten versteckt sich Bequemlichkeit, und Entwicklung ist nicht ein kontinuierliches Vorwärtsschreiten, sondern sie kann auch schlimme Rückfälle erzeugen. Erstreben wir also eine zielbewußte philosophische Bildung unserer Jugend, damit ihr die Probleme nicht fremd bleiben, und nicht jeder auf der Hochschule von den Fachinteressierten absorbiert wird.

Hente hört die größte Mehrzahl der Gebildeten nichts mehr von philosophischen Dingen. Der studierende Mediziner, der Jurabellissene, der Techniker wie der Naturwissenschaftler beginnt nach Abgang von der Schule ohne weiteres seine Fachstudien. Wenn die höhere Schule nicht in irgend einer Weise den Sinn für philosophische Dinge anregt und sie nicht den Weg zur Philosophie zeigt, wird er ihn schwerlich finden.

Die Folgen dieses Zustandes sind eine atomistische Gesellschaft, in welcher einzelne Denkweisen, wie die historische und die naturwissenschaftliche nebeneinander herlaufen, um sich in keinem Punkte zu treffen. Die Menschen werden von den Zeitströmungen fortgerissen,

weil keiner dazu kommt, an dem Innenleben des anderen teilzunehmen.

Zweifelsohne handelt es sich um die bedeutendste Kulturaufgabe, die die Schulen zu erfüllen haben, wenn diese Aufgabe überhaupt gelöst werden sollte, und es wird einem gründlich wissenschaftlich vorgebildeten Oberlehrerstand ein wesentlicher Anteil dieser Arbeit zufallen.

Hierzu gemahnen uns nicht zuletzt unsere Pflichten als Erzieher. Zwar wird man stets in der Schule eine Stätte erblicken müssen, in welche die Wellen politischer und anderer Kämpfe nicht eindringen dürfen, man wird stets den Ausspruch, daß ein Talent in der Stille sich bilde, für die Schule beanspruchen. Aber diese Weltabgewandtheit gilt nicht für den Lehrer, vor allem nicht vom heutigen Lehrer. Erziehung ist nicht mit Anwendung von Regeln abgetan, die Erziehung wächst, wie die Moral wächst. Es ist Aufgabe der Lehrer, mit dem Leben im Zusammenhang zu bleiben und jene erzieherischen Fragen zu prüfen, die in das Elternhaus eindringen. Er soll die moralische Atmosphäre seiner Zöglinge verstehen und mit seiner Zeit wachsen, womit nicht gesagt ist, mit der Zeit mitlaufen.

Lassen Sie mich einen Vergleich bringen! Es ist noch kein Jahrzehnt her, als von einem Verein akademischer Schulmänner die Frage aufgeworfen wurde, ob es angebracht sei, im physikalischen Unterricht neue Entdeckungen wie die Röntgen-Strahlen zu besprechen, und es wurde viel darüber debattiert. Wir finden heute diese Forderung selbstverständlich und bringen nicht nur neue Entdeckungen auf wissenschaftlichem Gebiete, sondern vor allem auch auf dem der Technik in die Schule. Welcher Chemiker spräche heute nicht vom Kontaktverfahren im Schwefelsäureprozeß und schließlich auch schon vom neuesten Salpeterherstellungsprozeß! Ja, wir gehen noch weiter, wir bringen ganze Theorien, wie beispielsweise die Dissociationstheorie und verflechten diese so in unser Pensum, daß kein Schüler dieses Gebiet umgehen kann, weil es sich durch ein größeres Ganze zieht. Würden wir auf diese Dinge nicht eingehen, so würden uns heute die Schüler durch ihre Fragen zwingen, in irgend einer Weise dazu Stellung zu nehmen.

Wie ist es nun mit neuen erzieherischen Ideen? Diese werden von den Schülern genau so gut in der Presse gelesen und besprochen wie wissenschaftliche Dinge, und dazu kommt noch, daß sie die Urteile der Eltern und sonstigen Erwachsenen über Schule und Erziehung hören. Natürlich wird es dem Lehrer nicht einfallen, Erziehungsgedanken zu unterrichtlichen Gesprächen zu erheben — das wäre etwas merkwürdig — aber er muß davon wissen und zugleich Tieferes wissen; er muß die Dinge von allgemeinen, höheren philosophischen Gesichtspunkten aus betrachten und durch seine Persönlichkeit zeigen, ob er Tagesmeinungen Unberufener von wirklich bedeutenden Gedanken zu scheiden vermag.

Es ist wohl klar, daß unsere Kandidaten ihre philosophischen Studien nachdrücklicher betonen müssen, aber auch können, wenn sie in der von uns befürworteten Weise als Mathematiker von den Naturwissenschaften und als Naturwissenschaftler von der Mathematik entlastet werden. Inwieweit der Mathematiker und vor allem der Physiker und Biologe im Unterricht auf das philosophische Gebiet hinübergreifen

kann, das haben unsere Verhandlungen in Jena ergeben*), und mit Recht dringen wir darauf, daß der Kandidat in die in sein Gebiet fallenden philosophischen Kapitel sich besonders vertiefe. Wir wissen, wie innig die Naturwissenschaften mit der Wiedergeburt der Philosophie verknüpft sind und wie unentbehrlich eine umfassende naturwissenschaftliche Bildung zum Studium der heutigen Philosophie und zur Gewinnung einer Weltanschauung ist. In seiner Rektoratsrede vom 15. Oktober 1907 „Die Wiedergeburt der Philosophie“ sagt Stumpf:

„Aber ich betrachte doch auch speziell eine umfassende naturwissenschaftliche Bildung als unentbehrlich für jeden, der es nicht auf besondere Zweige der Philosophie wie etwa Rechts- oder Kunstphilosophie, sondern auf die Gewinnung einer befriedigenden Weltanschauung abgesehen hat.

Wir dürfen aber auch nicht vergessen, daß durch einen Verzicht auf kritisch-philosophische Betrachtungen der Dinge unsere Lehren dogmatisch werden können, wie das im 19. Jahrhundert öfter der Fall war, und daß dieser Dogmatismus genau so wie jeder andere dem Fortschritt und der Wahrheit im Wege steht.

Andererseits wollen wir im Auge behalten, daß der Schulkörper eine Einheit sein muß, in dem sich alle Seiten der Kultur widerspiegeln sollen. Wird die eine oder andere Seite vernachlässigt, so entsteht eine unvorteilhafte Verschiebung des Bildes. Einem Gleichgewichtszustand können wir unsererseits nur dann zustreben, wenn bei sachgemäßer Betonung der naturwissenschaftlichen Fächer, eine philosophische Vertiefung angebahnt wird.

Dieselbe Forderung tritt aber an die Vertreter eines jeden Faches heran; und unsere Pflicht ist es, im Interesse eines tüchtigen Nachwuchses, die von uns gehegten Wünsche unentwegt im Auge zu behalten.

Um der gegenwärtig herrschenden Zerrissenheit und Unnatur abzuweichen, bedarf es nicht nur mit Nachdruck einer planmäßig angelegten Erziehung, sondern auch einer Bereicherung der Persönlichkeit. Mit dem Wachsen innerer Probleme, mit deren Vertiefung und Verinnerlichung werden uns auch Persönlichkeiten er stehen, an denen es heute so sehr fehlt.

Das teleologische Prinzip im biologischen Unterricht.

Vortrag auf der Hauptversammlung zu Göttingen**)
von R. v. Hanstein (Groß-Lichterfelde).

Die Vorträge, die wir gestern hier gehört haben, brachten alle im wesentlichen den Gedanken zum Ausdruck, daß es die Hauptaufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts sei, zum selbständigen Denken über die beobachteten Vorgänge und Erscheinungen anzuregen und daß demgegenüber das Streben nach stofflicher Vollständigkeit zurückzutreten habe. Der Redner, der unmittelbar nach mir das Wort ergreifen wird, wird diese Forderung speziell für das Gebiet der Physik eingehender begründen. Auch die Ausführungen, für welche ich mir Ihre Aufmerksamkeit erbeten habe, sollen sich in derselben Richtung bewegen. Gerade die Biologie, die nach fast dreißigjähriger Unterbrechung jetzt eben wieder sich anschickt, einen be-

scheidenen Anteil am Unterricht der oberen Klassen unserer höheren Lehranstalten zu nehmen, wird den ihr gebührenden Platz nur dann erringen und behaupten können, wenn sie den Beweis liefert, daß sie ihren Schülern einen eigenen, von dem anderer naturwissenschaftlicher Gebiete verschiedenen Gedankeninhalt vermittelt.

Der lebende Organismus unterscheidet sich von den unbelebten Naturkörpern durch diejenige Eigenart seines Baues, die man als zweckmäßig bezeichnet; von den gleichfalls zweckmäßigen Produkten menschlicher Technik aber vor allem durch die Fähigkeit, auf Veränderungen in den äußeren Bedingungen oder auf Störungen und Eingriffe in solcher Weise zu reagieren, daß die verminderte oder gestörte Leistungsfähigkeit wieder hergestellt wird. Dies Grundprinzip, das wir in jedem lebenden Organismus erkennen, sei hier kurz als das teleologische Prinzip bezeichnet. Auf die Theorien, die zur Erklärung dieser Fundamenteigenschaft aller Lebewesen aufgestellt wurden und die noch heute Gegenstand der wissenschaftlichen Diskussion sind, beabsichtige ich nicht, an dieser Stelle einzugehen. Es genügt, an die Namen Darwin, Weismann, Roux, Driesch, Pauly und Reinke zu erinnern, um die sehr verschiedenen Richtungen zu kennzeichnen, in denen diese Erklärung gesucht wurde. Hier soll nur erörtert werden, welche Stellung die Zweckmäßigkeit der Organismen im biologischen Unterricht einzunehmen hat.

Es ist Ihnen bekannt, daß seit etwa einem Jahrzehnt nachdrücklicher als zuvor die Forderung erhoben wird, die Beziehungen zwischen Form und Funktion der Organe, zwischen Bau und Lebensweise der Organismen in den Mittelpunkt des Unterrichts, nicht nur der Schulen, sondern auch der Universitäten zu stellen. In dieser Forderung steckt ein durchaus berechtigter Kern, und es ist erfreulich, daß die neuen Lehrpläne Preußens und Oesterreichs derselben in gewisser Weise Rechnung getragen haben; aber es scheint in der Natur des menschlichen Geistes begründet zu sein, daß jede an sich berechtigte Bewegung zunächst einmal stark über das Ziel hinauschießt, ehe sich die gegensätzlichen Forderungen auf mittlerer Linie ausgleichen. So sehe ich heute meine Aufgabe nicht mehr darin, Ihnen die Berechtigung der oben gekennzeichneten Betrachtungsweise darzulegen, die man die biozentrische, ethologische oder auch im weiteren Sinn biologische genannt hat — denn diese Berechtigung wird heutzutage von der überwiegenden Mehrzahl der Fachgenossen zugestanden — sondern vielmehr vor den Uebertreibungen derselben, vor dem kritiklosen Aufsuchen scheinbarer Zweckmäßigkeiten in allen und jeden Teilen der Organismen nachdrücklich zu warnen.

Zunächst sei festgestellt, daß diese ganze Betrachtungsweise durchaus nicht so neu ist, wie dies zuweilen angegeben wird. Diejenigen Biologen, die durch den Umfang ihres Wissens und die Tiefe ihrer Naturerkenntnis diesen Namen im vollen Sinn verdienen, haben den Zusammenhang zwischen morphologischer und physiologisch-biologischer Forschung nie außer Acht gelassen, und wenn diese Gedanken in den höheren Schulen erst später zu allgemeiner Anerkennung kamen, so liegt dies wohl nur daran, daß lange Zeit hindurch die Zahl der wirklichen Fachbiologen an den Schulen eine sehr geringe war. Wo aber ein solcher

*) Unt.-Bl. XI, 4 u. 5.

**) S. diese Nummer S. 85.

tätig war, da hat es schon lange einen im wahren Sinn biologischen Unterricht gegeben, es sei hier nur auf Möbius (Hamburg) und vor allem auf Hermann Müller (Lippstadt) hingewiesen. Weder Junge noch Schmeil sind daher als Begründer einer „neuen Methode“ anzusehen; ersterer hat die ihm durch Möbius gewordenen Anregungen in einer selbständigen, originellen Art schulmäßig verarbeitet und dadurch weiter anregend gewirkt; letzterer hat das bleibende Verdienst, in seinen Lehrbüchern die an sich nicht neue Betrachtungsweise mit hervorragendem Geschick methodisch durchgearbeitet und so vielen zugänglich gemacht zu haben, denen sie bis dahin ferner lag. Es gab aber schon vor beiden biologischen Schulunterricht.

Daß Schmeil in seinen biologischen Deutungen hier und da die Grenze des wissenschaftlich gesicherten Besitzstandes überschreitet, wird ihm gegenwärtig, und nicht mit Unrecht, zum Vorwurf gemacht. Immerhin gibt Schmeil zu, daß nicht alles, was wir am lebenden Organismus sehen, solcher Deutung zugänglich ist. Ueber Einzelheiten werden ja die Meinungen stets auseinander gehen, aber eine grundsätzliche Verständigung ist hier durchaus möglich. Für direkt schädlich muß ich aber diejenigen neueren Bücher halten, die, mehr oder weniger frei nach Schmeil, nun in oft ganz willkürlichen Deutungen überall zweckmäßige Anpassungen erblicken, die jede Blattform, jeden Färbungsunterschied biologisch deuten zu können glauben. Es handelt sich hier meist um Kombinationen, nicht um Beobachtungen, und nur diese letzteren können zu sicheren Deutungen führen.

Es ist daher zu bedauern, daß nicht nur in populären Schriften, sondern neuerlich auch von wissenschaftlicher Seite dieser über das Ziel hinausschießenden Tendenz zu biologischen Deutungen das Wort geredet wird. Seit einer Reihe von Jahren ist F. Dahl in einer Reihe von Veröffentlichungen für den Satz eingetreten, „daß der Lehrer kein tierisches Organ dem Schüler vorführen, keine Sonderheit eines Organs ihm nennen sollte, ohne die genannte Eigenschaft mit der Lebensweise und der Stellung des Tieres in seiner Lebensgemeinschaft in Beziehung zu bringen“; auch bei Charakterisierung der Klassen, Ordnungen und Familien „sollte man kein gemeinschaftliches Merkmal nennen, ohne zugleich dessen physiologisch-ethologische Bedeutung für die betreffende Tiergruppe zu besprechen“. Diese Forderungen müssen als viel zu weitgehend bezeichnet werden, denn es ist zurzeit einfach unmöglich, auch nur alle augenfälligen Eigenschaften biologisch zu deuten. Der typische Gegensatz zwischen Paar- und Unpaarzehern, Horn- und Geweihträgern, die verschiedene Gliedmaßenzahl der verschiedenen Arthropodengruppen, all' die verschiedenen Färbungs- und Skulpturunterschiede, die zahlreichen Blattformen und Blütenstände der Pflanzen u. dergl. m. sind, wenigstens augenblicklich, einer biologischen Deutung nicht zugänglich. Dahl hat in seinem „Versuch, den Bau der Spinne physiologisch-ethologisch zu erklären“ (Zool. Jahrb. XXV, 339 ff.) die typischen Gegensätze zwischen Arthropoden und Wirbeltieren darauf zurückgeführt, daß erstere Kleintiere, letztere Großtiere seien; dadurch sei für erstere die Möglichkeit einer inneren Skelettbildung ausgeschlossen, die Muskeln müssen daher das Hautskelett von innen bewegen, was wiederum die Exkursionsfähigkeit der Gliedmaßen herabsetze; hierdurch sei eine größere Zahl von Gliedmaßen,

mindestens sechs, notwendig geworden. Abgesehen davon, daß manche Wirbeltiere bei der Geburt erheblich kleiner sind, als die größten landbewohnenden Arthropoden, ist die Exkursionsfähigkeit der Insektenbeine durchaus nicht so gering. Auch bleibt vollständig unerklärt, warum bei den Insekten drei, bei den Myriopoden und Crustaceen aber zahlreichere Beinpaare zur Ausbildung gelangen. Ebenso wenig läßt das, was Dahl zur Erklärung der verschiedenen Lage des Nervensystems in beiden Tiergruppen sagt, eindringender Kritik stand. Wenn Dahl ferner die Anzahl der Beinpaare bei den echten Spinnen darauf zurückführt, daß ein Paar in den Dienst der Spinnfähigkeit trete und deshalb zum Gehen nicht verwendet werden könne, so ist nicht zu vergessen, daß die Webspinnen eine hoch differenzierte Gruppe der Arachnoideen sind, daß auch das Spinnen wohl eine spätere phyletische Erwerbung darstellt, und daß auch bei den nicht spinnenden Skorpionen, Afterskorpionen, Milben und Tardigraden sich vier Beinpaare finden.

Wenn nun Dahl gar an anderer Stelle ausspricht, „daß der Versuch, die Funktion eines Organs zu erraten, ein so vorzügliches Mittel ist, den Verstand des Schülers zu üben, daß die etwaige Gefahr oder der Nachteil, der aus einer falschen Deutung erwachsen könnte, dem großen Nutzen der Methode gegenüber gar nicht in Betracht kommen kann“ (Naturwiss. Wochenschrift, N. F. II, Nr. 8), so muß hiergegen vom wissenschaftlichen und vom pädagogischen Standpunkt aus entschieden Verwahrung eingelegt werden. Die Biologie ist, wie jede Naturwissenschaft, eine Erfahrungswissenschaft, und hat stets von der Erfahrung auszugehen und ihre Schlüsse an der Hand der Erfahrung zu prüfen. Daß wir zurzeit noch lange nicht alles biologisch erklären können, ist sogar eine für den Schüler sehr wichtige Erkenntnis. Das beständige Suchen nach Deutungen, deren Prüfung unmöglich ist, verführt zu oberflächlichem Denken und begünstigt nur den ohnehin schon stets bei den Schülern vorhandenen Hang zu vorzeitigen Verallgemeinerungen. Aber auch rein wissenschaftlich ist der Standpunkt Dahls unhaltbar, denn die Anpassung ist nur ein Faktor im Naturleben, und ihre Wirksamkeit ist stets beschränkt durch die vererbte Organisation. Die Naturzüchtung kann nicht überall alles hervorbringen, und dieselben äußeren Bedingungen wirken auf die verschiedenen Organismen, ihrer Konstitution entsprechend, verschieden ein.

Zeigen wir dem Schüler nun, wie die vererbte Organisation einerseits, die umbildende Wirkung der äußeren Einflüsse andererseits als bildende Kräfte bei der Gestaltung der Organismen tätig sind, so führt dies naturgemäß dahin, als Abschluß des biologischen Unterrichts in Prima die fundamentalen Tatsachen zu besprechen, welche zur Begründung der Deszendenzlehre führen, und kurz auszuführen, was diese Theorie eigentlich will und wieweit sie auf gesicherter Grundlage ruht. Aus Erfahrung kann ich sagen, daß dies nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stößt, und es ist durchaus wünschenswert, daß die Schüler in dieser Beziehung nicht allein auf die durchaus nicht einwandfreien populären Literaturerzeugnisse angewiesen sind.

Physikalische Demonstrationen*).

Der Hauptversammlung zu Göttingen vorgeführt
von E. Grimsehl (Hamburg).

I. In einem durch kaltes Wasser gekühlten U-Rohr, das mit verdünnter Schwefelsäure (30%) gefüllt ist, wird durch die Elektrolyse eine Differenz des spezifischen Gewichts derart hervorgerufen, daß nach Durchleiten des Stromes von 5 Ampère in 10 Minuten eine Niveaudifferenz von 4 mm entsteht.

II. In einem Doppel-U-Rohr wird $\frac{1}{1}$ Normal-schwefelsäure durch den elektrischen Strom elektrolysiert. Nach Durchleiten des Stromes von 3 Ampère während $\frac{1}{2}$ Stunde wird beim Zusatz von $\frac{1}{1}$ Normalnatron-lauge die Flüssigkeit in einen Schenkel rot, im andern bleibt sie farblos. Es ist die Schwefelsäure an die Anode gewandert.

III. Der Versuch II wird mit einem fünffach gebogenen U-Rohr wiederholt und messend verfolgt. Es ist nur der $\frac{1}{45}$ te Teil des Stromes durch die Wanderung des Anions, dagegen der $\frac{35}{45}$ te Teil durch Wanderung des Wasserstoffs transportiert.

IV. In einem engen Doppel-U-Rohr, in dessen mittlere Biegung eine Platinelektrode eingesetzt ist, wird 0,1prozentige Schwefelsäure elektrolysiert. Die beiden Teile des Rohrs sind nach Art einer Wheatstoneschen Brückenordnung mit einem großen Widerstande parallel geschaltet, während zwischen die mittlere Platinelektrode und die Mitte des großen Widerstandes ein Galvanometer eingeschaltet ist. Wenn die Elektrolyse mit 110 oder 220 Volt geschieht, so tritt nach 5 Minuten ein Ausschlag des Galvanometers ein, da die Schwefelsäure zum Teil an die Anode gewandert ist, hier also den Widerstand vermindert, dagegen an der Kathode durch Verminderung der Konzentration den Widerstand vergrößert hat.

V. Mikroskopische Objekte werden mit einem gewöhnlichen Schulmikroskop mit Hilfe der Lilliputlampe auf einem durchscheinenden Schirm projiziert, indem das Licht der Lampe auf den Beleuchtungsspiegel geleitet wird. Auf das Okular kommt ein schräger Aufsatzspiegel, der das Objekt auf den vertikalen Schirm projiziert. Hierbei ist auch eine Projektion lebender Objekte möglich. Die Projektion mit schwachen Vergrößerungen geschieht am leichtesten mit einem Demonstrationsmikroskop, das dann wogerecht gelagert wird, und durch das das Licht der Lampe direkt wagerecht hindurchgeleitet wird.

VI. Es werden mehrere parallele Lichtstrahlenbündel dadurch hergestellt, daß das Licht der Bogenlampe auf einen schrägen Spiegel fällt der das Licht vertikal nach oben reflektiert. Der reflektierte Strahl fällt streifend auf 5 kleine schräge Spiegel, die aus dem Strahlenbündel 5 wagerechte parallele Lichtstrahlenbündel herausreflektieren. Eine ähnliche Anordnung ist im zweiten Hefte der Zeitschr. f. d. phys. u. chem. Unterricht 1908 von Prochaska als Hilfsapparat bei seiner Wellenmaschine beschrieben, mein Apparat ist schon im Oktober des vorigen Jahres gebaut und in meinen Vorlesungen öffentlich benutzt. Ich erwähne das deshalb, um festzustellen, daß meine Konstruktion unabhängig von der Prochaskaschen gebaut ist.

Die parallelen Lichtstrahlen fallen nun entweder auf ein System von 5 kleinen Spiegeln, die gegeneinander gedreht werden können, also demnach zur Demonstration der Wirkungsweise von Hohlspiegeln

verwandt werden können; oder die Lichtstrahlen fallen auf ein aus 5 prismatischen Gefäßen zusammengesetztes Gefäß, das eine Konvexlinse darstellt. Man kann nun den Strahlenverlauf im Einzelnen beobachten und rechnerisch verfolgen. Durch passende Färbung der einzelnen Strahlen wird der Verlauf jedes einzelnen Strahles noch besser kenntlich gemacht.

Die Lichtstrahlen werden durch eingeblasenen Tabakrauch weithin sichtbar gemacht. Um bequem den Rauch in genügender Menge herzustellen, ohne durch das Rauchen belästigt zu werden, habe ich eine Vorrichtung gebaut, in die hineingeblasen wird und nun die Luft durch die Zigarre oder die Zigarette hindurch geleitet wird. Auf diese Weise kann man sehr große Rauchmengen erzeugen, ohne selbst rauchen zu müssen.

VII. Der Fresnelsche Spiegelversuch wird in seiner Demonstration dadurch erleichtert, daß man den Spalt unmittelbar dicht an den Spiegeln fest anbringt. Auf diese Weise macht man sich von den zufälligen Erschütterungen unabhängig und erreicht gleichzeitig einen sehr geringen Abstand der scheinbaren Bilder des Spalts, demnach eine relativ große Streifenbreite. Um die Streifenbreite noch mehr zu vergrößern, wird das Streifenbild auf einen schräg stehenden Schirm geworfen. Um aber die Verbreiterung messen zu können, kann man entweder die Neigung des Schirmes dadurch messen, daß man auf den Schirm einen Spiegel setzt, dessen Neigung vorher bestimmt ist, also z. B. so, daß die Länge von 1 cm auf 25 cm auseinandergezogen werden. Zu dem Zwecke muß der Lichtstrahl so auf den Spiegel fallen, daß der reflektierte Strahl in sich selbst zurückgeworfen wird. Man kann auch eine Blende vorn an dem Schirme anbringen, die 1 cm Breite hat. Wenn sich dann das durch die Blendenöffnung fallende Strahlenbündel auf dem Schirme auf 25 cm ausbreitet, so ist dadurch auch die Streifenbreite auf das 25fache auseinandergezogen. Man mißt nun den Streifenabstand auf dem schrägen Schirm und dividiert den gemessenen Abstand durch 25, um den wahren Abstand zu erhalten. Die Entfernung der beiden scheinbaren Bilder des Spalts mißt man, indem man ein reelles Bild der Spaltbilder entwirft, von diesen den Abstand mißt und dann den wahren Abstand auf Grund der Vergrößerung berechnet. Die Vergrößerung ist das Verhältnis der Bildweite zur Gegenstandsweite.

VIII. Es wird eine Anordnung einer gewöhnlichen Brillenglaslinse, kombiniert mit einem Stück Spiegelglas, benutzt, die sich gegeneinander verschieben und drehen lassen. Die beiden Gläser können bis zur Berührung genähert werden. Dann entstehen die Newtonschen Ringe, die mit Hilfe zweier Brillengläser gleichzeitig im reflektierten und im durchgelassenen Licht projiziert werden. Dann werden die im reflektierten Lichte erzeugten Ringe auf einen mit Millimeterteilung versehenen durchscheinenden Schirm geworfen, vor dem sich eine zur Hälfte rote, zur Hälfte blaue Glasplatte befindet. Die Ringe sind im roten Licht etwa $1\frac{1}{2}$ mal so groß, wie im blauen Licht. Dann wird zwischen die beiden Gläser etwas Wasser gebracht. Hierdurch nimmt die Größe der Ringe auf das $\frac{3}{4}$ fache ab, da die Wellenlänge im Wasser nur $\frac{3}{4}$ von der in der Luft ist. Zur Messung des Krümmungsradius der Linse wird von einem virtuellen Gegenstande ein reelles Bild von der als Konvexspiegel wirkenden Vorderfläche der Konvexlinse erzeugt. Das virtuelle Objekt ent-

*) S. diese Nummer S. 84

steht dadurch, daß von einem reellen leuchtenden Objekte ein reelles Bild erzeugt wird. Bevor dieses Bild entsteht, wird der Konvexspiegel eingeschaltet, der nun von dem virtuellen Objekt ein reelles Bild erzeugt. Aus Gegenstandsweite und Bildweite wird die Brennweite, also auch der Krümmungsradius der Konvexlinse gemessen.

IX. Das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in Glas und Luft wird durch Messung der Beugungstreifen, die ein Rowlandsches Gitter erzeugt, gemessen, indem das Beugungsbild auf einem Schirme entworfen wird, der zur Hälfte mit einem davorgesetzten Glaswürfel bedeckt ist. Das Verhältnis der Streifenbreite ist zugleich das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten.

Die Berechnung des Wochentages.

Von Prof. H. Rebenstorff (Dresden).

Der Wochentag eines gegebenen, entfernt liegenden Datums ist nicht, wie meistens gedacht wird, sehr umständlich, sondern durch eine leichte Kopfrechnung auffindbar. Statt hierfür, wie bisher, eine größere Zahlenmenge dem Gedächtnis einzuprägen, kann man bei dem im folgenden beschriebenen Verfahren das meiste für die Berechnung etwa Vergessene sich wieder aus Bekanntem ergänzen.

Der Wochentag wird durch eine Zahl unter den Ziffern 1 bis 7 erhalten, von denen 1 Sonntag, 2 Montag usw., also 7 Sonnabend bedeutet. Ergibt die Rechnung 0, so bedeutet dies, wie 7, Sonnabend.

Diese Zahl erhält man aus der Summe von vier einzelnen Ziffern, die auf Grund der folgenden vier Einzelheiten der Datumsangabe gewählt sind. Die Ziffern ergeben sich I. aus der Zahl des Jahrhunderts im Datum (für das laufende Jahrhundert aus 19), II. der Zahl des Jahres im Jahrhundert (für das laufende Jahr aus 8), III. aus dem Monat, IV. aus dem Tag im Monat.

Weiter muß vorausgeschickt werden, daß zur Vereinfachung aus Rücksicht auf den Schalttag (29. Februar) die Tage im Januar und Februar eines jeden Jahres als dem vorausgehenden Jahre angeschlossen in Rechnung gebracht werden. Statt des 15. I. 1908 wird also gerechnet mit: 1907; 15. I.; statt des 29. II. 1900 mit 1899; 29. II.

Die erste der vier zu addierenden Ziffern ist für das laufende Jahrhundert gleich 1. Für die aufeinander folgenden Jahrhunderte wiederholen sich die Werte dieser Ziffer in der Reihenfolge 0, 5, 3, 1, 0, 5 usw. Einer Jahrhundertzahl, in der 4 aufgeht, entspricht die Ziffer 0. Die Ziffern ergeben sich aus dem Umstande, daß der Wochentag des gleichen Datums sich von Jahrhundert zu Jahrhundert gewöhnlich um fünf Wochentage verschiebt; nur beim Uebergange in ein Jahrhundert, das einen Schalttag mehr hat (z. B. von 1900 nach 2000) werden alle folgenden Wochentage um sechs Einheiten verschoben; in obiger Reihenfolge wird also aus 1 die Ziffer $1 + 6 = 7$, für die 0 gesetzt werden kann. Merkt man sich den Wert der Ziffer I für das laufende Jahrhundert (gleich 1), sowie die Reihenfolge der nach rückwärts zunehmenden ungeraden Zahlen, so kann man sofort den ersten Summanden auch für ein weit zurück liegendes Datum angeben.

Durch Ziffer II bringt man die Zehner- und Einerzahl des Jahres in die Rechnung (für 1908 also nur 8,

für 1918 18). Bekanntlich rückt der Wochentag des gleichen Datums von Jahr zu Jahr um einen Tag vor; nur über den 29. Februar eines Schaltjahres hinaus um zwei Tage. Man findet daher Ziffer II, indem man zur Jahres- und Einerzahl den Quotienten dieser Zahl durch 4 addiert und nachsieht, welcher Rest bei Division der Summe durch 7 verbleibt. Dieser Rest ist Ziffer II. Für 1888 hat man z. B. $88 : 4 = 22$; $88 + 22 = 110$; $110 : 7$ gibt den Rest 5. Es wäre also 5 (Ziffer II) zur Ziffer I, die für das Jahrhundert 18*) gleich 3 ist, zu addieren.

Drittens fügt man die Monatszahl bei. Für den März (3. Monat) ist sie gleich 3. Behält man dies im Gedächtnis, so ergeben sich die Ziffern der folgenden Monate aus dem Ueberschuß der Tage der vorausgehenden Monate über 28. Für April erhält man 6, da der März drei Tage mehr als vier Wochen hat und $3 + 3 = 6$ ist. Für Mai ergibt sich $6 + 2 = 8$ oder $8 - 7 = 1$ als Ziffer für das Vorrücken des Wochentages. So erhält man eine Zahlenreihe, die man sich leicht einprägt, wenn man mnemotechnisch berücksichtigt, daß dem Oktober (10. Monat) die Ziffer 0 zukommt, und wenn man sich die Ziffer mit den durch die Striche in der folgenden Reihe angedeuteten Pausen vorspricht. Vielleicht ist es dabei zweckmäßig, im ersten Zahlendrittel die 6, im letzten die 5 zu betonen. Die Reihenfolge ist:

3, 6, 1, 4 | 6, 2, 5 | 0 | 3, 5, 1, 4
März April Mai Juni Juli Aug. Sept. Okt. Nov. Dez. Jan. Febr.

Nach Addition der Ziffer III fügt man Ziffer IV bei, die sich als Rest bei der Division des Monatsdatums durch 7 ergibt. Die erhaltene Summe teilt man wieder durch 7, die Restzahl liefert den Wochentag.

Beispiele. Es sei der Wochentag zu berechnen für 25. V. 1865. Ziffer I = 3 (Jahrhundert 18); II = 4 ($65 : 4 = 16$; $65 + 16 = 81$; $81 : 7$ gibt Rest 4). III = 1; IV = 4 ($25 : 7$ gibt Rest 4). Die Summe der vier Ziffern beträgt 12. $12 : 7$ gibt Rest 5. Der Tag war ein Donnerstag.

9. IV. 1882. Ziffer I = 3; II = 4; III = 6; IV = 2. Sonntag.

27. I. 1859. Der Tag wird an das Jahr 1858 angeschlossen Ziffer I = 3; II = 2; III = 1; IV = 6. Die Summe beträgt 12. $12 : 7$ gibt Rest 5. Der Tag war ein Donnerstag.

Geometrische Herleitung verschiedener trigonometrischer Formeln**).

Von Friedrich Fricke (Bremen).

1. Hilfssatz. Im Dreieck ist das Rechteck aus einer Höhe und ihrem unteren Abschnitt gleich dem Rechteck aus den beiden Teilen, in die die zugehörige Seite durch die Höhe zerlegt wird.

Fällt man im Dreieck ABC die Höhe CD und nennt den Durchschnittspunkt der Höhen H , so ergibt sich der Beweis unmittelbar aus der Aehnlichkeit der beiden Dreiecke ADC und HDB .

2. $\text{tg}(a + \beta)$. Es sei $\angle BAC = a$, $\angle BAD = \beta$, $AB = 1$ und $CD \perp AB$. Es ist dann
 $CB = \text{tg } a$ und $DB = \text{tg } \beta$.

*) Diese Bezeichnung (statt 19. Jahrhundert) schlug Kewitsch vor.

**) Vgl. dazu Unt.-Bl. XIV, S. 35, 59.

Man errichte in C auf AC die Senkrechte, fälle von D auf AC das Lot und errichte in seinem Schnitt-

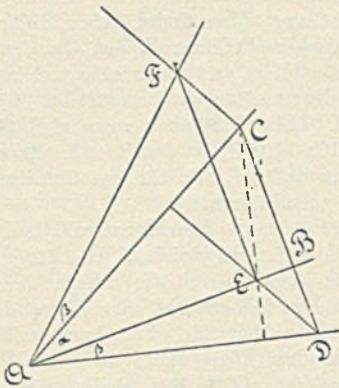


Fig. 1.

punkte E mit AB die Senkrechte auf AB ; die beiden Senkrechten schneiden einander in F . Dann ist

$$FE = CD = \operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \beta.$$

Zieht man AF , so ist $\angle FAC = \angle FEC = \beta$, also

$$\angle FAE = a + \beta \text{ und}$$

$$\operatorname{tg}(a + \beta) = \frac{FE}{AE} = \frac{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \beta}{AE}.$$

Nun ist E Höhendurchschnitt des Dreiecks ADC , also

$$EB \cdot AB = CB \cdot DB$$

oder

$$EB = \operatorname{tg} a \cdot \operatorname{tg} \beta$$

und daher

$$AE = 1 - \operatorname{tg} a \operatorname{tg} \beta,$$

folglich ist

$$\operatorname{tg}(a + \beta) = \frac{\operatorname{tg} a + \operatorname{tg} \beta}{1 - \operatorname{tg} a \operatorname{tg} \beta}.$$

3. $\operatorname{tg}(a - \beta)$. Konstruktionen und Beweis bis auf das Zeichen von β wörtlich wie bei voriger Ableitung.

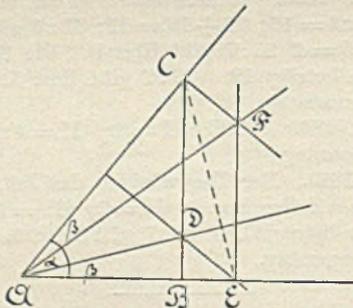


Fig. 2.

$$FE = CD = \operatorname{tg} a - \operatorname{tg} \beta$$

$$\angle FAE = a - \beta$$

$$AE = 1 + \operatorname{tg} a \operatorname{tg} \beta$$

$$\operatorname{tg}(a - \beta) = \frac{\operatorname{tg} a - \operatorname{tg} \beta}{1 + \operatorname{tg} a \operatorname{tg} \beta}.$$

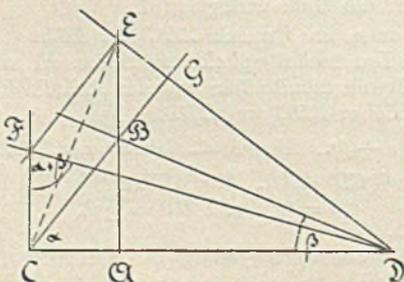


Fig. 3.

4. $\operatorname{ctg}(a + \beta)$. Ist in nebenstehender Figur

$\angle ACB = a$ und $\angle ADB = \beta$, $AB \perp CD$ und $AB = 1$,

so ist $AC = \operatorname{ctg} a$ und $AD = \operatorname{ctg} \beta$,

also $CD = \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} a$.

Man fälle von D das Lot DG auf BC und errichte in seinem Schnittpunkte E mit AB die Senkrechte auf ED . Diese schneidet die in C auf CD errichtete Senkrechte in F . Zieht man FD , so ist

$$\angle CFD = \angle CED = \angle GBD = a + \beta$$

und
$$\operatorname{ctg}(a + \beta) = \frac{FC}{CD} = \frac{FC}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} a}.$$

Nun ist B Höhendurchschnitt des Dreiecks CDE , also

$$AE \cdot AB = AC \cdot AD$$

oder

$$AE = \operatorname{ctg} a \operatorname{ctg} \beta$$

und daher

$$FC = BE = \operatorname{ctg} a \operatorname{ctg} \beta - 1,$$

folglich ist
$$\operatorname{ctg}(a + \beta) = \frac{\operatorname{ctg} a \operatorname{ctg} \beta - 1}{\operatorname{ctg} \beta + \operatorname{ctg} a}.$$

5. $\operatorname{ctg}(a - \beta)$. Konstruktionen und Beweis bis auf das Zeichen von β wörtlich wie in voriger Ableitung.

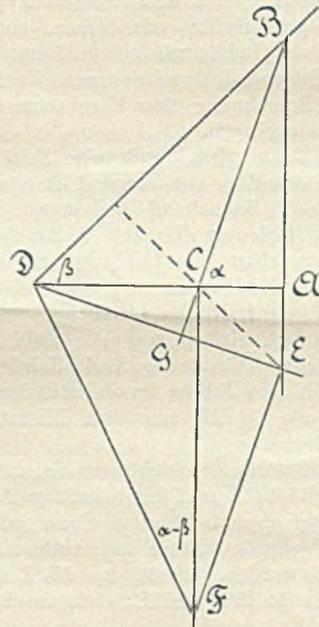


Fig. 4.

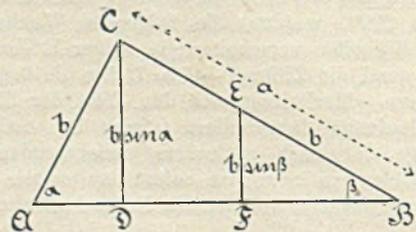
$$CD = \operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} a$$

$$\angle CFD = a - \beta$$

$$FC = \operatorname{ctg} a \operatorname{ctg} \beta + 1$$

$$\operatorname{ctg}(a - \beta) = \frac{\operatorname{ctg} a \operatorname{ctg} \beta + 1}{\operatorname{ctg} \beta - \operatorname{ctg} a}.$$

6. Zurückführung des Sinussatzes auf den Proportionalitätssatz.



Man fälle in $\triangle ABC$ die Höhe CD , mache $EB = b$ und $EF \perp AB$. Es ist

und $CD = b \sin \alpha$
 also, da $CD \parallel EF$, $EF = b \sin \beta$,
 $a : b = b \sin \alpha : b \sin \beta$,
 d. h. $a : b = \sin \alpha : \sin \beta$.

Zwei anschauliche Beweise des Pythagoreischen Lehrsatzes.

Von Chr. Nielsen (Varel a. d. Jade).

I. Der nachfolgende Beweis stützt sich zwar auf einen bereits bekannten, ist aber doch in der ihm hier gegebenen Fassung neu und dürfte vor seinen älteren Formen, bei denen entweder eine Figur benutzt wird, in welcher das Hypotenusenquadrat die Kathetenquadrate zum Teil überdeckt, oder zwei getrennte Figuren zur Anwendung kommen, erhebliche Vorzüge aufweisen.

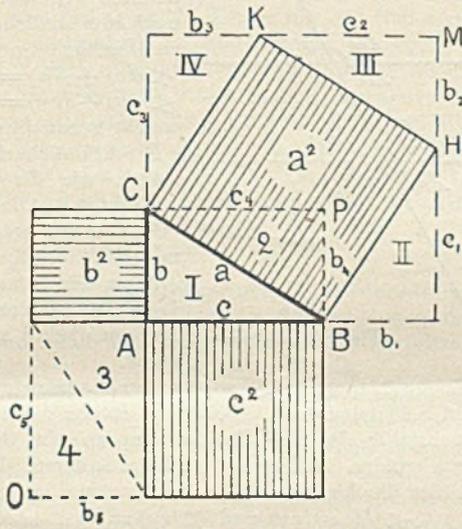


Fig. 1.

ABC ist ein beliebiges rechtwinkliges Dreieck mit den Quadraten über seinen drei Seiten.

Wir verlängern zunächst die Katheten über B und C und ziehen zu ihnen durch H und K die Parallelen; so erhalten wir das rechtwinklige Parallelogramm AM , welches das Hypotenusenquadrat einschließt, und von welchem wir nachweisen, daß es ein Quadrat mit der Seite $b + c$ ist. Dazu benutzen wir die Kongruenz der $\triangle I - IV$, die in der Hypotenuse und zwei Winkeln übereinstimmen; aus ihr folgt die Gleichheit der mit b sowie der mit c bezeichneten Seiten.

Darauf verlängern wir die äußeren Seiten der Kathetenquadrate bis O und P , wodurch das Viereck OP entsteht, welches die Kathetenquadrate einschließt und ohne weiteres ebenfalls als Quadrat mit der Seite $b + c$ erkannt wird. Die in ihm liegenden vier Dreiecke sind kongruent als Hälften kongruenter Rechtecke, woraus dann weiter die Kongruenz aller in der Figur enthaltenen sieben Dreiecke hervorgeht.

Aus $AM = OP$

und $\triangle I + II + III + IV = I + 2 + 3 + 4$

folgt schließlich durch Subtraktion $a^2 = b^2 + c^2$.

Statt der gleichen Quadrate könnte man auch unter Weglassung von CPB die an BC zusammenstoßenden kongruenten Fünfecke benutzen.

II. Auch hier handelt es sich um einen alten Bekannten, der in einer nur wenig veränderten Gestalt auftritt, der es aber doch wohl verdient, unter diesem neuen Gesichtswinkel betrachtet zu werden.

ABC ist ein beliebiges rechtwinkliges Dreieck mit den Quadraten über seinen drei Seiten.

Das eine Kathetenquadrat verwandeln wir zunächst in das Rhomboid AL . AL hat die Seiten b und c und sein stumpfer Winkel ist gleich $90 + \alpha$; es läßt sich deshalb durch Drehung um 90° in die Lage AM bringen, und hier verwandeln wir es in das Rechteck AN ; mithin ist

1) $AN = AC^2$.

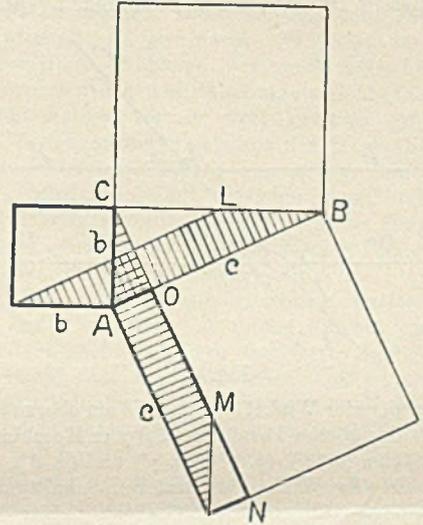


Fig. 2.

Sind die Winkel bei O Rechte, so ist CO die Höhe des $\triangle ABC$ und AO der an der Kathete AC liegende Abschnitt der Hypotenuse; die Gleichung (1) besagt demnach, daß jedes Kathetenquadrat gleich dem Rechteck aus dem ihm anliegenden Abschnitt der Hypotenuse und der ganzen Hypotenuse ist.

Gleichermaßen muß daher auch

2) $BN = BC^2$

sein. Und durch Addition von (1) und (2) ergibt sich dann

$AB^2 = AC^2 + BC^2$.

Hierbei war es mir namentlich darum zu tun, zu zeigen, daß sich die Beweisführung erheblich einfacher und anschaulicher gestaltet, wenn man auf die Verwendung der euklidischen Dreiecke, die dem Schüler nur das Verständnis erschwert, verzichtet.

Umgestaltung der Parallelentheorie.

Von Paul Riechert (Berlin).

Unsere hergebrachte Parallelentheorie ist doch eigentlich recht wurmstichig. Das fällt jedem auf, der mehrere planimetrische Lehrbücher zur Hand nimmt und nicht bloß am eigenen Schulbuche klebt, das er selbst einst als Schüler benutzt hat. Denn entweder ist die Einteilung der an zwei Scheitelpunkten auftretenden Winkelpaare nicht vollständig oder, wenn sie vollständig ist, braucht man vier Lehrsätze: Entweder unterscheidet man bloß Gegenwinkel, entgegengesetzte Winkel und Wechselwinkel, oder man zieht noch die „gemischten Wechselwinkel“ hinzu. In allen Lehrsätzen aber handelt es sich stets nur um die

Gleichheit der einzelnen Winkel oder um die Gleichheit ihrer Summe einerseits und eines gestreckten Winkels andererseits. Die erstere Manier, nur drei Winkelpaare zu unterscheiden, entspricht aber durchaus nicht der Gründlichkeit, auf welche die Mathematik doch mit Recht so stolz ist. Woran liegt das? Nun, an nichts anderem, als an einem verkehrten Einteilungsprinzip. Man unterscheidet die Winkelpaare danach, ob die Winkel beide oder nur einer oder keiner zwischen den geschnittenen Linien liegen; ferner danach, ob sie auf derselben Seite der schneidenden Linie liegen oder auf verschiedenen Seiten, d. h. ob sie die Seite der schneidenden Linie wechseln. Demnach müßte man im Interesse der Vollständigkeit (vgl. Fig. 1)

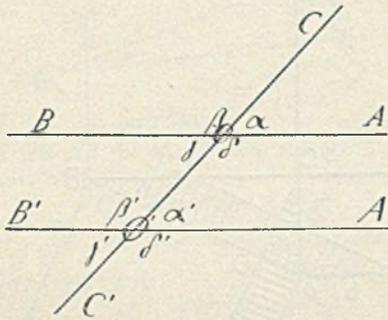


Fig. 1.

für jeden der vier Winkel α, β, γ und δ am oberen Schnittpunkte O der oberen Parallelen AB vier Kombinationen unterscheiden (α, α'), (α, β'), (α, γ') und (α, δ'), die mit jedem der vier Winkel an unteren Schnittpunkte O' vorgenommen werden können. Man müßte also 16 Kombinationen erhalten, die sich zu vier Lehrsätzen verdichten.

Und doch kann man sich auf drei Lehrsätze beschränken und trotzdem wissenschaftlich gründlich sein und alle Fälle erschöpfen, wenn man von folgenden Betrachtungen ausgeht: Zeichnet man nur einen einzigen Winkel, so beschränkt man sich gewöhnlich nur auf die Zeichnung von zwei Strahlen OA und OC nebst ihrem Scheitel O (Fig. 2). Der erstere erstreckt sich nach rechts hin (r) und der letztere nach oben hin (o). Verlängert man den ersten dieser beiden Schenkel nach links hin (l), so geschieht das gewöhnlich nach der entgegengesetzten Richtung hin oder — im Sinne der analytischen Geometrie gesprochen — nach der negativen Seite hin (Fig. 3). Es entstehen die beiden

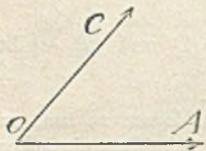


Fig. 2.

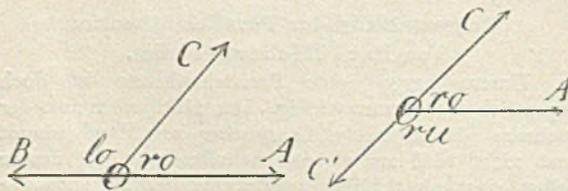


Fig. 3.

Fig. 4.

Nebenwinkel COA und COB , die wir im Hinblick auf die Zeichnungsrichtungen mit ro (d. h.: rechts-oben) bzw. lo (d. h.: links-oben) bezeichnen können. Für diese Winkel gilt der Satz $\sphericalangle(ro) + \sphericalangle(lo) = 2R$. Man kann aber auch Nebenwinkel erhalten, wenn man den zweiten Schenkel OC von COA verlängert und zwar

nach unten hin (Fig. 4). Bezeichnet man demgemäß den $\sphericalangle AOC'$ durch (ru), so gilt auch hier der Satz $\sphericalangle(ro) + \sphericalangle(ru) = 2R$. Dieser Satz hat in der Bezeichnungsweise der Winkel mit dem obigen Satze das gemein, daß von den beiden gegensätzlichen Buchstabenpaaren l und r bzw. o und u immer nur eins ungleich ist, während das andere Paar in beiden Winkeln gleich bleibt. In dem Satze

$$\sphericalangle(ro) + \sphericalangle(lo) = 2R$$

ist das o beiden Winkelnamen gemeinsam, dagegen stehen r und l im Gegensatze zueinander. Dagegen ist in

$$\sphericalangle(ro) + \sphericalangle(ru) = 2R$$

das r beiden Winkeln gemeinsam, während o und u gegensätzlich sind. Verlängert man beide Schenkel

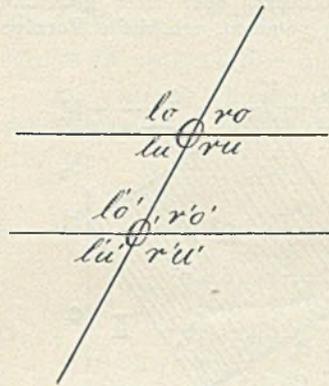


Fig. 5.

des Winkels COA der Fig. 2 über O hinaus, so kommen zu den genannten Gleichungen noch zwei ähnliche hinzu (Fig. 5)

$$\sphericalangle(lo) + \sphericalangle(lu) = 2R$$

$$\sphericalangle(lu) + \sphericalangle(ru) = 2R,$$

welche genau dieselben Eigentümlichkeiten zeigen wie die oben genannten. Alle vier Gleichungen werden mit Hilfe der Sprache unter dem einen Lehrsätze von den Nebenwinkeln subsumiert.

Ein ganz anderes Bild zeigen aber die Gleichungen bei den Scheitelwinkeln. Bei ihnen stehen nicht bloß die Buchstaben des einen Buchstabenpaares im Gegensatze zueinander, sondern auch die des anderen. Daher gelten hier die beiden Gleichungen

$$\sphericalangle(lo) = \sphericalangle(ru) \text{ und } \sphericalangle(ro) = \sphericalangle(lu).$$

Bei den Scheitelwinkeln denkt man wohl unwillkürlich an die Gleichung

$$(+a)(+b) = (-a)(-b).$$

Diese Sätze gelten nun aber genau so wie für Neben- und Scheitelwinkel auch für die Winkel an Parallelen. Man kann sich ja die Parallelen so entstehend denken, daß man die Gerade AB in Figur 5 der ganzen Länge nach zerschneidet und die beiden Schmitthälften dann auseinander rückt. Dann entsteht eine Figur wie sie die Figur 1 zeigt, bei der die Winkel jetzt aber so, wie die Figur 6 angibt, bezeichnet sind. Dabei gehen für jeden Winkel seine Schenkel von seinem eigenen Scheitelpunkte aus: für die Winkel um O von O aus und für die um O' von O' aus. Nunmehr nenne ich diejenigen Winkelpaare, bei denen beide Buchstabenpaare r und l sowohl wie auch o und u übereinstimmen, der bisher üblichen Bezeichnungsweise gemäß: „Gegenwinkel“. Dann gelten die Sätze

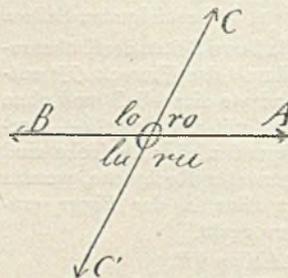


Fig. 6.

die Sätze

$$\sphericalangle(ro) = \sphericalangle(r'o'), \sphericalangle(lo) = \sphericalangle(l'o'),$$

$$\sphericalangle(ru) = \sphericalangle(r'u'), \sphericalangle(lu) = \sphericalangle(l'u')$$

und in Worte gekleidet: „Gegenwinkel an Parallelen sind einander gleich“. Ferner nenne ich diejenigen Winkelpaare, bei denen nur eine Gegensätzlichkeit in der Schenkelrichtung auftritt, „Nebengegenwinkel“. Dann gelten die 8 Gleichungen:

$$\begin{aligned} \sphericalangle(r'o) + \sphericalangle(r'u') &= 2R, \sphericalangle(lo) + \sphericalangle(l'u') = 2R \\ \sphericalangle(r'o) + \sphericalangle(l'o') &= 2R, \sphericalangle(r'u) + \sphericalangle(l'u') = 2R \\ \sphericalangle(lo) + \sphericalangle(r'o') &= 2R, \sphericalangle(l'u) + \sphericalangle(r'u') = 2R \\ \sphericalangle(l'u) + \sphericalangle(l'o') &= 2R, \sphericalangle(r'u) + \sphericalangle(r'o') = 2R \end{aligned}$$

oder in Worte gekleidet: „Die Summe zweier Nebengegenwinkel an Parallelen ist gleich $2R$ “. Endlich nenne ich die in beiden Schenkelrichtungen entgegengesetzten Winkel „Scheitelgegenwinkel“. Für sie gilt wie für die Scheitelwinkel

$$\sphericalangle(r'o) = \sphericalangle(l'u'), \sphericalangle(lo) = \sphericalangle(r'u') \\ \sphericalangle(r'u) = \sphericalangle(l'o'), \sphericalangle(l'u) = \sphericalangle(r'o')$$

oder in Worten: „Scheitelgegenwinkel an Parallelen sind einander gleich“.

Wie man sieht, schließt sich diese Darstellungsweise unmittelbar an die Lehre von den Nebenwinkeln und Scheitelwinkeln an und hat den Vorzug, daß sie nur drei Sätze umfaßt wie die oben als unvollständig und ungründlich bezeichnete Einteilungsmanier, daß sie aber trotzdem alle Fälle erschöpft. Es wäre daher wünschenswert, wenn man in Zukunft bei der Abfassung neuer planimetrischer Lehrbücher oder Neuaufliegung alter sich dieser Darstellungsweise anschliesse.

Bericht über die siebzehnte Hauptversammlung des Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Im Auftrage des Vorstandes.

Die siebzehnte Hauptversammlung des Vereins, die in diesem Jahre der bereits vor drei Jahren ergangenen Einladung gemäß in Göttingen stattfand, begann mit einer Neuerung, die in der Folge allerdings eine ständige Institution sein wird, nämlich mit der ersten gemeinsamen Beratung des Vereins-Vorstandes und des Vereins-Ausschlusses. In Gemäßheit des der Beschlussfassung des Vereins unterbreiteten Vorschlags für die Geschäftsordnung des Vereins-Ausschlusses hatte es der Vorstand für angezeigt gehalten, schon jetzt eine solche gemeinsame Beratung anzusetzen, der als Hauptberatungsgegenstand eben dieser Geschäftsordnungsentswurf vorlag. Diese erste Beratung zeigte in der Tat, wie ersprießlich die Teilnahme des Vereins-Ausschlusses an der Leitung der Vereinsgeschäfte wirken kann, die von beiden Körperschaften gemeinsam der Hauptversammlung unterbreiteten Anträge werden von dieser, wie weiterhin in dem Bericht über die Geschäfts-sitzung noch näher zutage treten wird, ohne erhebliche Aenderungen angenommen.

Dieser gemeinsamen Sitzung folgte die übliche, in Gemeinschaft mit dem Ortsausschusse abgehaltene, auf die Versammlung selbst bezügliche Sitzung und dieser dann der Begrüßungsabend, der im „Blauen Saale“ des Englischen Hofes stattfand und eine erfreuliche Teilnahme erkennen ließ.

Am folgenden Tage, dem Pfingst-Dienstag, 9. Juni d. J., vormittags 9 Uhr, fand dann die erste allgemeine Sitzung im Zeichensaal der Kaiser Wilhelm-Oberrealschule statt, die in hergebrachter Weise durch eine Reihe von Begrüßungsansprachen eröffnet wurde.

Zuerst ergriff das Wort der Vorsitzende des Ortsausschlusses, Prof. Dr. Göttling (Göttingen), der die Versammlung mit folgenden Worten begrüßte:

Hochgeehrte Versammlung! Namens des Ortsausschlusses habe ich die große Ehre, den Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu Beginn seiner siebzehnten Hauptversammlung hier in Göttingen begrüßen und willkommen heißen zu dürfen.

Es ist nicht das erste Mal, daß der Verein hier in Göttingen tagt, schon vor 13 Jahren hielt der damals noch junge, aber sich rasch entwickelnde Verein hier seine vierte Hauptversammlung ab. Damals galt es zum ersten Male engere Fühlung zu gewinnen mit der Universität, um in gemeinsamer Arbeit mit den Vertretern der Hochschule neue, wichtige Aufgaben in Angriff zu nehmen, neue, weitschauende Ziele für seine Tätigkeit zu gewinnen. Während bis dahin mehr speziellere Probleme des mathematischen und naturwissenschaftlichen Mittelschulunterrichts den Verein beschäftigt hatten, trat er jetzt an zwei große allgemeine Aufgaben heran: erstens den Hochschul- und Mittelschulunterricht, bislang durch eine tiefe Kluft getrennt, wieder in enge Beziehung und lebendige Wechselwirkung zu setzen und zweitens die Hochschulbildung der zukünftigen Lehrer unserer Fächer nach neueren Gesichtspunkten umzugestalten.

Das, was damals begonnen wurde, hat sich vorzüglich entwickelt und hat reiche Früchte getragen. Der große Umschwung, den das letzte Jahrzehnt in allen Gebieten des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts gebracht hat, ein Umschwung, den wir wohl durchaus als einen Fortschritt begrüßen können, wir verdanken ihn nicht zum wenigsten der Arbeit in und durch unseren Verein. Immer enger und immer fruchtbringender sind die damals hier in Göttingen geknüpften Beziehungen des Vereins zu den Universitäten und Technischen Hochschulen, zwischen den Männern der Forschung und der Unterrichtspraxis geworden. Das haben die letzten Versammlungen in Dresden, Erlangen, Jena usw. gezeigt, das wird auch, so hoffen wir, die Versammlung hier in Göttingen wieder zeigen, bei der ja so zahlreiche Vertreter der Universität zugegen sind. Das zeigt sich weiter in der erfolgreichen Mitarbeit, die unserem Vereine durch seine Vertreter vergönnt war, bei den Verhandlungen der Naturforscherversammlung über die Reform des naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterrichts, die schon jetzt von so großer Bedeutung für die Entwicklung dieses Unterrichts geworden sind. Aber noch ein anderer Umschwung ist seit jener ersten Tagung hier in Göttingen eingetreten, der uns mit besonderer Freude und mit Genugtuung erfüllt. Damals waren es wesentlich Fragen des mathematischen und physikalischen Unterrichts, die den Verein beschäftigten. Hier in Göttingen sprach dann Herr Geh. Rat Baumann: Ueber die Bedeutung der Naturwissenschaften für eine wissenschaftliche Lebensauffassung, und in einer der ersten Nummern seiner auch hier auf der Göttinger Versammlung ins Leben gerufenen Zeitschrift, der „Unterrichtsblätter“, sah sich der Vorstand unseres Vereins genötigt, offiziell Protest zu erheben gegen einen Angriff, der von autoritativer Seite, von einem Mitgliede einer unserer provinziellen Unterrichtsbehörden gegen die Naturwissenschaften und ihren Betrieb auf den Schulen gerichtet war. Und heute werden die Fragen des naturwissenschaftlichen Unterrichts und der Lehrerbildung den Mittelpunkt der Verhandlungen bilden, heute gedenken wir mit aufrichtiger Dankbarkeit des Leiters unserer preussischen

Unterrichtsverwaltung, der durch seine letzte Verfügung dem biologischen Unterricht wieder Raum in den oberen Klassen der höheren Schulen geschaffen und uns damit erst die Bahn frei gemacht hat für unsere Arbeit.

M. H. Wenn wir uns so bewußt werden, daß die Tätigkeit unseres Vereins in den langen Jahren zwischen der ersten und dieser zweiten Tagung hier in Göttingen keine vergebliche gewesen ist, sondern reichsten Erfolg gehabt hat, so sei uns das ein Sporn für unsere weitere Tätigkeit. Und es erwächst uns daraus die begründete Hoffnung, daß der Wunsch in Erfüllung geht, mit dem ich Sie im Namen des Ortsausschusses hier begrüße, daß auch unsere diesjährige gemeinsame Arbeit in dieser Versammlung einen glücklichen und erfolgreichen Verlauf nehme.

Dann folgte der Prorektor Magnificus der Universität, Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Cramer, dessen Ansprache den folgenden Wortlaut hatte:

Meine hochgeehrten Herren! Im Namen der Georgia Augusta habe ich die Ehre, den Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zu begrüßen. An einer Hochschule, welche die Aufgabe hat, als echte Universitas literarum alle Gebiete menschlicher Erkenntnis und Könnens zu pflegen, sind selbstverständlich auch Kreise vorhanden, welche Ihren Bestrebungen ferner stehen, aber dess dürfen Sie überzeugt sein, das ernste Streben, mit dem Ihr Verein der gewaltigen und überraschenden und nicht zu hemmenden Entwicklung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen auch im praktischen Leben Geltung zu verschaffen sucht, wird von niemand verkannt und von jedem von uns gewürdigt. Gerade unsere Hochschule, die seit den Tagen von Gauß und Weber wie keine andere berufen ist, unsere Kenntnisse auf mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiete zu vertiefen und zu verwerten, hat sich dank dem Entgegenkommen der Staatsregierung und dank der tatkräftigen Unterstützung durch die Göttinger Vereinigung zu einer Hochburg für mathematisch-naturwissenschaftliche Forschung entwickelt. Ich darf also die Hoffnung aussprechen, daß auch der Geist des Orts und der klassische Boden, auf dem wir uns befinden, Ihren Bestrebungen förderlich sein wird.

Als Mediziner begrüße ich speziell Ihre Arbeit als eine ganz besonders wichtige. Wenn Sie unseren Studien und Forschungen folgen, so werden Sie sich der Ueberzeugung nicht verschließen können, wie dringend notwendig es ist, unserer heranwachsenden Jugend je nach der individuellen Veranlagung die Gelegenheit zum Erwerb einer ihrer Eigenart angepaßten spezifischen Allgemeinbildung zu geben. Dies ist aber nur zu erreichen, wenn es gelingt, allgemein der Ueberzeugung Geltung zu verschaffen, daß der Unterricht in der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplin äquivalent und gleichberechtigt als Bildungsmittel neben dem in den großen Errungenschaften des Humanismus steht.

Ich weiß sehr wohl und darf das sicher auch aussprechen, daß sich Ihre Bestrebungen nicht gegen die Ideale der humanistischen Ansbildung richten, sondern daß Sie lediglich für Ihre Wissenschaften den ihnen gebührenden Platz an dem Lichte der allgemeinen Bildungsbestrebungen wünschen.

Möge Ihre Arbeit zum Segen der heranwachsenden Jugend und zum Wohle unseres großen Vaterlandes, dessen Zukunft ja unsere Jugend bildet, Sie bald ganz zum Ziele führen.

Im Namen der Gesellschaft der Wissenschaften und zugleich in dem der philosophischen Fakultät der Universität sprach dann der Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Felix Klein die nachstehenden Worte:

„Ich knüpfe auch gern an jene Versammlung von 1895 an, die nicht nur für unsere Beziehungen zu Ihrem Verein, sondern allgemein für die Entwicklung unserer Universitätseinrichtungen von bleibender Bedeutung geworden ist. Es handelte sich damals u. a. um die Frage, wie weitgehend und in welcher Form die Bedürfnisse und Errungenschaften der Technik im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichte an Universität und Schule zu berücksichtigen sein möchten, worüber dann Schwalbe und Holz Müller 1896 in Elberfeld ihre wichtigen Referate erstatteten. Indem Sie unsere Institute durchwandern, werden Sie sehen, was aus diesen und anderen Anregungen, die damals an uns herangetreten sind, geworden ist, wie wir mit Erfolg daran gearbeitet haben, den Forderungen der damals mehr sich ausdehnenden Wissenschaft fortschreitend gerecht zu werden.“

„Wir freuen uns der mancherlei neuen Einrichtungen, aber zugleich tritt eine bange Sorge an uns heran, hinsichtlich deren ich Sie vielmehr um Rat bitte. Je größer die Zahl der wissenschaftlichen Dinge wird, die der Studierende bei uns lernen kann, um so mehr erhebt sich das Problem, wie wir es erreichen, daß er einen für seinen späteren Beruf genügenden Teil davon auch wirklich lernt, d. h. innerlich verarbeitet. Wir versuchen es mit dem System weitgehender Individualisierung unter Aufrechterhaltung einer gewissen äußeren Einheit (dem System der „organisierten Freiheit“, wie es neulich ein Amerikaner nannte). Aber die Handhabung dieses Systems wird durch den Fortschritt der Wissenschaft immer schwieriger, während eine weitere Ausbildung an den Notwendigkeiten der späteren Lehrtätigkeit schließlich doch eine natürliche Schranke findet. Ich wage es nicht, zur Erledigung der somit angedeuteten Schwierigkeiten eine bestimmte Formel vorzuschlagen, aber ich betone gern, daß in den berührten Verhältnissen der Grund liegt, weshalb die Unterrichtskommission der Naturforschergesellschaft dafür eintritt, den fachlichen Umfang der späteren Lehrtätigkeit auf das mit dem Betrieb der Schule verträgliche Minimum einzuschränken.“

Entschuldigen Sie diesen Exkurs, den ich gleich hier anbringen wollte, weil es bei den folgenden Diskussionen bequem sein kann, sich ausdrücklich auf denselben zu beziehen. Unsere Bezugnahme wird — sollte ich meinen — nur an Bedeutung gewinnen, wenn wir die vielen Hemmungen, die unseren Bestrebungen entgegenwirken, klar als solche erfassen, und so wollen Sie es verständlich finden, wenn ich gleich in meiner Begrüßungsrede auf einen besonders wichtigen Punkt aufmerksam machen wollte.“

Es folgte als vierter Redner der Oberbürgermeister der Stadt Göttingen, Herr Calsow, dessen Begrüßungsworte, wie folgt, lauteten:

Sehr geehrte Herren! Auch im Namen der Stadtverwaltung und im Namen der Göttinger Bürgerschaft Sie zum Beginne Ihrer Tagung in Göttingen herzlich willkommen zu heißen, habe ich mir die Ehre erbeten, das Wort nehmen zu dürfen!

Alle Bemühungen um die Förderung des Volksschulwesens dürfen erfahrungsgemäß das Interesse und die Sympathien der weitesten Kreise für sich in Anspruch nehmen!

Das ist erfreulich. Aber ich meine, daß die Bestrebungen, welche der Ausgestaltung des höheren Schulwesens gelten, auf nicht mindere Beachtung und Wertung Anspruch erheben dürfen!

Denn wenn zwar die Volksschule der Mehrheit der Nation das Rüstzeug an Kenntnissen und Gesittung für den Weg durchs Leben zu vermitteln bestimmt ist, so ist doch andererseits darauf hinzuweisen, daß alle diejenigen, welche an leitender Stelle im Staatsorganismus stehen oder welche sonst einen Faktor in der Entwicklung unserer Kultur ausmachen, daß alle diese regelmäßig ihren Weg durch die höheren Schulen gegangen sind.

Daß eine höhere Bildung und eine darauf begründete vertiefte und geläuterte Welt- und Lebensanschauung in gleichem Maße wie durch den humanistischen Lehrgang auch erworben werden kann durch eine Vertiefung in die modernen Errungenschaften der naturwissenschaftlichen Disziplinen, wird wohl heute nur noch von wenigen Voreingenommenen geleugnet und erfreulicherweise hat ja auch die Ministerialinstanz im Sinne gleicher Wertung beider Bildungsmöglichkeiten Stellung genommen. Eine Organisation, welche für den humanistischen Lehrgang, welcher Jahrhunderte lang der Kulturwelt und insonderheit auch der deutschen Nation ihre Bildung vermittelt hat, für einen Teil unserer Jugend einen Ersatz schaffen will, muß etwas vollendetes bieten, sowohl betreffs der Auswahl des Lehrstoffes, als auch insonderheit der Auswahl und der Vorbildung der Lehrkräfte, welche den neuen Lehrstoff vermitteln sollen.

Die Entwicklung unserer Kultur auf dem Gebiete der exakten Erkenntnis hat weite Kreise unserer Jugend geradezu mit einem Heißhunger erfüllt nach Teilnahme an solcher Erkenntnis.

Dieses Streben darf zu seiner Befriedigung nicht verwiesen werden an die sogenannte populäre, d. h. nicht wissenschaftliche oder gar tendenziöse Literatur.

Wenn die Bestrebungen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts einen Weg finden, diesen Heißhunger zu stillen an der lauterer Quelle der Wissenschaft, vor einem Katheder, von welchem der von berufenen Fachlehrern sorgfältig ausgewählte Lehrstoff von einem in seiner Wissenschaft vertieften Lehrer dargeboten wird, so daß die Schüler angeregt und befähigt werden zu selbständiger und tendenzfreier Erkenntnis, dann ist nach meiner Meinung vollständiger Ersatz geboten für den humanistischen Unterricht.

Daß die gemeinsame Arbeit der berufensten Fachlehrer unserer Universitäten und der hervorragendsten Männer der Praxis des höheren Schulwesens zu solchem Ziele die rechten Wege finden wird, dürfen wir zuversichtlich hoffen, und ich gebe dem herzlichsten Wunsche Ausdruck, daß auch ihre gegenwärtige Versammlung in Göttingen Sie diesem Ziele näher bringt.

(Der humanistische Helios wird Sie nach Verlauf von einer Stunde, schätze ich, zu solchem Werke selbst neidlos erleuchten).

Und nach des Tages Last und Mühen wünsche ich Ihnen Stunden der Erfrischung und Erholung in Göttingen.

Mögen Sie freundliche Eindrücke in Göttingen empfangen und demnächst mit guten Erinnerungen von uns scheiden und hoffentlich mit der Entschließung, bald einmal wieder bei uns Einkehr zu halten.

Nochmals herzlich willkommen in Göttingen.

Den Beschluß machte als Hausherr der Direktor der Oberrealschule, Prof. Dr. Ahrens, indem er an die Versammlung die nachstehend wiedergegebenen Worte richtete.

Meine sehr geehrten Herren! Auch ich möchte Sie, die Sie von nah und fern zu ernster Arbeit sich hier vereinigt haben, willkommen heißen in diesen Räumchen, die Ihnen gern zur Verfügung gestellt sind. Der Anstalt, die ich zu vertreten habe, gereicht es zur Freude und Ehre, daß in ihren Mauern Reden und Verhandlungen stattfinden, die hochbedeutsam zu werden versprechen für die Behandlung der Wissenschaften, die gerade für unsere Oberrealschulen von besonderer Wichtigkeit sind. So werden Sie hier auch für den naturwissenschaftlichen Unterricht wohl eingerichtete und durch die Opferwilligkeit unserer städtischen Verwaltung gut ausgestattete Zimmer finden und Sammlungen, die zwar nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen, ist doch erst vor zwei Jahren unsere Oberrealschule zum Abschluß gebracht, die aber doch Zeugnis ablegen werden von dem Eifer und der Sachkunde unserer Fachlehrer.

Die Bestrebungen Ihres Vereins, m. H., gehen darauf hinaus, wie die Mathematik so auch die Naturwissenschaften immer mehr zu vertiefen und zu vervollkommen und für den Unterricht der höheren Schule zu verwerten. Geschieht das in rechter Weise, so ist die Naturwissenschaft von hervorragender sittlicher Wirkung auf die Jugend, neben den speziell sogenannten ethischen Fächern, ja, ich kann sagen, neben und mit dem Religionsunterricht zusammen, wenn beiderseits die richtigen Grenzen beobachtet werden.

Gleichzeitig mit Ihnen tagen heute unsere neu-philologischen Kollegen in Hannover zwecks Förderung des neusprachlichen Unterrichts, und zu gleichem Zwecke vereinigen sich zu dieser oder anderer Zeit die Vertreter anderer wichtiger Unterrichtszweige, da muß der Wunsch bei dem Leiter einer höheren Lehranstalt sich regen, daß bei dem löblichen Eifer und dem berechtigten Interesse für das eigene Fach die Anforderungen an die Schüler nicht zu hoch gespannt werden, was bei Vertiefung des Unterrichts und Vervollkommnung der Methode nicht der Fall sein wird. Und daß gerade darauf Ihre Bestrebungen gerichtet sind, habe ich früher schon und auch heute aus Ihrer eigenen Mitte aussprechen hören. In diesem Sinne wünsche ich Ihren Verhandlungen den besten Erfolg zum Wohle und Gedeihen unserer Jugend und damit zum Nutzen und Heile des Vaterlandes.

Diese Begrüßungen erwiderte der Vereins-Vorsitzende Prof. Pietzker (Nordhausen) mit etwa folgenden Worten:

Es ist eine schwere, aber auch eine dankbare Aufgabe, auf alle die so gehaltvollen Begrüßungsreden zu antworten, die wir soeben gehört haben. Es sind schöne Worte zu uns gesprochen worden und wir dürfen hinzusetzen, sie waren nicht nur schön, sondern auch wahr.

Unseren Dank darf ich zunächst an den Ortsausschuß richten, der mit außergewöhnlicher Umsicht in unermüdlicher Arbeit die Versammlung so vorbereitet hat, daß — wie wir schon jetzt sagen dürfen — aller Voraussicht nach ihr Verlauf ein glatter und ersprießlicher sein wird. Mit Recht haben Sie, verehrter Herr Kollege Götting, auf die Bande hingewiesen, die den Verein an Göttingen knüpfen, an die inhaltsreiche und bedeutungsvolle Versammlung erinnert, die der Verein vor 13 Jahren hier abhielt, an die Be-

ziehungen, die schon damals zwischen den Hochschulen und den für die Hochschule vorbereitenden höheren Mittelschulen angeknüpft worden sind. Daß diese Beziehungen im Laufe der Zeit immer inniger geworden sind, zeigt uns in lebendigster Weise die freundliche Begrüßung, die wir soeben aus Ihrem Munde, hochverehrter Herr Prorektor, namens der Georgia Augusta gehört haben. Wir wissen ja auch alle, welches Interesse Sie persönlich den Fragen entgegenbringen, die uns beschäftigen und fühlen uns freudig berührt durch die Gemeinsamkeit der Auffassung, die ich dadurch nicht in Frage zu stellen glaube, daß ich betone, wie die in Ihren Worten liegende Gegenüberstellung der humanistischen Bildung und der realistischen Bildung doch auch nach Ihrer Anschauung nur äußerlich zu verstehen ist, weil auch wir für den von uns vertretenen Unterricht kein anderes Ziel kennen, als das der Mitwirkung an der Bildung der freien menschlichen Persönlichkeit.

Daß dazu die Hochschule mit den für sie vorbereitenden Lehranstalten zusammenwirken muß, das wird an keiner wissenschaftlichen Stätte so deutlich gefühlt und so entschieden betont, wie gerade hier in Göttingen, das findet nun einen besonderen Ausdruck in der Begrüßung, durch die Sie, hochverehrter Herr Geheimrat Klein, im Namen der Gesellschaft der Wissenschaften und zugleich in dem der philosophischen Fakultät uns geehrt haben. Mit der wissenschaftlichen Forschung selbst haben wir ja an sich nichts direkt zu tun, aber unser Werk, die Jugend zur Erfüllung der ihrer im späteren Leben harrenden Berufsaufgaben tüchtig zu machen, können wir doch nur vollbringen, indem wir immer wieder zu den Quellen der Wissenschaft, wie sie uns die Hochschule vermittelt, zurückkehren. Der Unterricht in den von uns vertretenen Fächern und zwar auf allen Einzelgebieten auf die gebührende Höhe zu bringen und auf dieser Höhe zu erhalten, das ist die große Aufgabe, die uns zurzeit beschäftigt, diese Aufgabe hat durch niemand eine so erhebliche Förderung erfahren, als durch Sie, sehr verehrter Herr Geheimrat, der Sie die ganze Macht Ihrer Persönlichkeit in den Dienst dieser Aufgabe gestellt haben.

Und dieser Geist, der die Universität Göttingen beseelt, er ist auch lebendig in der ganzen Stadt, die ja, wie kaum eine andere deutsche Universitätsstadt, ihr Gepräge von der Universität empfängt. Das verständnisvolle Interesse an unserer Berufsarbeit, wie wir es in den Universitätskreisen finden, es klang uns sehr vernehmlich auch aus den schönen Worten entgegen, mit denen Sie, hochverehrter Herr Oberbürgermeister, uns willkommen hießen, wie es schon vorher in der materiellen Beihilfe sich betätigte, die die Göttinger Stadtverwaltung uns für unsere Versammlung freundlichst bewilligt hat.

Die so eingehende Würdigung, die der Bildungswert unserer Lehrfächer in Ihren Ausführungen gefunden hat, ist uns ganz besonders wertvoll, müssen wir ja doch auf das lebhafteste wünschen, daß unsere Bestrebungen gerade auch in den nicht unmittelbar im Schulleben stehenden Kreisen Interesse und Verständnis finden. So klingen uns Ihre Worte verheißungsvoll, so verheißungsvoll, wie Ihre guten Wünsche für den Verlauf der Versammlung, die wir gern annehmen und wie Ihre so zuversichtliche Hoffnung auf das Durchbrechen der Sonne durch den Wolkenschleier, der sie zurzeit verhüllt.

Wenn wir weiterhin bei sonnigem Wetter nach getaner Arbeit uns der unser dann harrenden Erholung freuen werden, so wird sich da sicher aufs neue, wie bisher, offenbaren, daß die eingehende Beschäftigung mit unseren Lehrfächern den Sinn für das Schöne im Leben, wo es uns auch entgegentreten mag, nicht erlöset, vielmehr nur steigert und stärkt. Sie, sehr verehrter Herr Direktor, der Sie uns so freundlich die Räume Ihrer Anstalt für unsere Tagung zur Verfügung gestellt haben, wiesen mit Recht darauf hin, daß die einzelnen Lehrfächer ihre Aufgabe nur dann richtig erfüllen können, wenn sie sich vor einseitiger Uebertreibung hüten. Aber, und es freut uns, daß Sie das warm anerkennen, wir dürfen auch sagen, daß wir in unserem Verein diesen Gesichtspunkt stets festgehalten haben; nicht einseitige Fortbildung, vielmehr harmonische Allgemeinbildung ist unser Ziel, dem wir im Rahmen der allgemeinen Bildungsaufgabe und in einträchtigem Zusammenwirken mit den Vertretern der übrigen dieser selben Bildungsaufgabe, wenn auch auf anderen Wegen dienenden Fächer zustreben. So dürfen wir hoffen, daß Sie, wenn unsere Tagung vorübergegangen sein wird, es nicht bereuen werden, uns die Pforten der von Ihnen geleiteten Anstalt eröffnet zu haben.

Sie alle, meine hochverehrten Herren, werden mir freudig zustimmen, wenn ich der Hoffnung auf einen glücklichen, fruchtbare Anregungen gebenden Verlauf der unter so glücklichen Zeichen ihren Anfang nehmenden Versammlung nun nochmals einen lebendigen Ausdruck gebe und damit diese — die siebzehnte — Hauptversammlung unseres Vereins nun förmlich eröffne, indem ich altem Brauche folgend, zugleich den Vorsitz in dieser ersten Sitzung übernehme.

Demnächst gedachte der Redner noch der dem Vereine im letzten Jahre durch den Tod entrisenen Mitglieder, deren Zahl diesmal erfreulicherweise nur gering war. Es sind die nachgenannten sechs Herren: Baumert (Brieg), Duve (Duisburg), Grentzenberg (Langfuhr), Opitz (Mühlhausen i. Th.), Seckt (Berlin), Stracke (Münster i. W.), deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Sitzen ehrte.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen erteilte der Vorsitzende das Wort Herrn Dr. Bastian Schmid (Zwickau) zu seinem Vortrage „Ueber Lehrerbildung und Persönlichkeit des Lehrers“, worauf die Herren Pompeckj (Göttingen) und K. Fricke (Bremen) die gleichfalls im Programm angekündigten Berichte über die Frage der Hochschulbildung für die künftigen Lehrer der Geologie und Mineralogie erstatteten.

Die Sitzung wurde dann durch eine kurze Frühstückspause unterbrochen, der eine fast zweistündige Diskussion über die in den Berichten der Herren Pompeckj und Fricke behandelte Frage folgte.

Nach dem Mittagmahle, das ein großer Teil der Versammlungsteilnehmer gemeinschaftlich im Garten des Deutschen Hauses einnahm, fand von 3 bis 6 Uhr eine vereinigte Abteilungssitzung statt, die Prof. Rühlmann (Halle) leitete. Den ersten Teil dieser Sitzung, dessen Schauplatz der Hörsaal des Physikalischen Universitäts-Instituts war, füllten eine Reihe von Demonstrationen aus verschiedenen Gebieten der Physik aus, die Herr Grimschl (Hamburg) vorführte, dann folgte in den dem Unterricht in Chemie und Mineralogie dienenden Räumen der Oberrealschule ein Vortrag des Herrn Kraetzschmar (Göttingen) „Ueber die mikroskopische Darstellung von Kristallen im Unterricht“,

nach dem unter Führung des Vortragenden und seines Mitarbeiters Dr. Bödecker (Göttingen) den Anwesenden ausgiebige Gelegenheit geboten wurde, sich von der im Vortrag behandelten Kristallbildung selbst durch den Augenschein zu überzeugen. Diese Darbietungen, wie vorher die Grimsehlschen Vorführungen wurden durch lebhaften Beifall ausgezeichnet.

Um 7 Uhr fand dann im „Blauen Saale“ des Englischen Hofes unter Beteiligung einer größeren Zahl von Damen das Festmahl statt, gewürzt, wie immer, durch eine Reihe teils ernster, teils launiger Trinksprüche, deren erster Sr. Majestät dem Kaiser galt. Von auswärts waren verschiedene briefliche und telegraphische Grüße eingelaufen, unter denen der des verehrten Mitbegründers des Vereins, Prof. Bail (Danzig) noch besonders erwähnt sein möge. Ein Gefühl der Enttäuschung machte sich geltend, als der sonst stets eingetroffene Gruß unseres verehrten auswärtigen Mitgliedes, Herrn Direktor Kosta Iwkowits in Belgrad, diesmal ausblieb, zu allseitiger Freude wurde indessen festgestellt, daß unser langjähriger hochgeschätzter Freund noch immer ein treues Mitglied des Vereines ist.

Die zweite allgemeine Sitzung am Mittwoch, den 10. Juni, begann unter dem Vorsitz des Herrn Prof. Götting (Göttingen) mit Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten, zu denen insbesondere die Wahl von zwei Kassenrevisoren gehörte. Es wurden dazu bestellt die Herren Kraetzschmar (Göttingen) und Wildgrube (Halle a. S.). Vor der Tagesordnung erhielt dann noch Herr Geh. Rat F. Klein das Wort, um auf den gegenwärtigen Stand der Mädchenschul-Reform und die damit in Verbindung stehende Frage der Oberlehrerinnen-Bildung hinzuweisen, die gegenwärtig auch den Deutschen Ausschuss für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht beschäftigt; im Anschluß daran empfahl er, diese wichtige Frage auf die Tagesordnung der nächstjährigen Versammlung zu setzen. Herr Prof. Götting bemerkte dazu, daß dieses Thema auch schon für die Tagesordnung der gegenwärtigen Versammlung in Frage gekommen, aber als augenblicklich nicht opportun nicht in das Versammlungsprogramm aufgenommen worden sei.

Dann folgte in Gemäßheit der Tagesordnung der Vortrag von Prof. v. Hanstein (Gr.-Lichterfelde) „Ueber das teleologische Prinzip im biologischen Unterricht“, und nach ihm erstattete Direktor Bohner (Hamburg) das von ihm übernommene Referat über die Frage der „Beschränkung des Stoffes im physikalischen Unterricht zugunsten einer intensiveren Schulung im physikalischen Denken“. Dem Referat folgte noch der Anfang der über diese Frage programmgemäß vorgesehenen Diskussion, deren Hauptteil indessen, wie es im Programm auch bereits festgesetzt war, auf den folgenden Tag verschoben wurde.

Von 12 $\frac{1}{2}$ bis 2 $\frac{1}{2}$ Uhr folgten dann Abteilungssitzungen, deren erste im physikalischen Lehrzimmer der Oberrealschule unter dem Vorsitz von Direktor Bode (Frankfurt a. M.) stattfand, in ihr behandelte ein eingehender Demonstrationsvortrag des Herrn Trommsdorff (Göttingen) „Die Mikrophotographie im biologischen Unterricht“, dieser Sitzung sollten dann zwei parallele Vorträge der Herren Geiger (Göttingen) und Geißler (Luzern) in getrennten Sitzungen folgen. Da Herr Geißler nicht erschienen war, fand nur der erste dieser Vorträge, der des Herrn L. Geiger

(Göttingen) über Erdbebenforschung statt und zwar in einer unter dem Vorsitz von Prof. Frenkel (Göttingen) im Zeichensaal der Oberrealschule abgehaltenen Sitzung, er diente zugleich als Einleitung zu der für den folgenden Tag in Aussicht genommenen Besichtigung des geophysikalischen Instituts.

Der weitere Nachmittag brachte eine Reihe von Besichtigungen, für die die Versammlungsteilnehmer in zwei je einen Teil des Instituts besichtigende Gruppen geteilt wurden. Zur Besichtigung kamen das Physikalische Institut, die Institute für Elektrotechnik und für technische Mechanik, das Chemische Institut und der Botanische Garten.

Der Spätnachmittag und Abend wurde dann einem Ausflug nach Mariaspring, mit seiner eigenartigen Szenerie und dem dort an jedem Mittwoch sich entfaltenden heiteren Leben der tanzlustigen Göttinger Jugend, sowie im Anschluß daran einem Besuch der Ruine Plesse gewidmet.

So war der dritte Sitzungstag, Donnerstag, der 11. Juni herangekommen, den eine Reihe Versammlungsteilnehmer damit begann, daß sie um 7 Uhr einem Ballonaufstieg, wie ihn die Göttinger Gesellschaft für Luftschiffahrt allwöchentlich veranstaltet, beiwohnte.

Um 9 Uhr folgte dann die dritte allgemeine Sitzung unter Leitung von Direktor Thae (Hamburg), in der die Tags zuvor abgebrochene Diskussion über die im Referat von Bohner behandelte Frage fortgesetzt wurde.

Diese sehr eingehende Diskussion nahm etwa zwei Stunden in Anspruch. Nach einer kurzen Frühstückspause wurde dann in die geschäftliche Sitzung eingetreten, der wiederum der Vereinsvorsitzende Pietzker präsierte.

In dieser Sitzung erstattete zunächst der Vereins-Schatzmeister, Prof. Presler (Hannover) den nachstehend wiedergegebenen Kassenbericht.

Kassenbericht:

Einnahme	
Bestand am 1. Januar 1907	475,15 M
Sparkassenzinsen	16,51 „
Mitgliederbeiträge 1223 3 =	3669,— „
Summe der Einnahmen	4160,66 M
Ausgabe	
Vertragsmäßige Summe an den Verleger des Vereinsorgans 2 · 1223	2446,— M
Kosten der Versammlung in Dresden	691,10 „
Vergütung an den Kassenführer	160,— „
Kosten der Vorstandssitzung in Dresden	110,— „
Reformkonferenz in Berlin	63,40 „
Werbekosten	125,36 „
Porto und Druckkosten	189,88 „
Summe der Ausgaben	3785,74 M
Einnahme	4160,66 M
Ausgabe	3785,74 „
	374,92 M
Hierzu: Bestand der Sparkassenbücher für 7 Dauermitgliedskarten am 1. Januar 1908	258,87 M
so daß das Gesamtvermögen sich auf	633,79 M
stellt.	

Die Zahl der Mitglieder beträgt zurzeit 1225.

Im Namen der beiden tags zuvor gewählten Revisoren beantragte dann Prof. Kraetzschmar die Entlastung des Kassenführers, dessen Kasse in guter Ordnung befunden worden sei, und die Versammlung beschloß demgemäß.

Die Neuwahl von drei Vorstandsmitgliedern fand eine sehr kurze Erledigung, da auf einen aus der Mitte der Versammlung erfolgten Antrag die auscheidenden Herren Presler, Schotten und Thäer durch Zuruf wiedergewählt wurden.

Eine längere Diskussion entspann sich über die Frage des Ortes für die nächstjährige Versammlung, allgemein wurde der Wunsch geäußert, einen Ort in Süddeutschland zu wählen, in Vorschlag gebracht wurden München, Darmstadt, Karlsruhe, Freiburg i. Br. Die Abstimmung entschied für den letztgenannten Ort, der Vorstand wurde beauftragt, demgemäß mit den dort vorhandenen Vereinsmitgliedern, deren eines in der Versammlung anwesend war, Verhandlungen anzuknüpfen und falls diese wider Verhoffen kein Ergebnis haben sollten, nach eigenem Ermessen zu handeln.

Sehr kurz gestaltete sich dann wieder die Diskussion über die Geschäftsordnung für den Vereinsausschuß, bei der die Versammlung dem vom Vorstände im Einverständnis mit dem Vereinsausschuß gemachten Vorschlägen durchweg zustimmte. Nach diesen von der Versammlung gebilligten Vorschlägen erhält der Schluß des § 2 der Geschäftsordnung (s. Unt.-Bl. XIV, Nr. 2, S. 36) eine andere Fassung und der § 6 einen Zusatz. Der Schlußsatz von § 2 lautet demnach: „Jede der letztgenannten Körperschaften wird im Ausschuß durch ein Mitglied vertreten“, und dem § 6 wird ein neuer Satz angefügt, des Wortlauts: „Wenn bei einer nach § 4 dem Ausschuß vorzulegenden Frage die einmütige Auffassung der Ausschußmitglieder zu der Auffassung des Vereinsvorstandes im Gegensatz steht, so ist die Entscheidung der Hauptversammlung einzuholen.“

Der Vorsitzende bemerkte dabei, daß in der gemeinsamen Sitzung des Vorstandes und Ausschusses am 8. Juni auch die Frage erörtert worden sei, ob nicht der nach § 2 zur Vertretung in Ausschuß berufenen Körperschaften ein je nach der Größe dieser Körperschaften verschieden zu bemessendes Stimmrecht zugesprochen werden sollte, daß man aber davon abgekommen sei, weil der Ausschuß ja keine beschließenden, sondern nur beratende Funktionen ausüben habe, wobei es ganz selbstverständlich sei, daß die Stimme größerer Körperschaften stärker ins Gewicht falle.

Den Antrag auf Erhebung eines Versammlungsbeitrages für die Zukunft zog der Vorstand zurück, indem er, wie der Vorsitzende der Versammlung mitteilte, im Einverständnis mit dem Ausschuß es für richtiger halte, den Vereinsbeitrag überhaupt zu erhöhen. Allseitig herrschte Uebereinstimmung darüber, daß solche Erhöhung erst auf der nächsten Hauptversammlung werde beschlossen werden können, nachdem der Antrag darauf vorher in gehöriger Weise bekanntgegeben worden sei, dem Wunsche des Vorstandes entsprechend fand jedoch schon jetzt ein Meinungsaustausch über die Angemessenheit einer solchen Beitragserhöhung statt, das Ergebnis war allseitige Zustimmung zu der Auffassung des Vorstandes.

Außerhalb der Tagesordnung gab der Vorsitzende der Versammlung Kenntnis von einer einem Vorstandsmitglied zugegangenen Zusage des Professors an der Technischen Hochschule in Danzig, Herrn Dr. Schilling sen. Dieser macht darin Mitteilung von einer an das Preußische Unterrichtsministerium gerichteten Eingabe der genannten Hochschule, worin für die allgemeinen Abteilungen der preußischen Technischen

Hochschulen die Verleihung des Rechtes zur Vorbildung, Prüfung und Promotion der Oberlehrer in Mathematik, Physik und Chemie beantragt wird, wie solche eine Reihe außerpreussischer Hochschulen, u. a. München und Dresden, bereits besitzen. Herr Prof. Schilling regt an, daß die Versammlung diese Eingabe unterstützen möchte. Hierzu erklären mehrere Herren, daß sie mangels genügender Kenntnis der einschlägigen Verhältnisse nicht in der Lage seien, zu dieser Frage Stellung zu nehmen. Demgemäß glaubt der Vorsitzende von einer Beschlußfassung Abstand nehmen zu sollen; ähnlich wie auf der Dresdener Versammlung, auf der das gleiche Thema angeregt worden war, begnügt er sich, festzustellen, daß aus der Mitte der Versammlung ein Widerspruch gegen die Danziger Eingabe nicht laut geworden ist.

Endlich wurde noch einer von hochangesehener Seite kommenden Anregung folgend, die Absendung einer Depesche an Se. Exzellenz den Preussischen Kultusminister, Herrn Dr. Holle, beschlossen. Diese alsbald nachher zur Absendung gelangte Depesche hatte den Wortlaut:

„Euer Exzellenz bitten wir, für den Erlaß, der die Wiedereinführung des biologischen Unterrichts in die oberen Klassen der höheren Lehranstalten ermöglicht, unseren ehrerbietigen Dank annehmen zu wollen. Wir geben uns der Hoffnung hin, daß Eure Exzellenz auch bei Ueberwindung der mannigfachen Schwierigkeiten, die die Durchführung des Erlasses bieten dürfte, Ihre wohlwollende Unterstützung uns nicht versagen werden.“

„Der Verein zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts.“
Pietzker.“

Herrn Staatsminister Dr. Holle, Exzellenz
Berlin, Kultusministerium.

Damit war der offizielle Teil der Versammlung geschlossen; ein freundliches Wort des Direktors Bode (Frankfurt a. M.), das dem Vereinsvorstand galt, lenkte der Vorsitzende auf die Instanzen über, denen das eigentliche Verdienst an dem so gelungenen Verlauf der Versammlung gebühre, dem Ortsausschuß, dessen unermüdete und umsichtige Tätigkeit bewirkt habe, daß alles so vorzüglich klappte, der Universität für ihre lebhaftige Beteiligung, der Stadtverwaltung für ihr freundliches Entgegenkommen und vor allem den Herren, die durch ihre gehaltvollen Vorträge so reiche Anregung gegeben hätten. Der starke, z. T. überaus lebhaftige Beifall, den diese Vorträge gefunden hätten, habe das bereits zum Ausdruck gebracht, aber er, der Vorsitzende, glaube doch, von der Stelle, an der er stehe, das nochmals ausdrücklich aussprechen zu sollen. Mit dem Gefühl des Dankes und aufrichtiger Genugtuung schließe er die Versammlung.

Diese selbst war ja insofern noch nicht zu Ende, als nünmehr die zur Erholung getroffenen Veranstaltungen zur Geltung kamen.

Der Nachmittag des Donnerstags brachte zunächst einen gemeinsamen Spaziergang mit Damen nach dem Rohns, an den sich die durch den Geigerschen Vortrag vom vergangenen Tage vorbereitete Besichtigung des nahegelegenen Geophysikalischen Instituts anschloß, am Abend folgten die Versammlungsteilnehmer einer sehr freundlichen Einladung der Göttinger Herren zum Zusammensein beim Bier im Garten des Deutschen Hauses, wo Militärkonzert stattfand.

Und einen besonders schönen Abschluß bot der für den Freitag angesetzte Ausflug nach Münden, wo Stadt und Umgebung am Vormittag reichen Anlaß zu interessanten Wanderungen boten, während der Nachmittags durch eine vom schönsten Wetter begünstigte Weserfahrt nach Bursfelde und zurück ausgefüllt wurde. So vereinigte sich alles, bei den Versammlungsteilnehmern eine Fülle schöner und interessanter, noch lange nachwirkender Anregungen zurückzulassen.

Kleinere Mitteilungen.

Kreisfunktionen und Hyperbelfunktionen.

Herr Prof. P. Richert setzt in seinem Artikel Unt.-Bl. XIV, S. 55, die pythagoreischen Dreieckszahlen in Beziehung zur reziproken Gleichung zweiten Grades. Der Inhalt der Mitteilung wird durch Heranziehung der beiden Hyperbelfunktionen, welche der Verfasser mit $e_2'(\varrho)$ und $e_2''(\varrho)$ bezeichnet, in eigentümlicher Weise verdunkelt, da ihre Abhängigkeit vom Argumente ϱ vollständig aus dem Spiele bleibt. Wesentlich ist doch nur das Folgende: Soll bei rationalem a_0 $\sqrt{a_0^2 - 1}$ ebenfalls rational sein; so müssen die Wurzeln k und $\frac{1}{k}$ der quadratischen Gleichung

$$x^2 - 2a_0x + 1 = 0$$

rational sein. Ist also k eine rationale Zahl, so wird

$$a_0 = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{1}{2} \left(k + \frac{1}{k} \right),$$

$$\sqrt{a_0^2 - 1} = \frac{x_1 - x_2}{2} = \frac{1}{2} \left(k - \frac{1}{k} \right).$$

Wir bemerken, daß, wenn man k durch den Bruch $\frac{m}{n}$ zweier ganzer Zahlen ersetzt, hieraus unmittelbar die bekannten Formeln für die pythagoreischen Zahlen gewonnen werden.

Uebrigens wendet sich Herr Prof. Richert nicht mit Recht gegen das Adjektiv „hyperbolisch“. $\sin \varrho$ und $\cos \varrho$ heißen nicht deshalb Kreisfunktionen, weil ihre „Haupteigenschaft“ (?)

$$\sin^2 \varrho + \cos^2 \varrho = 1$$

einer geometrischen Interpretation am Kreise fähig ist, sondern weil der Kreisbogen bzw. -sektor das Argument ist. Die Einführung des Namens „Außenkreisfunktionen“ für $e_2'(\varrho)$ und $e_2''(\varrho)$ auf Grund der am Kreise veranschaulichten Relation

$$e_2''^2(\varrho) - e_2'^2(\varrho) = 1$$

ist nicht berechtigt, da die entsprechende Deutung für ϱ fehlt. Er würde den Funktionen $\sec \varrho$ und $\operatorname{tg} \varrho$ zukommen. Eine Rechtfertigung des Namens „Hyperbelfunktionen“ ist wohl überflüssig

H. J. Jonas (Rixdorf).

Vereine und Versammlungen.

Zweiter internationaler Kongress für Volks-erziehung. Vom 1. bis 4. Oktober d. J. wird in Paris der „Deuxième Congrès Internationale de l'Éducation Populaire“ abgehalten werden, veranstaltet von der Ligue française de l'Enseignement, fondée en 1866.

Anfragen und Anmeldungen betr. des Kongresses sind zu richten an M. Léon Robelin, Secrétaire Général de la Ligue française de l'Enseignement, 16, rue de Miromesnil, Paris.

Schul- und Universitäts-Nachrichten.

Fortbildungskursus zu Frankfurt a. M. Vom 5. bis 17. Oktober d. J. findet in dem neuen Institutsgebäude des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. ein naturwissenschaftlicher Fortbildungskursus für Oberlehrer an höheren Schulen statt. Von den Direktoren der einzelnen Abteilungen, den Herren Professoren Dr. Déguisne, Dr. Freund und Dr. Wachsmuth, werden Vorlesungen über die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der Elektrotechnik, Chemie und Physik gehalten. Außerdem spricht der Direktor der meteorologischen Abteilung über „das lenkbare Luftschiff und die Wetterprognose“, und der Privatdozent an der Akademie für Sozial- und Handelswissenschaften, Herr Dr. Schultze, über „die Psychologie der Ermüdung und ihre Bedeutung für die Schule“. An praktischen Übungen sind vorgesehen: ein elektrotechnisches Praktikum, Übungen im Zeichnen der Wetterkarten und Aufstellen der Prognose sowie Übungen im Bearbeiten des Glases. — Die Exkursionen werden durch Vorträge der Dozenten bzw. der Direktoren der zu besuchenden Etablissements eingeleitet. Für Mitteilungen und Demonstrationen der Teilnehmer werden zwei Stunden frei bleiben. — Weitere Auskunft geben die von dem Königl. Provinzial-Schulkollegium zu Kassel ernannten Leiter des Kursus, die Herren Oberrealschuldirektor Dr. Bode und Oberlehrer Dr. Boller.

Bücher-Besprechungen.

Scheid, Prof. Dr. Karl. Praktischer Unterricht in Chemie. Zum Gebrauch für das Laboratorium. VI u. 79 S. Leipzig 1906. B. G. Teubner. Geb. 1,40 M.

Unter den wenigen Neuerscheinungen auf dem recht erweiterungsfähigen Gebiete der chemischen Übungsliteratur nimmt das vorstehend angezeigte Buch insofern eine beachtenswerte Ausnahmestellung ein, als in ihm vollständig mit der alten Schablone der chemischen Analysen aufgeräumt und der Schüler durch geeignet gewählte Versuche und Versuchsanordnungen zum Selbstbeobachten und Verarbeiten des Beobachteten angeleitet wird. Die trotz ihres scheinbar kleinen äußeren Umfanges doch stofflich recht inhaltreiche Sammlung wird sicher um so mehr nutzbringend für den chemischen Unterricht verwendet werden können, als ihre ganze Anlage derart ist, daß sie sowohl bei neben dem gewöhnlichen Klassenunterrichte herlaufenden fakultativen Übungen als auch bei direkt in den Unterrichtsgang eingeschalteten Übungen der Schüler mit Nutzen verwendet werden kann; gerade in dieser Richtung wird sich das Buch besonders fruchtbringend erweisen, wenn auch dem Referenten besonders für Realgymnasien direkt in den Lehrgang des chemischen Lehrbuches eingeschaltete Übungen noch mehr willkommen sein würden.

W. Brüsch (Lübeck).

* * *

Küspert, Franz, Lehrgang der Chemie und Mineralogie für höhere Schulen. Nürnberg 1908, C. Koch. VI und 344 (Chemie) und 64 (Mineralogie) Seiten. Preis: Chemie I und II zu 2 M bzw. 1,50 M. Mineralogie I M, i. G. 4 M. Fast gleichzeitig mit dem Ausbau der bayerischen Realschulen zu Oberrealschulen ist auf dem Gebiete der Chemie das vorliegende, dem neuen Lehrplan an-

gepaßte, von dem Fachlehrer an der Kreis-Oberrealschule in Nürnberg verfaßte Buch erschienen, das in ganz besonderem Maße das Interesse der Fachlehrer verdient. Schon die ganze Stoffeinteilung des Buches, dem leider ein chemisches Sachregister fehlt, ist vielfach verschieden von der hergebrachten; im allgemeinen Teil wird, um dem Anfänger eine Vorstellung vom chemischen Prozeß überhaupt zu geben, an der Hand einfacher, leicht verständlicher Versuche das Wesen der Verbrennung erklärt, um sodann den Begriff chemischer Elemente zu erläutern und die chemischen Grundgesetze anschließen zu können. Im speziellen Teil wird bei den Nichtmetallen mit der Chemie und Physik des Wassers begonnen und alles Wissenswerte in Wort und Bild klar gelegt, dann anschließend die Elemente dieser Verbindung unter Einschaltung der Gas- und Verbindungsgesetze; jetzt erst, nachdem so der Boden für das Verständnis vorbereitet ist, wird Atom und Molekül erklärt und die Begriffe Säure, Basis und Salz. Nun folgt die Chemie der Halogene, wobei auch hier eine Einlage gemacht wird in den Kapiteln über Valenz und Ionen. Überall herrscht das konsequent durchgeführte Prinzip, vom einfachen und bekannt gewordenen zum schwierigeren aufzusteigen; die gegenseitigen Beziehungen untereinander und zur Physik, zum alltäglichen Leben und zur belebten Natur aufzusuchen und verstehen zu lernen; außerdem vermißt man nirgends das Wichtigste aus der Geschichte der Chemie und die Resultate der modernen Chemie, soweit sie in den Rahmen eines Schulbuches sich fügen; bemerkenswert hierbei ist die scharfe Unterscheidung zwischen Tatsachen und Hypothesen. Nach der Chemie des Schwefels folgt die der Stickstoff- und Kohlenstoffgruppe, wobei beim Kohlenstoff das wichtigste aus der organischen Chemie beigelegt ist.

Die Metalle sind ihrer Wertigkeit nach in Gruppen zusammengestellt und außer ihrem Vorkommen, ihrer Gewinnung und eigentlichen Chemie ihre hauptsächlichste Verwendung für technische und wissenschaftliche Zwecke bestens erörtert; den Schluß bildet eine Besprechung des periodischen Systems der Elemente.

Die Mineralogie (der Besitz eines Inhaltsverzeichnisses wie hier wäre auch dem chemischen Teil zu wünschen) ist in zwei Hälften zerlegt, in Kristall- und Mineralkunde; in ersterer wird der äußere und innere Bau der Kristalle besprochen und in letzterer an der Hand einer sehr praktischen Mineralbestimmungstabelle das wesentliche über die Eigenschaften der Mineralien gebracht. Den Schluß bildet eine kurze Betrachtung des Aufbaues der Erdkruste. Damit ist eine kurze Charakteristik des Buches gegeben, das sehr wohl geeignet ist, jedem, der sich für Chemie interessiert, in anregender und erfolgreicher Weise einzuführen und aus diesem Grunde ist demselben innerhalb und auch außerhalb der Schule möglichst Verbreitung zu wünschen.
A. Köppel (Lindau a. Bodensee).

Hartwig, Prof. Th., Das Stereoskop und seine Anwendungen. 135. Bändchen der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“. IV u. 70 S. Mit 40 Abb. im Text nebst 19 stereoskopischen Tafeln. Leipzig 1907. B. G. Teubner. Preis geb. 1.25 M.

Das Stereoskop und das räumliche Sehen finden in den Lehrbüchern der Physik zwar stets Berücksichtigung; jedoch werden die dabei in Betracht kommenden physiologischen und psychologischen Mo-

mente zuweilen so sehr verwechselt, daß bei der heutigen Bedeutung des Stereoskops eine einwandfreie Darstellung von berufener Seite wohl berechtigt und erwünscht ist. Ist die Stereoskopie doch heute keine bloße Spielerei mehr, sondern ein höchst wichtiges Hilfsmittel für wissenschaftliche und mancherlei technische Arbeiten.

Der Herr Verfasser behandelt an der Hand zahlreicher Abbildungen und Strichzeichnungen die verschiedenen Arten des stereoskopischen Sehens und seine zurzeit schon recht mannigfachen Anwendungen. Das Büchlein kann daher als recht praktische Ergänzung eines jeden Physikbuches und für das Privatstudium der Schüler der oberen Klassen empfohlen werden. Besonders die beigegebenen 19 stereoskopischen Tafeln können recht nutzbringend im Unterrichte verwendet werden. Zu dem zweiten Kapitel über das „monokulare Sehen und den Veranten“ sei bemerkt, daß man stereoskopische Wirkungen bei mit Objektiven von kurzer Brennweite aufgenommenen Bildern nicht nur durch Betrachtung vermittels entsprechender Linsen, sondern auch durch stark gekrümmte Hohlspiegel erzielen kann. Manche Ansichtspostkarten erscheinen in solchen Apparaten, die neuerdings unter dem Namen „Stereopan“ oder dergl. im Handel sind, in oft großartig räumlicher Wirkung.

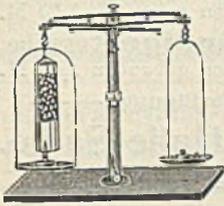
W. Br ü s c h (Lübeck).

Zur Besprechung eingetroffene Bücher.

(Besprechung geeigneter Bücher vorbehalten.)

- Sachs, J., Lehrbuch der projektivischen (neueren) Geometrie. III. Teil: Pol und Polare — Mittelpunktseigenschaften. Involution — Brennpunkteigenschaften der Kurven zweiten Grades. Bremerhaven 1907. Vangerow. Mk. 8.—.
- Sachsze, R., Einführung in die chemische Technik. Kurz gefaßtes Lehrbuch der chem. Technologie mit Berücksichtigung der Grundlehren der Chemie für Handels-, Real- und Gewerbeschulen. Leipzig 1907, Teubner. Mk. 2.—.
- Schlickum, A., Lehrbuch der Chemie und Mineralogie sowie der Elemente der Geologie. Für die oberen Klassen der Oberrealschulen und Realgymnasien. Mit 269 Fig. im Text. Essen 1907, Baedeker.
- Schmehl, Ch., Lehrbuch der Arithmetik und Algebra nebst Aufgabensammlung. I. Teil. Gießen 1908, Roth. Mk. 2.80.
- Schmid, B., Der naturwissenschaftliche Unterricht und die wissenschaftliche Ausbildung der Lehramtskandidaten. Leipzig 1907, Teubner. geb. Mk. 6.—.
- Schilke, A., Differential- und Integralrechnung im Unterricht. Mit 7 Fig. im Text. Ebenda. Mk. 1.—.
- Schulte-Tiggas, A., Synthetische Geometrie der Kegelschnitte (Schulte-Tiggas-Mehler, Hauptsätze der Elementarmathematik Ausgabe B, Oberstufe I). Berlin 1907, Georg Reimer.
- Schwering, K., Handbuch der Elementarmathematik für Lehrer. Mit 193 Fig. im Text. Leipzig 1907, Teubner. geb. Mk. 8.—.
- Serret, J. A., Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung. 3. Aufl. Neu bearb. von Georg Scheffers. 2. Bd.: Integralrechnung. Mit 105 Fig. im Text. Ebenda. geb. Mk. 13.—.
- Seydlitz, E., Geographie. Ausgabe G, in 5 Heften und 1 Ergänzungsheft. Für höhere Lehranstalten bearbeitet von Prof. Dr. A. Rohmann. 1. Heft: Mit 26 Karten und Profilen im Text, 7 Tafeln. geb. Mk. 0.70. 2. Heft: Mit 5 Karten und Profilen im Text, 8 Tafeln und 46 Bildern. geb. Mk. 0.70. 3. Heft: Mit 13 Karten und Profilen im Text, 6 Tafeln und 59 Bildern. geb. Mk. 0.80. 4. Heft: Mit 22 Karten und Profilen im Text, 3 Tafeln und 42 Bildern. geb. Mk. 1.—. 5. Heft: Mit einer Tafel, 18 Karten und Profilen und 24 Bildern. geb. Mk. 0.90. Ergänzungsheft: Mit 1 Tafel, 52 Karten, Profilen und Bildern im Text. geb. Mk. 0.90. Breslau 1907, Hirt.
- Simroth, H., Die Pendulationstheorie. Leipzig 1907, Grethlein. Mk. 12.—.
- Smalian, K., Grundzüge der Tierkunde. Ausgabe A für Realanstalten. Mit 415 Textabb. und 30 Farbentafeln. Leipzig 1908, Freytag. geb. Mk. 4.—.
- , Grundzüge der Pflanzenkunde für höhere Lehranstalten. Ausgabe A für Realanstalten. Mit 344 Abb. und 36 Farbentafeln. 2. Aufl. Ebenda. geb. Mk. 4.—.
- , Anatomische Physiologie der Pflanzen und des Menschen nebst vergleichenden Ausblicken auf die Wirbeltiere. Für die Oberklassen höherer Lehranstalten. Mit 107 Textabb. Ebenda. geb. Mk. 1.40.
- Spengel, J. W., Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie. I. I. Mit 50 Abb. im Text. Jena 1907, Fischer. Mk. 20.—.

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.

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 Unterrichtskommission der Meraner Naturforscherversammlung berücksichtigt der Verf. erheblich stärker, als dies bisher geschah, die Anschaulichkeit und den empirisch-induktiven Ursprung der geometrischen Erkenntnisse, die Beweglichkeit der Raumgebilde u. ihren funktionalen Zusammenhang.

Verlag von Otto Salle in Berlin W. 30.

Kürzlich erschienen:

Methodisches Lehrbuch
der

Chemie und Mineralogie

für Realgymnasien und Oberrealschulen.
Von

Prof. Dr. Wilh. Levin.

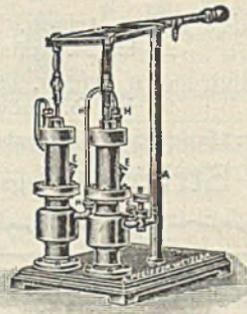
Teil III: Organische Chemie.

Preis: Mk. 1.65.

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.

Arthur Pfeiffer, Wetzlar 2.
Werkstätten für Präzisions-Mechanik u. Präzisions-Optik. Gegr. 1891.



Allein-Vertrieb und Alleinberechtigung
zur Fabrikation der
Geryk-Oel-Luftpumpen

D. R.-P. in Deutschland.

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

Sämtliche Neben- und Hilfs-Apparate.

Neuheit! Quecksilber-Hochvakuum-Pumpen
eigen. Konstrukt.; höchste Verdünnung in kürzest. Zeit
D. R.-P. angemeldet. Unzerbrechlich; ohne Glas u. Porzellan

Alle physikal. u. chemischen Apparate.
Komplette Einrichtung physikalischer Kabinette,
phys. u. chem. Vorbereitungszimmer u. Hörsäle.

Im Fasse von 30 L. an bezogen p. Liter M 1.— Fracht z. Lasten des Empfängers Für bessere und Auslese - Weine verlange man Preisliste. Vertretungen werden an gut empfohlene Herren vergeben.

Niersteiner Domthal
Gräfl. v. Schweinitz
Weinguts-Verwaltung
Nierstein am Rhein

Hervorragend preiswerte Weinmarke. Probekiste von 12 Flaschen M 15.— fko. jeder deutschen Eisenbahnstation geg. Nachnahme oder Voreinsendung des Betrages. Nr. 120.

Kleiner Wechselstrom-Apparat
für Unterrichtszwecke

Unerlässliches pädagogisches Hilfsmittel im Physikunterricht
Wichtig für höhere Mittelschulen, Gymnasien,
sowie Seminare und Bürgerschulen.



Man verlange Prospekt und kleine Broschüre:

„Was soll an Hand des kleinen Wechselstrom-Apparates den Schüler gelehrt werden?“

Auto-Teil-Gesellschaft m. b. H.

Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 131/132.

Verlag von Otto Salle in Berlin.

Es erschien:

Die Infinitesimalrechnung

im Unterricht der Prima.

In Uebereinstimmung mit den Meraner Vorschlägen der Unterrichtskommission der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte bearbeitet von

Oskar Lesser,

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

Mk. 1.00 geh., Mk. 2.— geb.

F. G. Gauß, Logarithmentafeln.

Vierstellige log. u. trigon. Tafeln. Schulausgabe.

3. Auflage. In braun Leinen gebunden 1,60 M.

Fünfstellige log. u. trigon. Tafeln. Kleine Ausgabe.

21. bis 24. Auflage. In grau Leinen gebunden 1,60 M.

Fünfstellige log. u. trigon. Tafeln. Vollständige Ausgabe.

92. bis 95. Auflage. In blau Leinen gebunden 2,50 M.

— Prüfungsexemplare stehen gern zur Verfügung. —

Eugen Strien, Verlagsbuchhändler in Halle=Saale.

Nur Jahresaufträge.

Bezugsquellen für Lehrmittel, Apparate usw.

Beginn jederzeit.

Mineralien aller Länder.

Direkte Importe a. Amerika, Australien, England, Frankreich, Italien, Japan, Norwegen, Schweden, Schweiz, Tirol usw. Sammlungen jeder Art. Sammler-Utensilien usw. Spezialität:

Mineralien, Petrefakten u. Gesteine des Harzgeb.

Katalog H kostenlos.

Harzer Mineralien-Kontor, Goslar
C. Armbster.

Höllein & Reinhardt

Neuhaus/Rennweg

Thermometer aller Art

Glasinstrumente und Apparate, Geißler- und Röntgen-Röhren, Glas-Meßgeräte, Glasbläserei-Artikel, Glas-Lehrmittel.

Katalog zu Diensten.

Sammlung

zerlegbarer und zusammenklappbarer Körper für den Unterricht in der Geometrie in verschiedenen Dimensionen rück-sichtlich Anzahl und Größe.

Selbstverlag von **Otto Küster,**
Hauptlehrer a. D. in Wermelskirchen.

Anatomische

Lehrmittel-Modelle

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

W. Förster, Kunstanstalt,
Steglitz bei Berlin.

Projektions-Apparate

Heliostate usw.

Hans Heele, Berlin O. 27.

L. Formuth, Jnh. W. Vetter

Heidelberg

liefert alle Apparate für
chem. u. physikal. Unterricht.

Eigene Werkstätte.

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.

Spektralapparate

Kathetometer, optische Bänke usw.

Hans Heele, Berlin O. 27.



Naturalien- und

Lehrmittel-Anstalt

Ernst A. Bütcher,

Berlin C. 2, Brüderstr. 15.

Werkstätte und Lager

naturwissenschaftlicher

Lehrmittel aller Art.

Kataloge gratis u. franko.

„Gold. Med. St. Louis 1904.“

Empfehlen

Elektr. Instrumentarium

für Lehrzwecke

welches allgem. Anerkennung findet.

Hartmann & Braun A.-G.
Frankfurt am Main.

— Spezialkatalog zu Diensten. —

Projektions - Photogramme

für den

Naturwissenschaft. Unterricht

in zweckdienlichster Ausarbeitung

Prospekt und Verzeichnisse kostenlos

Otto Wigand, Zeitz. 2.

Spezial-Fabrik aller Arten

Elektrischer und magnetischer

— Mess-Instrumente —

für Wissenschaft und Praxis.

Hartmann & Braun A.-G.
Frankfurt am Main.

— Kataloge stehen 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.

Neu! Biologische Neu!

Entwicklungspräparate, Injektions-, Nerven-, Situs-Präparate, biologische u. system. Zusammenstellungen usw. — Katalog 1907 gratis und franko. — Zoologisches Institut

Wilh. Haferlandt & Co., G. m. b. H.,
Charlottenburg, Schillerstr. 55.

Paul Gebhardt Söhne, Berlin C 54.

Spezialität:

physik. Apparate, Luftpumpen
mit Babinet bezw. Grassmannschem Hahn.

Einr. phys. u. chem. Experimentier-Räume.
Grand Prix u. gold. Medaille St. Louis.
Preisl. 16 u. 17 mit ca. 5000 Num. grat.

Devonische Petrefakten

Kollektion 25 versch. Spezies, Mk. 3.50, 50 ders. Mk. 8.50, 75 ders. 15.— u. 100 ders. Mk. 24.50. (Alles richtig bestimmt.)

Eruptivgesteinsarten und vollständige Reihe vulkanischer Auswurfs-Produkte (Asche, Sand, Bomben, Kugeln usw.)

Max Hopmann, Gerolstein i. Eifel.

Trigonometrie-Demonstrationsapparat

nach Dr. Lampart, neueste, vollkommenste Art, gesetzlich geschützt, 1 bzw. 2 qm ganze Größe, Preis Mk. 47.— Viele Referenzen. — Beschreibung auf Verlangen. — Allein. Lieferant: **Hans Hilgers, Naturw. Apparate, Bonn.**



Optische Werkstätte

Paul Waechter

Friedenau.

Mikroskope

Photogr. Objektive D. R. P.

Kataloge gratis und franko.

Technologie in der Schule!
Gebr. Höpfel, Lehrmittelanstalt
 Berlin NW. 5, Birkenstraße 75
 Verlag von Kagerah's u. unseren
 technologischen Lehrmitteln.
 Vielfach prämiert! Katalog gratis!



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

Analysen - Wagen
 mit konstant. Empfindlichkeit, schnell-
 schwingend, sowie chem.-techn. Wagen
 von anerkannt unübertroffener Genauig-
 keit, mit div. Neuerungen, vielfach
 prämiert, empfohlen
A. Verbeek & Peckholdt, Dresden-A.
 Lieferanten vieler Universitäts- und
 Hochschullaboratorien, sowie von Gym-
 nasien, Realschulen, Seminaren usw.

Laboratoriums-Apparate
Demonstrations - Apparate
 für Chemie, Physik usw.
Dr. Rob. Muencke
 Berlin N. W. 6, Luisenstr. 58.

**Apparate für elektr. Stromspannungs-
 und Widerstandsmessungen**
 — aller Systeme.
 Komplette Schul - Schalttafeln
 sowie Meßzimmer-Einrichtungen.
 Spezialfabrik elektr. Meßapparate
Gans & Goldschmidt, Berlin N. 65

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 erforderlichen Möbeln usw.
 Man verlange ausführlichen Katalog
 und Kostenanschläge.

Projektions - Apparate
 neuartiger, vollkommener Bauart
Gebr. Mittelstrass
 Hoflieferanten, Magdeburg 40.

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.
Jullus Plintsch, Aktiengesellschaft,
 Berlin O. 27, Andreasstr. 71-73.

R. Jung, Heidelberg.
 Werkstätte für
wissenschaftliche Instrumente.
Mikrotome
 und Mikroskopier - Instrumente.
 Ophthalmologische u. physiologische
 Apparate.

Franz Hugershoff,
 Leipzig.
 Apparate für den
Chemie - Unterricht.
 — Einrichtung —
 chemischer Laboratorien.

Optisch-mechan. Werkstätten
Ed. Liesegang, Düsseldorf
 Einzige Spezialität:
Projektions - Apparate

G. Lorenz, Chemnitz.
Physikal. Apparate.
 Preisliste bereitwilligst umsonst.

Botanische Modelle
 in eigener Werkstatt hergestellt
 — liefert und empfiehlt —
R. Brendel, Grunewald-Berlin.
 — 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.

Robert Müller, Glasbläserei
 und Fabrik chem.-phys. Apparate
 Essen - Ruhr, Kaupenstraße 46-48
 empfiehlt seine
Doppelthermoskope und
 Apparate für strahl. Wärme
 nach Prof. Dr. Looser.
 Preislisten gratis und franko.

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
 Vollständige Einrichtung
 von physikal. Kabinetten
Ferdinand Ernecke
 Berlin - Tempelhof

Aquarien
 Terrarien, Fräschhäuser, Grotten,
 sämtl. Aquarienbehelfe usw.
 inkl. Gratis-Liste, liefert billigst
A. Glaschker, Leipzig M. N. 25
 Lieferant vieler Schulen u. Anstalten.

Warmbrunn, Quilitz & Co.
 Berlin NW. 40, Heidesstraße 55/57
Chemische u. physik. Apparate.
 Grosse illustrierte Preislisten.

Meiser & Mertig
 Dresden-N. 6. Z
 Werkstätten für Präzisionsmechanik
 Physikalische Apparate
 ♦ Chemische Apparate ♦
 — Preisverzeichnis kostenlos —

PROJEKTIONS-APPARATE
FÜR SCHULZWECKE

Man verlange gratis u. franco Prospekt Msch. VON: **CARL ZEISS JENA**

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30

Methodik
des
Botanischen Unterrichts

von
Dr. Felix Kienitz-Gerloff
Professor a. d. Landwirtschaftsschule
zu Weilburg a. L.

Mit 114 zum Teil farbigen Abbildungen

Preis Mk. 6.50.

Verlag von Otto Salle, Berlin W. 30

Bakterien und Hefen

insbesondere in ihren Beziehungen zur
Haus- u. Landwirtschaft
zu den Gewerben, sowie zur Gesundheitspflege nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft gemeinverständlich dargestellt von

Dr. Felix Kienitz-Gerloff
Professor a. d. Landwirtschaftsschule
zu Weilburg a. L.

Mit 65 Abbildungen. — Preis Mk. 1.50.

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. Realgymnasium 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 589 Figuren im Text.

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

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

Gesteine, Dünnschliffe von Gesteinen, Verwitterungsfolgen von Gesteinen, Bodenarten, Bodenkarten natürlicher Gesteine nach Prof. A. Geistbeck, geologische Hämmer.

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

Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystalloptische Modelle.

Diapositive für den geologischen und petrographischen Unterricht und physikalische Geographie.

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.

Herdersche Verlagshandlung zu Freiburg im Breisgau.

Soeben sind erschienen und können durch alle Buchhandlungen bezogen werden:

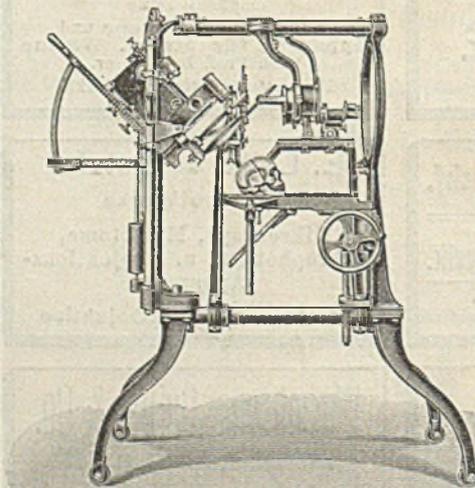
Fuss, K., und G. Hensold, Lehrbuch der Physik
für den Schul- und Selbstunterricht. Mit vielen Übungsaufgaben, einer Spektraltafel in Farbendruck und 448 in den Text gedruckten Abbildungen. Achte, verbesserte und vermehrte Auflage. Allgemeine Ausgabe. gr. 8^o (XX u. 558) M 5.30; geb. in Halbleder M 6.—.

Diese Ausgabe ist für Anstalten bestimmt, die nach den preussischen Lehrplänen von 1901 der Physik eine ausführlichere Behandlung widmen. Eine „Gekürzte Ausgabe“ ist für solche eingerichtet, die (wie die bayer. Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten) für Physik nur zwei Jahre Unterrichtszeit zur Verfügung haben.

Schwing, Dr. K., und Dr. W. Krimphoff, Ebene Geometrie. Nach den neuen Lehrplänen bearbeitet. Sechste Auflage. Mit 160 Figuren. gr. 8^o (X u. 138) M 1.70; geb. in Halbleder M 2.20.

E. Leitz, Optische Werke, Wetzlar

Berlin NW., Luisenstraße 45. Frankfurt a. M., Neue Mainzerstraße 24.
St. Petersburg. London. New-York. Chicago.



Projektions-Apparate
für

Demonstrations- und
Schulzwecke, sowie für
physikal. Projektionen

**Mikroskope
Mikrotome**

**Mikrophotographische
Apparate**

**Photogr. Objektive
Prismenfeldstecher.**

Spezial-Kataloge 42^d auf
Verlangen gratis.

Hierzu je eine Beilage der Firmen Hermann Gesenius, Verlag in Halle a. S. ● Friedr. Vieweg & Sohn, Verlag in Braunschweig. ● A. Wilhelmy, G. m. b. H., Weingroßhandlung in Hattenheim, welche geneigter Beachtung empfohlen werden.